

三菱電機技報

3

2026
Vol.100 No.3

社会課題の解決に貢献する半導体デバイス

No.3

特集	社会課題の解決に貢献する半導体デバイス	Semiconductor Devices Contributing to Resolution of Social Issues
巻頭言		
社会課題の解決に貢献する半導体デバイス特集 に寄せて……………	1-01	Foreword to Semiconductor Devices Contributing to Resolution of Social Issues Masayoshi Takemi
再生可能エネルギー向けインバーターの高効率化、 高出力化に貢献するLV100パッケージ……………	2-01	LV100 Package for High-Efficiency and High-Power Renewable Energy Inverters Tetsuo Yamashita, Yu Ando
家電や小容量インバーターの高効率化を支援する SiC-MOSFET搭載“SLIMDIPシリーズ”……………	3-01	“SLIMDIP Series” with SiC-MOSFETs to Support High Efficiency in Home Appliances and Small-Capacity Inverters Kaito Hamasaki, Akiko Goto
xEVの普及と航続距離延伸や電費改善に貢献する SiC-MOSFETチップ……………	4-01	SiC-MOSFET Chips Contributing to Expansion of xEVs and Extension of Driving Range and Improvement of Energy Efficiency Tsuyoshi Osaga
社会課題解決に向けた高感度・高機能センサー……………	5-01	Advanced Sensing Device Technologies for Solving Social Problems Takashi Takenaga, Koichi Akiyama
社外技術表彰……………	6-01	Technical Commendations

執筆者の所属は執筆時のものです。
本号に記載されている会社名、製品名はそれぞれの会社の商標又は登録商標です。

三菱電機では、サステナビリティ経営を実現するビジネスエリアとして、「インフラ」「インダストリー・モビリティ」「ライフ」を設定しています。

三菱電機技報ではこのビジネスエリアを中心に特集を紹介しています。

今回の特集では全エリアを支える基盤となる“社会課題の解決に貢献する半導体デバイス”をご紹介します。

巻頭言

社会課題の解決に貢献する半導体デバイス特集 に寄せて

Foreword to Semiconductor Devices Contributing to Resolution of Social
Issues

竹見政義 Masayoshi Takemi

上席執行役員 半導体・デバイス事業本部長(博士(工学))
Executive Officer, Group President, Semiconductor & Device (Ph. D)



再生可能エネルギーの普及拡大、電動化の進展、社会インフラや医療分野の高度化が加速し、私たちを取り巻く環境は大きく変化しています。それに加えて、国際情勢の不安定化や資源・エネルギー価格の変動、気候変動の深刻化が重なり、生活と産業を巡る課題は多様化し、その複雑さを増しています。データ利活用の加速に伴い、社会インフラの情報基盤も高度化し、エネルギーや医療、産業の現場と情報の世界が緊密につながっています。人々が安全に、安心して、快適に暮らせる社会をどのように実現するかは、今を生きる私たち共通の重要なテーマです。

半導体はこの変化を下支えする基盤要素です。電力を賢く扱うパワーデバイス、状態を的確に捉えるセンサーデバイス、情報を速く・省エネルギーで結ぶ光・高周波デバイス—三つの柱が連携して価値を生み出します。この特集では、Si(シリコン)/SiC(シリコンカーバイド)を中核としたパワーデバイスと、材料・方式の多様性を生かしたセンサーデバイスに焦点を当て、エネルギー・医療・社会インフラの領域での取組みを紹介します。

脱炭素の潮流の下、再生可能エネルギーの導入は世界的に加速しています。一方で、太陽光や風力のように出力が環境条件に左右される電源を安定的に活用するには、発電した電力を高効率に変換し、損失を抑えて社会へ届ける技術が不可欠です。長年産業を支えてきたSiパワーデバイスに加えて、高耐圧・低損失で動作するSiCパワーデバイスの研究開発が進み、電力変換装置の高効率化・小型化、さらには構成の簡素化が現実のものとなってきました。デバイス特性を生かした高周波駆動や回路・パッケージの最適化によって、電力密度の向上と損失低減の両立が進み、システムの安定運用と蓄電の高度化にも確かな効果が現れています。電動化の拡大でも、SiCを核とする高効率制御は、車載システムの省電力化や小型化に直結し、環境負荷低減に貢献します。

社会の安全と安心を支えるには、“測る”“伝える”“活用する”を着実に高めることが鍵です。その起点となるのがセンサーデバイスです。グラフェンをはじめとする新材料による高感度赤外線センサーは微小な温度差を捉えて、三次元計測を可能にする超音波センサーはインフラ点検や自動化に新しい手法をもたらします。非侵襲で生体情報を検出する各種光センサーは医療・ヘルスケアに貢献し、静電容量センサーはシンプルな構成で幅広いアプリケーションに対応します。多様なセンサーの組合せによって、現場データが確かに伝わり、賢く活用されることで、判断の質と速さが向上します。センサーデバイスは、社会インフラの“見えない基盤”として、今後一層存在感を高めていきます。

さらに、社会のデジタル化が進む中で、データ処理や通信を支える技術の重要性もこれまで以上に高まっています。近年、AIの急速な進化に伴い、情報を“速く・省エネルギー”で伝達する技術のニーズが急速に高まっています。AIデータセンターではGPU(Graphics Processing Unit)の演算量が急増し、電気信号の伝達に伴う発熱対策が消費電力の拡大を招いています。そこに、これまで長距離通信に用いられてきた光デバイスを高速化しサーバー内に導入することで劇的に消費電力を低減する取組みが進んでいます。通信端末と基地局間の無線通信でも、より高速な信号処理が可能な高周波デバイスを用いて、6G(第6世代移動通信システム)などで求められる低遅延の実現が図られ、便利で豊かな社会の実現への貢献が期待されています。

小さな半導体デバイスには、人々の暮らしを支えるための多くの知恵と可能性が詰まっており、社会の基盤を支えるキーデバイスと言えます。Si/SiCを中心としたパワーデバイスとセンサーデバイス、光・高周波デバイスによる情報基盤の強化が、エネルギーの有効利用や情報処理の高効率化、医療・インフラの高度化を後押ししています。三菱電機は、材料からデバイス、モジュール、パッケージ、システムに至るまで一貫した技術開発を通じて、次の時代に求められる半導体の進化を自ら推し進めて、社会の変化を先導してまいります。品質・信頼性の徹底、安定供給、環境配慮にも継続して取り組みます。地球環境の未来と人々のより豊かな暮らしに、半導体の力で確かな貢献を重ねていく—この特集が、その方向性を感じていただく一助となれば幸いです。

再生可能エネルギー向けインバーターの高効率化, 高出力化に貢献するLV100パッケージ

LV100 Package for High-Efficiency and High-Power Renewable
Energy Inverters

*パワーデバイス製作所

要 旨

定格電圧2kV超のシリコンカーバイド(SiC)パワーモジュールは、再生可能エネルギー用途を対象としており、SiC-MOSFET(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor)を採用することで高い出力電力を追求している。高出力化を実現するためには、チップの発熱を抑制する必要がある。放熱性を向上させた最適な構造を確立した。さらに、多並列に搭載されたチップ間の電流は、回路パターンの最適化によって均流化され、SiCパワーモジュールで一般的に観測される発振を抑制しつつ、高速スイッチング性能を維持できた。その結果、2レベルトポロジーで当該2kV超SiCパワーモジュールを4kHzでスイッチング動作させ、同フットプリントの第7世代2kVシリコン(Si)パワーモジュールよりも2倍以上の出力を実現した。

1. ま え が き

再生可能エネルギー市場は、CO₂削減や持続可能なエネルギーシステムの構築に関して、近年大きく成長している。そのため、太陽光発電(PV)、風力発電、エネルギー貯蔵、そして水素生産システムなどの再生可能エネルギー源で使用されるパワーモジュールの需要が増加している。これらのシステムは、世代が更新されるにつれて、より高い出力電力が求められる。したがって、高速スイッチングによる効率向上、低導通損失、高耐久性を実現し、最終的に総電力損失を削減するSiC-MOSFETデバイスは、近い将来、従来のSi-IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)デバイスからの置き換わりが予想される。2kV超のSiCパワーモジュールは、業界標準のLV100パッケージを持ち、高出力電力と1,500V以上の共通DCリンク電圧を満たす構成である。さらに、このモジュールはSiC-MOSFETデバイスに内蔵されたボディダイオードを活用することで、FWD(Free Wheeling Diode)チップを廃止できる。そのため、MOSFETチップを限られた領域で可能な限り搭載することで、より高い出力電力を実現した。

本稿では、特性、技術検証の過程で見つかった二つの課題、及びその対策について示す。まず、高出力電力によるチップの熱集中の改善についてである。SiCパワーモジュールとして最適化された新しいパッケージを検証し、放熱能力を向上させた。次に、高リカバリーサージ電圧とゲート振動への対処法である。サージ電圧は、寄生インダクタンス(L_s)及びドレイン電流のスイッチングスピード(di/dt)に影響される。高速スイッチングデバイスは、ゲート時定数を減少させることで最適化されるが、ゲート振動を誘発する可能性がある。最適化された回路レイアウトによって L_s を減少させることで、サージ電圧を抑制し、ゲート振動を防ぐことが可能になった。今回、2kV超のSiCパワーモジュールの仕様を検証するため、同フットプリントの第7世代2kV Siパワーモジュール⁽¹⁾とパフォーマンスを比較し、SiCパワーモジュールの優位性を示すことができた。

2. SiC LV100パワーモジュールの特徴

新規2kV超SiCパワーモジュールは、次の二つの特徴によって、高出力電力と高速動作が実現可能になった。

2.1 パッケージ構成

新規SiCパワーモジュールは、2,000V/1,200A定格のSi-LV100パワーモジュールと比較して、チップ当たりの電流密度を大幅に向上させた仕様になっている。さらに、このSiC-LV100パワーモジュールは、MOSFET内蔵のボディダイオードを活用することで、FWDチップを排除し、より多くのSiC-MOSFETを搭載することが可能になる。その結果、高い出力電力を実現できる。しかしながら、出力電力の増加に伴い、放熱性も慎重に管理する必要がある。表1に、既存

技術であり、初回試作に適用した樹脂絶縁構造⁽²⁾と新規SiCパワーモジュール用途に、放熱設計を最適化した構造の違いを示す。

初回試作時は、チップの搭載面積と内部回路レイアウトの柔軟性をを持たせるため、樹脂絶縁構造を採用した。この構造はベースプレート、絶縁層、回路パターンが統合された構成である。SiC-LV100パワーモジュールはボディダイオードを活用し、MOSFETの搭載面積を増加させることで電力密度が向上し、チップ温度がより上昇することから、放熱性の最適化が求められる。そのため、高い放熱能力を持つ銅ベース板構造を採用した。SiC-LV100パワーモジュールでの樹脂絶縁構造と高放熱構造の熱解析結果を図1に示す。前提として、二つのモデルはチップサイズと並列数は異なるが、搭載面積は同一である。図2では接合部とケース間の熱抵抗を $R_{th(j-c)}$ 、ケースとヒートシンク間の熱抵抗を $R_{th(c-s)}$ と定義し、熱解析で算出される熱抵抗比較結果を示す。高放熱構造は $R_{th(c-s)}$ を大幅に低減し、チップからヒートシンクまでの熱抵抗は樹脂絶縁構造より11%低減可能で、チップ温度の上昇を抑制できる。

表1-初回試作と最適化設計の構造比較

構造	初回試作(樹脂絶縁)	最適化(高放熱)
モジュール断面		
チップ仕様		

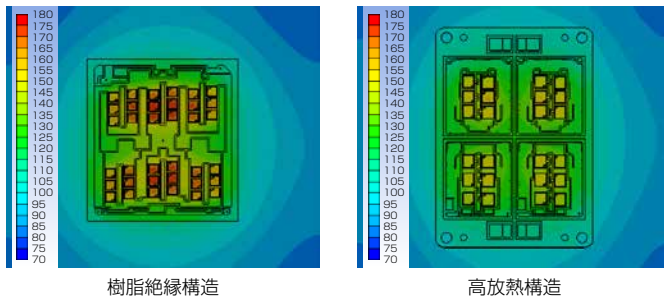


図1-熱解析結果

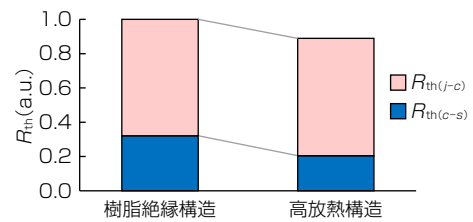


図2-熱抵抗比較結果

2.2 回路レイアウト設計

高い出力電力を達成するためには、チップを多並列に配置する必要がある。電流経路での di/dt と配線の L_s の積($L_s \cdot di/dt$)によって誘導される電圧は、電流の不均衡を引き起こして、製品の信頼性を低下させ、過電圧による破壊の原因になる⁽³⁾。さらに、この誘導電圧はスイッチング中にゲート振動を引き起こす可能性があるため、回路レイアウトの最適化やゲート抵抗の調整が求められる。この課題は、多並列チップで構成する場合特に重要であり、2kV超級のSiCパワーモジュールは、高速スイッチングと低損失性能を最大化する設計を特徴としている。

2.2.1 発振抑制

複数の並列チップで構成されたSiCパワーモジュールでは、チップ間の配線インダクタンスやチップの寄生キャパシタンスを含む振動経路が形成され、寄生振動を引き起こす懸念がある⁽⁴⁾。図3に、レイアウト検証として1.7kV定格の製品

で確認したチップ内蔵のゲート抵抗とスイッチングエネルギーの相関を示す。試験条件は、 $V_{DD}=1,200V$ 、 $I_D=3,600A$ 、 $T_{vj}=150^{\circ}C$ でのターンオフ波形であり、初回試作時のレイアウトと最適化されたレイアウトで比較を行った。初回試作時のレイアウトでは、3,600A遮断時に V_{GE} (ゲート-エミッター間電圧)発振が発生する。対策として、初回試作時のレイアウトの場合、各並列チップのゲート抵抗を増加させて di/dt を調整することで最適化した。しかしながら、このような場合、損失が悪化し、商品価値の低下を招くことになる。今回、2kV超級パワーモジュールは、レイアウトの最適化を行い、発振対策を実現した。その結果、3,600A動作でも発振が発生せず、SiCの性能を最大限に活用できるパワーモジュールを実現した。

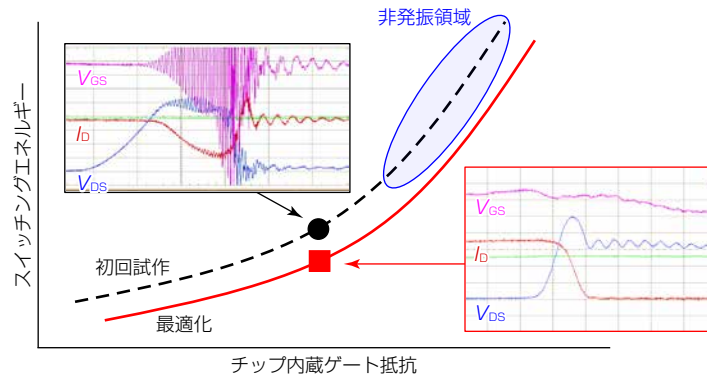


図3- チップ内蔵ゲート抵抗-スイッチングエネルギーの相関

2.2.2 多並列チップ間の分流バランス

スイッチング中の di/dt はゲート電圧 V_{GS} に依存し、各チップに印加されるゲート電圧の均一性が重要である。特に、各チップの di/dt をそろえるために、通電時に各チップのソース電位をそろえることが設計上の課題である。表2上段には、左側に初回試作時のレイアウトモデル、右側に最適化されたレイアウトモデルを示す。ソースワイヤの長さ調整とソースパターンへのスリットを追加することで、分流のバランスを最適化した。表2下段には、 $V_{DD}=900V$ 、 $I_D=1,800A$ での各チップの電流波形データとして、特に強調された3チップの分流バランスを示す。初回試作では最大 di/dt が最小 di/dt に対して24%増加したが、最適化されたレイアウトでは9%程度の増加に抑えることができた。また、分流バランスの最適化はリカバリーサージピーク電圧の低減にも寄与する。 di/dt とサージピーク電圧の相関を図4に示す。両者には正の相関があることが確認でき、同じ di/dt 領域で比較し、約500Vピーク電圧を抑制できる。最適化されたレイアウトは、高速動作を促進し、SiCのパフォーマンスを最大限に引き出すことが可能になる。

表2-分流解析モデルと波形

項目	初回試作	最適化
レイアウトモデル		
電流バランス (枠内3チップ)		

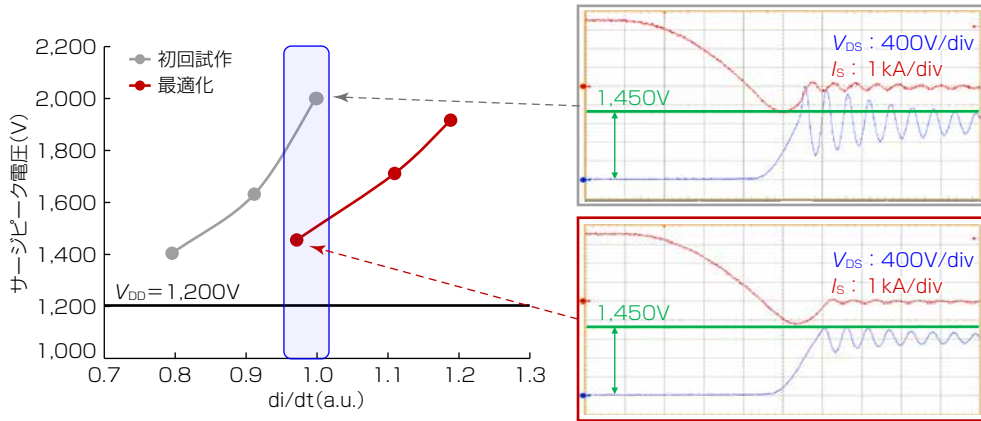


図4-di/dtとリカバリーサージピーク電圧の相関と代表波形

3. パフォーマンス比較

2kV超級SiCパワーモジュールの性能比較を行った。比較対象は次のとおりである。

- (1) 第7世代2kV Si-LV100 IGBTパワーモジュール(CM1200DW-40T)2,000V/1,200A
- (2) 2kV超級SiCパワーモジュール2,500V/1.9mΩ (150°Cでの $R_{DS(on)}$)

動作条件は、DCリンク電圧 $V_{DC} = 1,500V$ 、力率1、 $M = 0.7$ 、 $f_c = 4kHz$ である。回路構成は、どちらも2レベルトポロジを想定する。出力能力の比較のため、出力電流(I_{out})とMOSFETのチップ温度(T_{vj})の相関を図5に示す。結果として、2kV超級SiCパワーモジュールは、2kV Si-LV100パワーモジュールと比較して、全電流範囲で T_{vj} を抑制できる。同時に、この結果は出力電力を2倍以上に引き上げることが可能であることを示す。

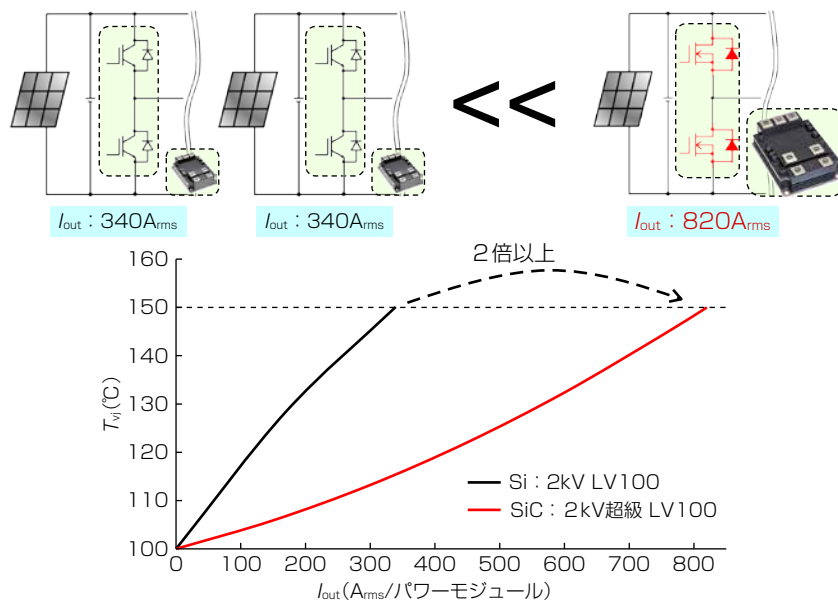


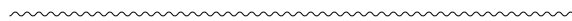
図5- 出力電流-ジャンクション温度の相関

4. む す び

2 kV超級SiCパワーモジュールは、放熱性を向上させた最適な構造を確立することで、高電力密度によるチップ温度の上昇を抑制することが可能である。チップの多並列構成によって引き起こされる電流の不均衡やゲート振動に関する懸念は、パターンレイアウトの最適化によって解消され、SiCに求められる高速動作を実現できた。その結果、2レベルトポロジーで当該2 kV超SiCパワーモジュールを4 kHzでスイッチング動作させ、同フットプリントの第7世代2 kV Siパワーモジュールよりも2倍以上の出力を実現できる。

参 考 文 献

- (1) Masuda, K., et al. : Relaxing Thermal Stress by SLC Technology and New PC-TIM, PCIM Europe 2017 (2017)
- (2) Masuda, A., et al. : 2.5 kV IGBT Module with High Reliability for Renewable Applications, PCIM Europe 2024 (2024)
- (3) Goto, R., et al. : Advanced PKG technology for SiC in the NX Package, PCIM Europe 2023 (2023)
- (4) Sawallich, F., et al. : Inter-chip Oscillation of paralleled SiC MOSFETs, PCIM Europe 2023 (2023)



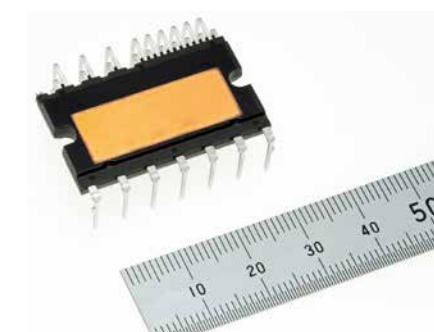
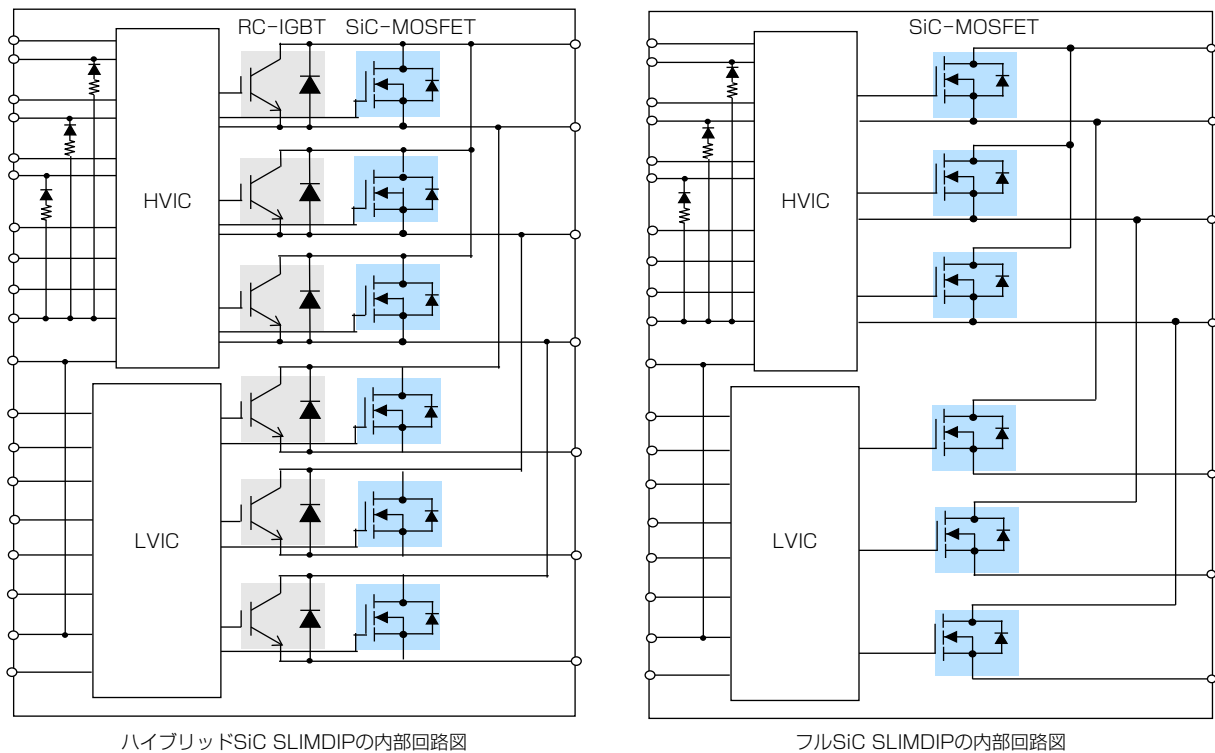
家電や小容量インバーターの高効率化を支援する SiC-MOSFET搭載“SLIMDIPシリーズ”

“SLIMDIP Series” with SiC-MOSFETs to Support High Efficiency in Home Appliances and Small-Capacity Inverters

*パワーデバイス製作所

要旨

三菱電機は、家庭用電化製品向けパワー半導体モジュール“SLIMDIP”シリーズに、初めてSiC(シリコンカーバイド)技術を採用した“フルSiC SLIMDIP”と“ハイブリッドSiC SLIMDIP”を開発した(製品定格はどちらも15A/600V)(図1)。SiC-MOSFET(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor:金属酸化膜半導体製の電界効果トランジスタ)を搭載したこの製品は、従来のSi(シリコン)RC-IGBT(Reverse Conducting Insulated Gate Bipolar Transistor:IGBTとダイオードを1チップ化したもの)を搭載した製品と比べて電力損失を大幅に低減し、インバーターの省エネルギー性能を飛躍的に向上させる。また、既存製品と同一基板で置換可能な設計を採用しており、導入障壁を低く抑えつつ短期間で普及を促進する。当社はこの製品の開発を通じて、空調などの電力消費量の削減、ピーク電力の抑制、及び温室効果ガス排出削減に先導的に寄与し、社会全体の脱炭素化と電力インフラ負荷軽減に貢献する⁽¹⁾⁽²⁾。



SLIMDIPシリーズの外観(18.8×32.8×3.6(mm))

HVIC : High Voltage IC
LVIC : Low Voltage IC

図1 - SiC-MOSFET搭載SLIMDIPの外観及び内部回路図

1. ま え が き

地球温暖化対策と脱炭素化の流れを受けて、世界的に家電の省エネルギー規制が強化されてインバーター化が進展している。家電のインバーター基板に搭載されるパワー半導体モジュールは、圧縮機やファンなどのモーターのインバーター動作に不可欠であり、その高効率化はCO₂削減に直結する重要課題である。

当社は1997年にトランスファーモールド型の小容量パワー半導体モジュール“DIPIPM”を製品化し、インバーター家電の普及による省エネルギー化を牽引(けんいん)してきた。2015年には従来よりもコンパクトなSLIMDIPを市場投入し、制御基板の面積低減などのメリットから次世代のデファクトスタンダード(業界標準)のパッケージになった。また、2010年には世界初^(注1)のSiC製ダイオードを搭載したモジュールを家庭用エアコンに搭載し、2016年にはSiC製MOSFETを搭載したモジュールを発売するなど、SiC採用による省エネルギー化も推進してきた。

このたび、当社は、家庭用エアコンや小容量インバーター機器の省エネルギー性能向上を目的に、SiC技術を採用したフルSiC SLIMDIP及びハイブリッドSiC SLIMDIPの2品種を開発した。これらの製品は既存インバーター資産を流用しつつ高効率化を実現できるため、環境負荷低減と経済性を両立する効率的なソリューションと位置付けている。これらの製品をエアコンに搭載する際の構成イメージ^{図2}に、SiCウエハー・インバーター基板の外観を^{図3}に示す。

(注1) 2010年8月24日現在、当社調べ

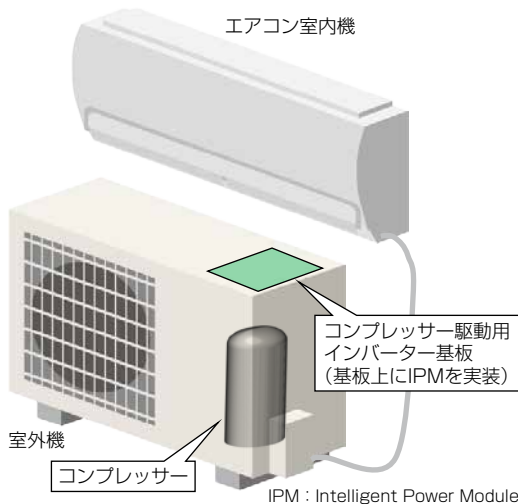


図2-エアコンの室内機/室外機構成イメージ

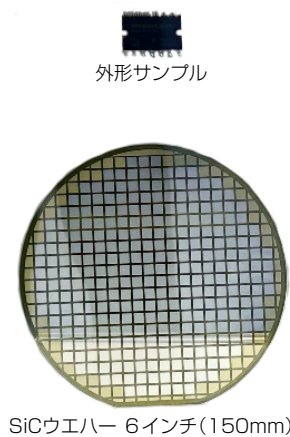


図3-開発製品のSiCウエハー・インバーター基板



家庭用エアコン コンプレッサー駆動用基板

2. SiC SLIMDIP

この章では、フルSiC SLIMDIPとハイブリッドSiC SLIMDIPの概要を述べる。

2.1 フルSiC SLIMDIPの概要

フルSiC SLIMDIPは、小容量インバーター基板用IPMでデファクトスタンダードになっているSLIMDIPパッケージに、初めてSiCパワー半導体デバイス(SiC-MOSFET)を搭載した。SiC-MOSFET搭載によってスイッチング損失及びオン抵抗を大幅に低減する。損失低減による温度上昇の抑制に伴って、従来品と同等サイズで高出力化が可能になり、更に大容量の家電や小型産業機器への適用などが可能になる。なおこの開発製品は、端子配列や駆動電源電圧などが従来品と同一であり、現行品のインバーター基板にそのまま乗せ換えるだけで電力損失を大幅に低減可能になる。

2.2 ハイブリッドSiC SLIMDIPの概要

ハイブリッドSiC SLIMDIPは、家電用途で業界初^(注2)、Si RC-IGBTとSiC-MOSFETを搭載し、2チップを並列駆動する。新規開発した駆動用ICは、駆動信号に対して並列する2チップのスイッチングのタイミングを制御し、SiC-MOSFETへの過渡的な電流集中を抑えることで、SiC-MOSFETの面積を縮小しコストメリットを追求した。

従来の駆動回路を用いて並列接続されたSiC-MOSFETチップとRC-IGBTチップを駆動する場合、SiC-MOSFETチップがRC-IGBTチップよりも先にオンする可能性があるため、ハードスイッチングやSiC-MOSFETへの電流集中が懸念される。そこで、ハイブリッドSiC SLIMDIP向けに、RC-IGBTチップとSiC-MOSFETチップにそれぞれ印加されるゲート駆動パルス間に時間遅延を設けることで、ゲート駆動信号の順次制御を実現する駆動ICを開発した(図4)。この遅延制御によって、SiC-MOSFETチップのターンオン状態及びターンオフ状態でのハードスイッチング動作を回避し、SiC-MOSFETチップのスイッチング損失を防止することでソフトスイッチングを実現する。これによって、SiC-MOSFETチップは直流損失だけを発生させて、必要なサイズまで最小化することが可能になる⁽³⁾。

(注2) 2025年4月15日現在、当社調べ

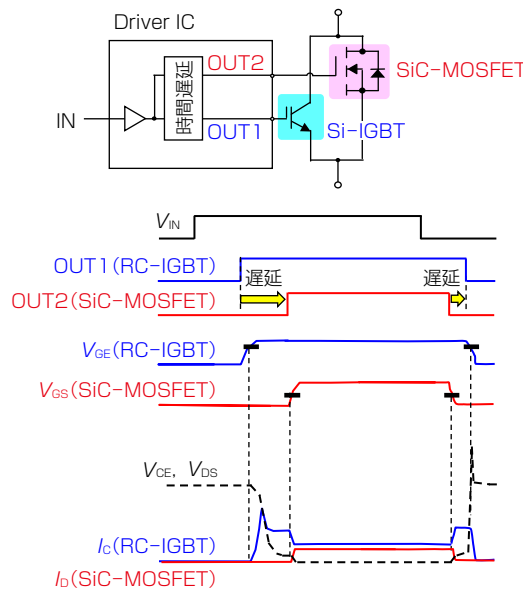


図4-駆動回路とタイミングチャート

3. SiC SLIMDIPシリーズの特長

この章では、SiC SLIMDIPシリーズの特長を述べる。

3.1 IPMの電力損失の低減

Si RC-IGBTを搭載した現行SLIMDIPシリーズ(代表形名: SLIMDIP-L)とハイブリッドSiC SLIMDIP(形名: PSH15SG1G6)及びフルSiC SLIMDIP(形名: PSF15SG1G6)の3品種のIPMの電力損失の比較結果を図5に示す。ハイブリッドSiC SLIMDIPは、SiC-MOSFET搭載によってオン抵抗を低減し、IPMの電力損失を従来品と比べて約47%削減する。なおスイッチング損失は並列搭載するRC-IGBTが担保する。フルSiC SLIMDIPは、SiC-MOSFET搭載によってスイッチング損失及びオン抵抗を低減し、IPMの電力損失を従来品に比べて約79%低減する⁽⁴⁾⁽⁵⁾。

3.2 高出力化

ヒートシンク温度 T_f を100℃に固定した場合に、安全動作可能なパワーチップの平均動作接合部温度 T_j 及びチャンネル温度 T_{ch} が125℃以下で出力可能な電流 I_o をキャリア周波数20kHzまでの範囲でプロットする(図6)。損失低減による温度

上昇の抑制に伴って、従来品と同等サイズで高出力化が可能になるため、この製品は更に大容量の家電や小型産業機器への適用などが可能になる。特に全体的な電力損失が低減されたフルSiC SLIMDIPは、同定格のSLIMDIP-L(15A/600V定格)と比較して全キャリア周波数範囲で更に大きな出力電流を可能にするだけでなく、電流定格が更に高いSLIMDIP-X(20A/600V定格)と比較した場合でも、高キャリア周波数域で高い出力電流を実現する。

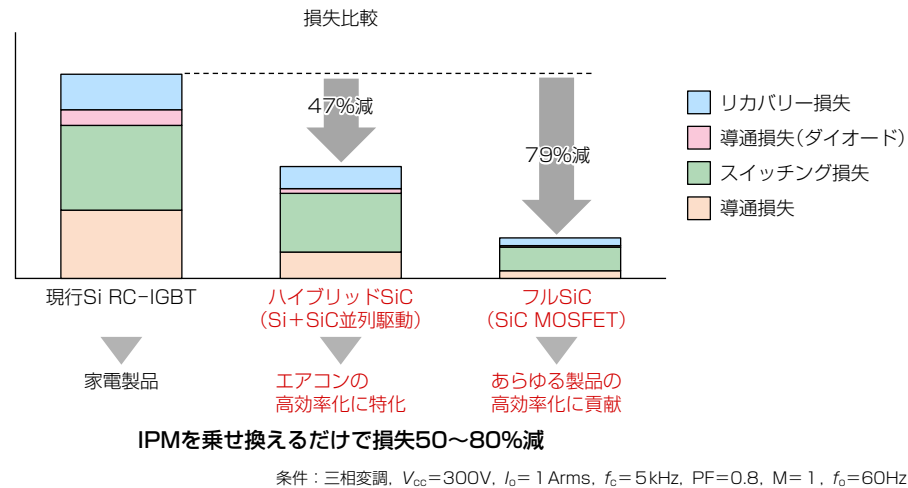


図5-IPMの損失計算

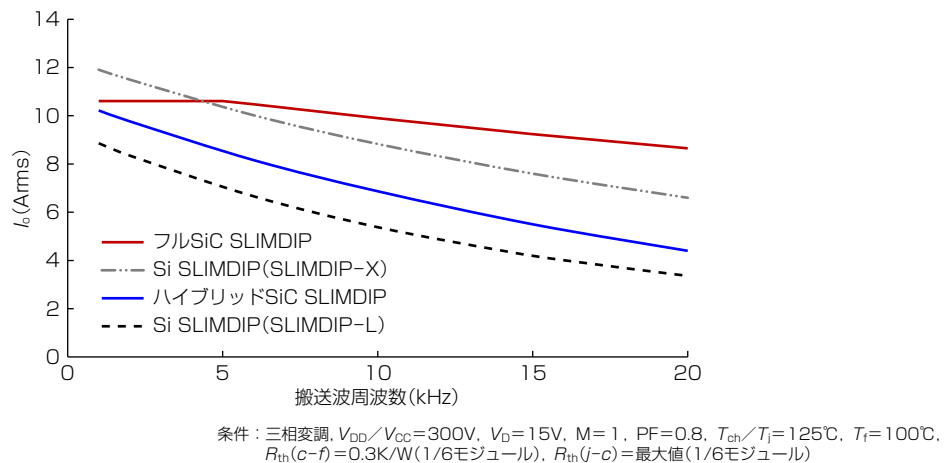


図6-出力許容電流とキャリア周波数特性

3.3 SiC SLIMDIPの電力損失低減効果

この開発製品の主な用途は、家庭用エアコンの室外機コンプレッサー駆動、洗濯機のドラム(洗濯槽)駆動、ファン、小型産業機器など、小容量モーターのインバーター駆動を想定している。SiC SLIMDIPは低負荷から高負荷の全電流範囲で、現行製品に対して電力損失を大幅に低減し、インバーターの高効率化に貢献する。ここでは例として、エアコンの室外機コンプレッサー及び洗濯機のドラム駆動を模擬した損失計算結果を次に示す。

エアコンの室外機コンプレッサー動作で、室内温度が設定温度に達した後の低負荷運転の時間が長く、効率検証の際の重要なファクターになる。低出力電流、かつ低スイッチング周波数での電力損失の比較結果を図7に示す。ハイブリッドSiC SLIMDIPは現行品と比較して最大42%、フルSiC SLIMDIPは最大82%、電力損失を低減する。

洗濯機のドラム駆動では、水と洗濯物が入った洗濯槽を回転させるフルパワー動作が、IPMの寿命計算で重要なファクターになる。高出力電流、かつ高スイッチング周波数での電力損失の比較結果を図8に示す。ハイブリッドSiC SLIMDIPは現行品と比較して最大25%、フルSiC SLIMDIPでは最大65%、電力損失を低減する。

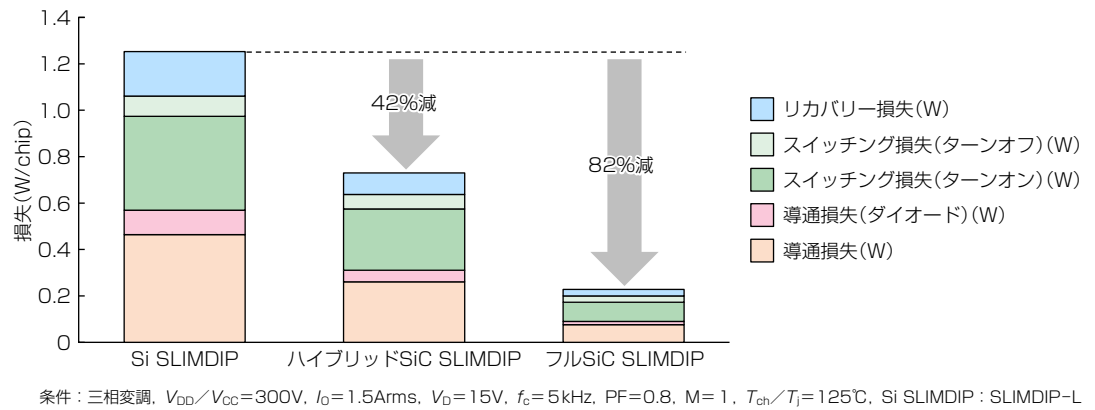


図7-エアコンの損失シミュレーション結果

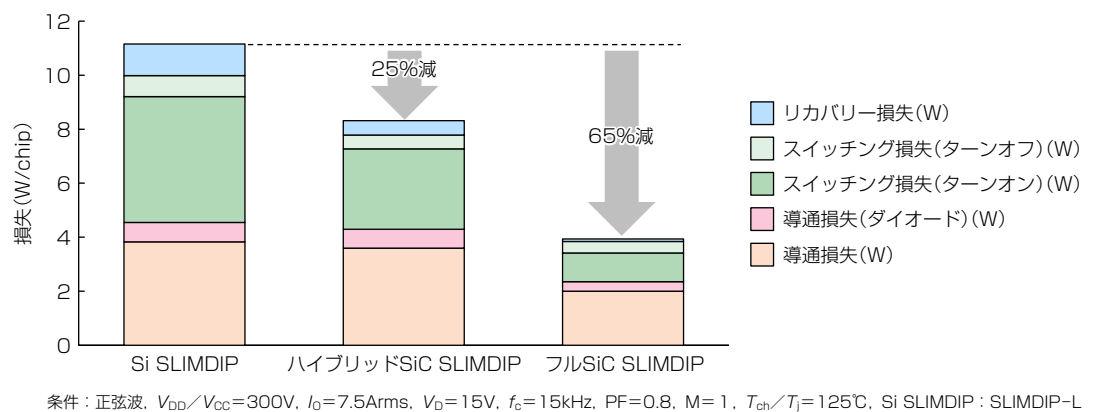


図8-洗濯機の損失シミュレーション結果

4. むすび

地球温暖化対策と脱炭素化の流れを受けて、世界的に家電の省エネルギー規制が強化されてインバーター化が進展する中、日本は家電製品の省エネルギー規制を推進しており、特に空調分野などで省エネルギー技術・性能で世界を牽引(けんいん)している。

当社は2021年からNEDO(国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構)の助成事業“脱炭素社会実現に向けた省エネルギー技術の研究開発・社会実装促進プログラム”を通じて、ハイブリッドSiC SLIMDIPに搭載する並列駆動技術、及び組立技術を開発した。また2027年に控える日本の家庭用エアコンの省エネルギー規制の大幅な引上げに備えて、更に高効率なフルSiC SLIMDIPも並行して開発した。この製品は2025年4月からサンプル提供を開始し、主要家電メーカーでの採用開始は2026年以降を見込む。この新製品は日本の産業界の技術水準向上に寄与し国際競争力強化に貢献する。また次世代のSiC-MOSFETチップを搭載した後続品種の開発を通じて、更なる環境負荷低減と経済性を両立する効率的なソリューションを家電や小容量インバーター向けに提供し、今後の世界的な省エネルギー規制強化の流れの中で、世界中の電力消費量の削減、ひいては脱炭素社会の実現に貢献する。

参考文献

- (1) 柴田祥吾, ほか: RC-IGBT搭載パワーモジュール“SLIMDIPシリーズ”, 三菱電機技報, **90**, No.5, 307~310 (2016)
- (2) 高橋徹雄, ほか: 民生用RC-IGBTチップ技術, 三菱電機技報, **92**, No.3, 163~166 (2018)
- (3) Kawamoto, K., et al.: Optimization Techniques for Parallel-Connected Devices in IPMs for Consumer Use, 2025 IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition, 1569~1575 (2025)
- (4) Takakura, K., et al.: Full SiC SLIMDIP for High Efficiency Applications, PCIM Asia Shanghai Conference 2025, 264~269 (2025)
- (5) Takao, T., et al.: Parallel Operating SiC MOSFET and Si RC-IGBT in SLIMDIP for Higher Efficiency Air Conditioners, PCIM Conference 2025, 185~191 (2025)

xEVの普及と航続距離延伸や電費改善に貢献するSiC-MOSFETチップ

SiC-MOSFET Chips Contributing to Expansion of xEVs and Extension of Driving Range and Improvement of Energy Efficiency

*パワーデバイス製作所

要旨

電気自動車(EV)やプラグインハイブリッド車(PHEV)などの電動車(xEV)の駆動モーター用のインバーター向けに、標準仕様のパワー半導体チップを開発中である。三菱電機独自の構造や製造工程を用いたSiC(シリコンカーバイド)-MOSFET(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor)チップで、xEV用インバーターの性能向上を図って、航続距離の延伸や電費の改善に貢献し、脱炭素社会の実現を推進する。

1. ま え が き

近年、地球環境問題への対応としてカーボンニュートラルの重要性はますます高まっている。

特に自動車分野では、従来の内燃機関から脱却し、バッテリーとモーターを用いたxEVの需要が急速に拡大している。こうした潮流の中で、車両の性能向上と環境負荷低減を両立させるためには、バッテリーの搭載容量の削減と、航続距離の改善が不可欠である。その鍵を握るのがバッテリーからモーターへの電力変換の高効率化である。

電力変換には半導体パワーモジュールが用いられるが、従来のSi(シリコン)素子では効率や耐圧特性に限界があり、より高性能な材料への移行が求められている。その解決策として注目されているのがSiC(シリコンカーバイド)素子であり、近年はパワーモジュールの高効率化に向けて急速に普及が進んでいる。

当社はこのような市場の多様化と技術的要請に応えるため、新たに車載用途に適したSiC-MOSFETチップを開発した。本稿では、このSiC-MOSFETチップの特長について述べる。

2. 当社車載SiC-MOSFETの特長

当社車載SiC-MOSFETは、次の3点の技術的特長を持っている。

- (1) 当社独自のトレンチ構造による低オン抵抗化
- (2) 短絡耐量とオン抵抗の最適設計による性能・安全性の両立
- (3) ボディーダイオード通電に対する素子特性劣化対策

次にそれぞれの詳細を述べる。

2.1 当社独自のトレンチ構造による低オン抵抗化

SiC-MOSFETのオン抵抗は、デバイスの損失に直結するため、その低減は高効率化の実現に不可欠である。

当社は、図1に示すような特性を最大限に引き出すため第4世代SiC-MOSFETとしての独自のトレンチ構造を開発し、オン抵抗の低減を実現した⁽¹⁾。当社のトレンチ構造には、次の3点の特徴がある。

- (1) トレンチ底部のP型電界緩和層(BPW: Bottom P-Well)
- (2) BPWを接地するための側壁接地部(SP: Sidewall Pillar)
- (3) 電流狭窄(きょうさく)部のオン抵抗低減のための高濃度N層(JD: JFET Doping)

当社はオン抵抗を低減させるため、電流の経路である、チャネルを縦方向に形成するトレンチ構造を開発した。これによって、従来のプレーナー構造と比較して、デバイス面積当たりのオン抵抗を向上させることが可能になった。しかし、トレンチ構造では、トレンチ底部の電界集中による信頼性低下が課題になる。これを解決するため、当社はトレンチ底部にBPWを形成し、電界集中を緩和することで信頼性を向上させた。BPWを形成することでそこに蓄積される電荷の充放電によってスイッチング損失の増加を招く可能性がある。この課題を解決するため、BPWを接地するためのSPを形成し

た。SPはBPWへの電荷注入を制御し、BPWの電位を安定させることで、スイッチング損失の増加を抑制する。さらに、電流狭窄部のオン抵抗を低減するために、JDを形成した。JDは、狭窄部でのドリフト層の抵抗を低減し、デバイス全体のオン抵抗を更に低下させる。これらの構造を組み合わせることで、当社はオン抵抗を大幅に低減し、高効率化を実現した。これらの構造を採用することで、従来のプレーナ型MOSFETと比較して約50%オン抵抗を改善できた。

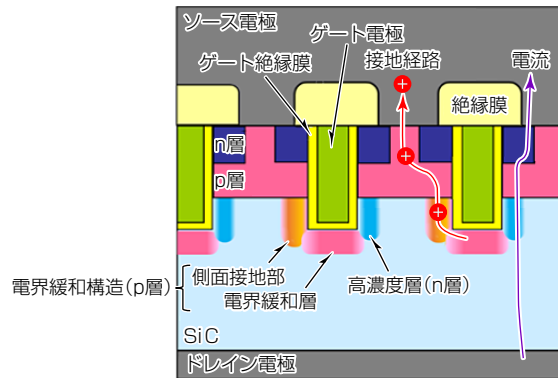


図1 - 第4世代SiC-MOSFETの模式図

2.2 短絡耐量とオン抵抗の最適設計による性能・安全性の両立

トレンチ型SiC-MOSFETは、低オン抵抗を実現するため、高いチャンネル密度を持っている。しかし、チャンネル密度を高くすると、短絡動作時に素子に流れる短絡電流が増大し、短絡耐量が低下する傾向がある⁽²⁾。

当社は、この課題を解決するため、短絡耐量とオン抵抗のトレードオフを最適化する設計を開発した(図2)。具体的には、トレンチ側壁全体に対する、SPの比率(SP比)を設けている。SPの領域を増加させる(SP比を上げる)ことで、短絡時の電流経路が制限され、短絡電流を制限できる。これによって短絡時間を向上させることが可能になった(図3)。一方、SP比を上げすぎると、チャンネル領域が狭まって、オン抵抗が増加してしまう。そのため、当社では、オン抵抗を最小限に抑えつつ、十分な短絡耐量を確保できるSP比の最適値を見いだして、性能と安全性の両立を実現した。

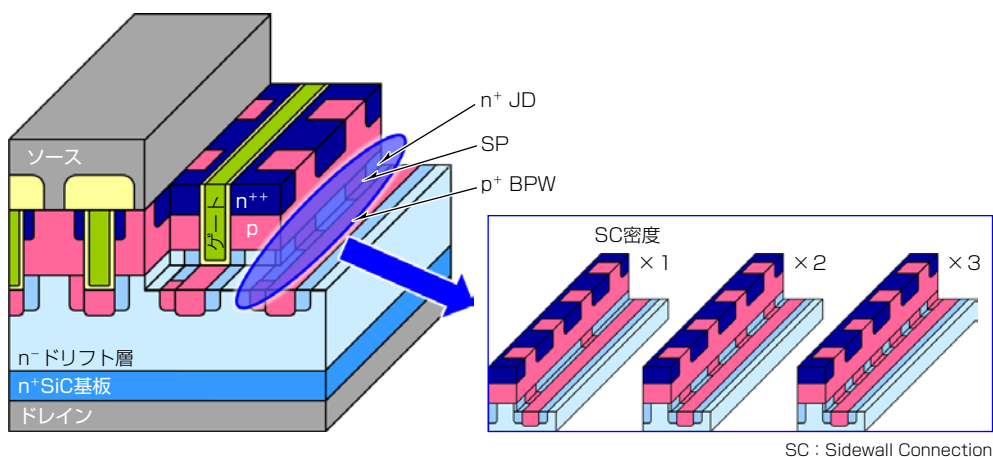


図2-SP層調整のイメージ

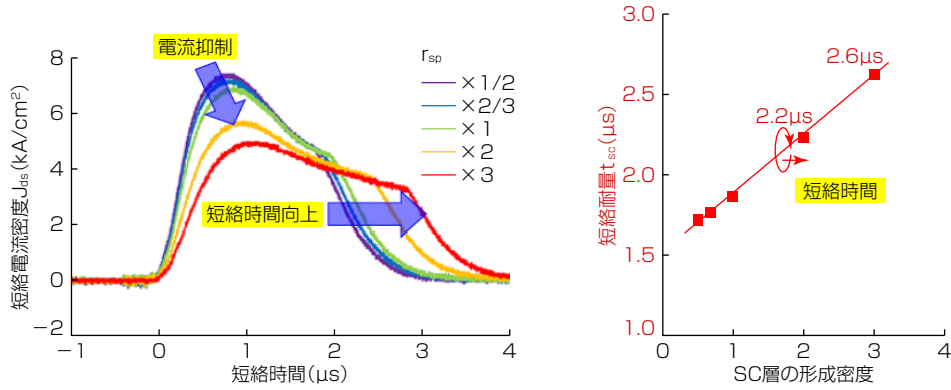


図3-SP層の比率(r_{sp})の振り分けによる波形の変化

2.3 ボディーダイオード通電に対する素子特性劣化対策

SiC-MOSFETは、逆バイアス時にボディーダイオードが順バイアスされ、通電することがある。このボディーダイオード通電時に発生する正孔電流がSiC素子のP基板領域に到達すると、基板に内在する結晶欠陥が拡張し、素子特性の劣化を引き起こす可能性がある。

この問題に対処するため、当社では、P基板領域とドリフト層領域の境界にプロトン注入によるライフタイムキラー層を形成した⁽³⁾(図4)。ボディーダイオード通電時に発生する正孔電流はこのライフタイムキラー層によって再結合するため、特性劣化を引き起こす結晶欠陥の拡張を抑制できて、長期間で安定した特性を維持することが可能になる。さらに、このライフタイムキラー層によって、図5に示すようにリカバリー動作時の逆回復電荷の低減や、リカバリーサージの低減にも効果があることが確認されており、スイッチング損失低減やリカバリーノイズ低減に貢献している。

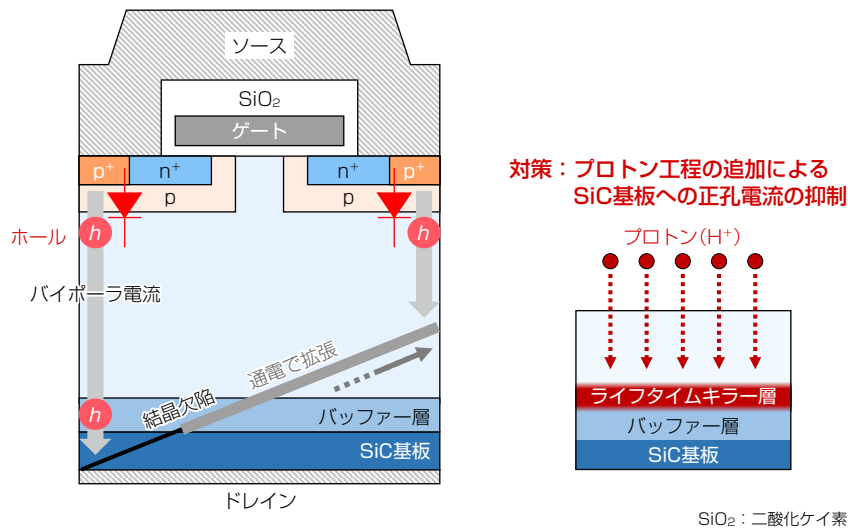


図4-プロトン注入による素子劣化対策

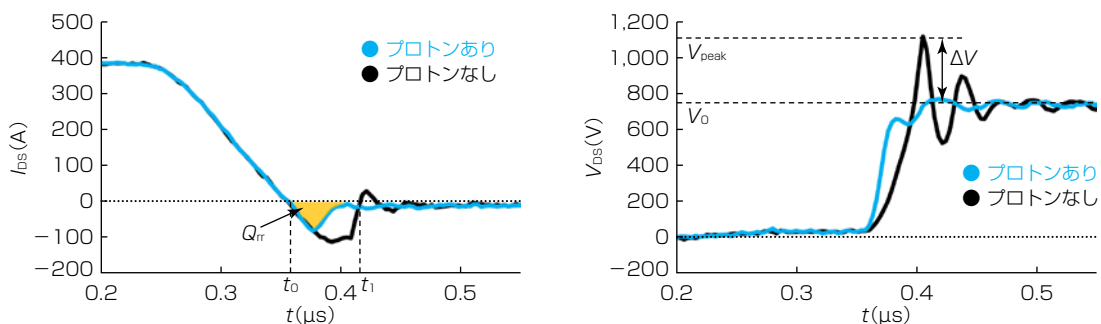
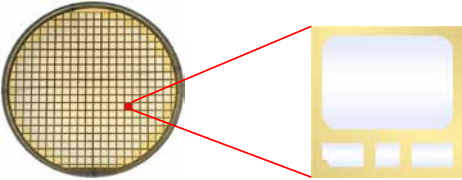


図5-プロトン有無によるリカバリー特性の変化

2.4 車載用SiC-MOSFETチップのラインアップ

2.1節～2.3節に述べた技術を活用して、当社では、次の車載用途向けのSiC-MOSFET製品をラインアップしている。具体的には、表1に示すような1,200V耐圧8.9mΩ製品、750V耐圧6.4mΩ製品を開発中であり、順次市場投入する予定である。これらの製品は、xEVの各バッテリー電圧に応じて、最適なソリューションを提供する。

表1 - 車載用SiC-MOSFETチップのラインアップ

外形	 <p>チップサイズ：5×5 (mm)</p>		
	オン抵抗(mΩ)	8.9	6.4
定格電圧(V)	1,200	750	
表面電極	はんだ接合、Alワイヤボンドに対応		
裏面電極	はんだ接合、焼結Ag接合に対応		

Al：アルミニウム、Ag：銀

3. むすび

今回、低損失、高信頼性を特長とした車載用SiC-MOSFETを開発した。これらの製品の普及によって、xEVの更なる高効率化、航続距離の伸長、及び環境負荷低減に貢献できると期待される。今後、より一層厳しさを増す環境規制、高性能化のニーズに対応するため、更なる技術開発を進めていく。

参考文献

- (1) 菅原勝俊, ほか：低損失化を実現する新構造SiCトレンチMOSFET, 三菱電機技報, **96**, No.3, 160～163 (2022)
- (2) 福井 裕, ほか：短絡耐量制御を実現するSiCトレンチMOSFET構造, 三菱電機技報, **98**, No.3, 7-01～7-05 (2024)
- (3) Shikama, N., et al. : Investigation on Effect of Electrical Characteristics of Proton Implanted 4H-SiC MOSFET, Proceedings of the International Conference on Silicon Carbide and Related Materials 2024, 589～590 (2024)

社会課題解決に向けた 高感度・高機能センサー

長永隆志*
Takashi Takenaga
秋山浩一*
Koichi Akiyama

Advanced Sensing Device Technologies for Solving Social Problems

*先端技術総合研究所(博士(工学))

要 旨

三菱電機は、環境、ヘルスケア、産業分野での課題解決のため、半導体をベースとした高感度・高性能なセンサーデバイスを開発している。開発例としては、環境分野向けデバイスではグラフェン光センサー、ヘルスケア分野向けデバイスでは非侵襲血糖値センサー、産業分野向けデバイスではMEMS(Micro Electro Mechanical Systems)型3D超音波センサー及び静電容量センサーが挙げられる。

1. ま え が き

社会課題として日常生活での安心安全の確保や自然環境の維持、健康の管理、産業での高精度化、高効率化及び省力化への対応が必要になっており、当社ではこれらの課題の解決に向けて、様々な階層で取り組みを行っている。これらの取り組みの中で、それぞれの課題に貢献するとともに新たなサービス、ソリューションを提供するため、従来にない高感度・高機能なセンサーデバイスの開発を進めている。

本稿では、センサーデバイスの開発例として、監視や見守り、インフラモニタリング等で利用可能な高感度グラフェン光センサー、医療やヘルスケア分野での利用に向けた痛みを伴わない非侵襲血糖値センサー、自動搬送や人協同ロボットなどで産業を支えることを目的とした3D位置センシング用MEMS超音波センサー、HMI(Human Machine Interface)用として広く社会に役立っている静電容量センサーについて、それぞれの動作原理と応用を述べる。

2. グラフェン光センサー

グラフェンは炭素原子が二次元平面上でハニカム形状に結合した原子層状物質であり、その優れた電子・光物性を応用した光センサー、特に赤外線センサーは従来のセンサーを超える性能の実現が期待されている。現在、当社はこのようなグラフェン固有の光ゲート効果を応用し、高感度・非冷却・低コスト赤外線センサーを開発しており、これまで試作した中波長赤外線センサーで従来比5倍の高感度を達成している。

図1(a)(b)にグラフェン光センサーの動作原理を示す。図1(a)で光増感層に可視光を吸収するp型Si(シリコン)基板を用いたグラフェンFET(Field Emission Transistor)型を例に取って、光ゲート効果について述べる。可視光照射でSi基板中に発生した電子・正孔対によってSi/SiO₂(二酸化ケイ素)界面での空乏層厚が変化する。これに伴ってバックゲート電圧 V_{bg} が変化する(変化量を ΔV_{ph} とする)、FETの V_{bg} - I_d 特性は図1(b)のように変化する。光入射による電流変化 ΔI_{ph} は V_{bg} - I_d の傾きに比例し、傾きはグラフェンの電界効果移動度に比例する。グラフェンの電界効果移動度はSiの100倍程度と極端に大きく、さらにグラフェンは原子一層の薄膜であるため微小な電圧変化であってもその電流変調効果は極めて大きくなる。結果として ΔI_{ph} は光ゲート効果のない場合と比較して10~1,000倍以上と極端に大きな値が得られる。これが光ゲート効果である。一般化すると、対象とする波長の光によって電圧変化を発生する光増感層をグラフェン近傍に配置できれば、任意の波長で光ゲート効果を発生させることが可能になる。

そこで検出波長に合わせて光増感層を変えることで紫外線波長域から遠赤外領域まで、高感度に検出できることを実証した。現在は図1(c)のようにMWIR(Mid Wavelength InfraRed)領域の赤外線イメージセンサーの作製を完了しており、LWIR(Long Wavelength InfraRed)での非冷却赤外線イメージセンサーの開発に取り組んでいる。このような高感度の赤外線センサーは、図1(d)のような長距離・広範囲の移動体の監視や工場での漏洩(ろうえい)ガスの検知などのシステムへの応用が期待される。

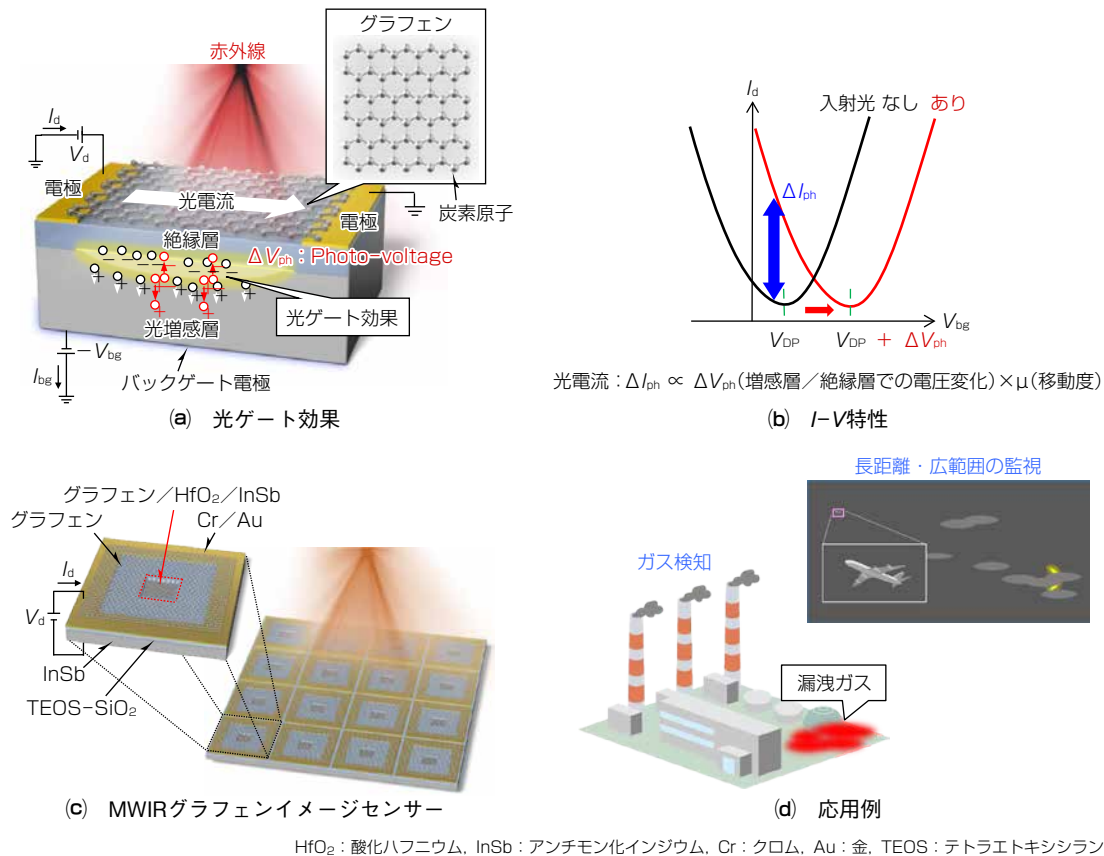


図1-グラフェン光センサー

3. 非侵襲血糖値センサー

生活習慣病の予防・治療の観点から血糖値が重要な指標として注目されている。従来の血糖値測定は、静脈採血や指先採血による自己血糖測定器SMBG(Self Measurement of Blood Glucose)、皮下間質液中グルコースを穿刺(せんし)してモニターするCGM(Continuous Glucose Monitor)などの侵襲的な方法が用いられている。図2(a)のように、これらの方式では苦痛を伴うことやランニングコストが高価なことから、非侵襲的な血糖値測定法の開発が求められている。そこで図2(b)のように、グルコースの光吸収強度が大きいいわゆる指紋スペクトルを持つ赤外線の波長領域で、生体スペクトルを測定する技術の開発を行った。この技術では、生体の皮膚を機器に当てるだけで高いS/N比(Signal-to-Noise Ratio)で生体スペクトルを取得できる。さらに、そのスペクトル中に含まれるグルコーススペクトルから血糖濃度を推定するアルゴリズムを構築した。

今後は試験データの取得やアルゴリズムの改良によって、高精度な血糖値センサーシステムの開発を目指す。

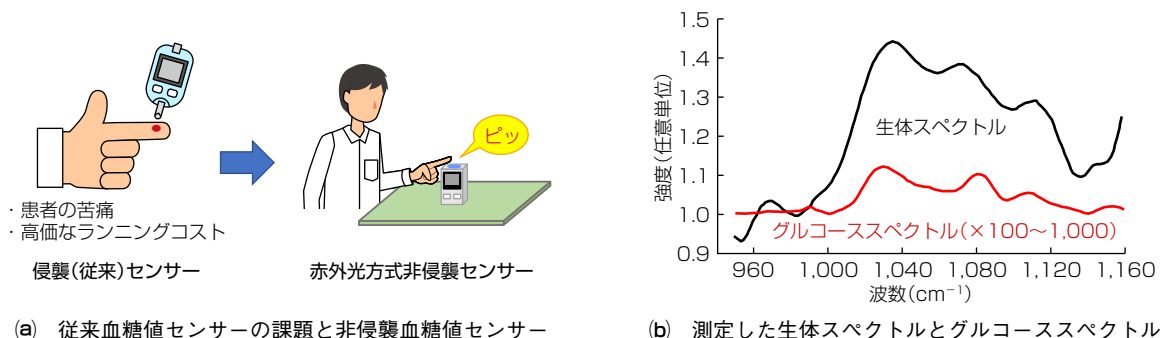


図2-非侵襲血糖値センサー

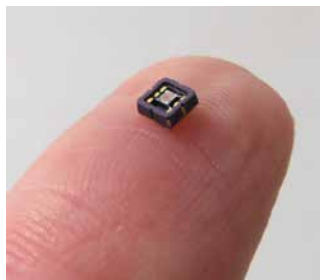
4. MEMS型3D超音波センサー

開発したMEMS型3D超音波センサーは、送信した超音波パルスが対象物で反射し戻ってくるまでの時間を用いて距離を測定するMEMS超音波センサーと、複数のセンサーを用いて三次元的な位置を検知するデバイスである。

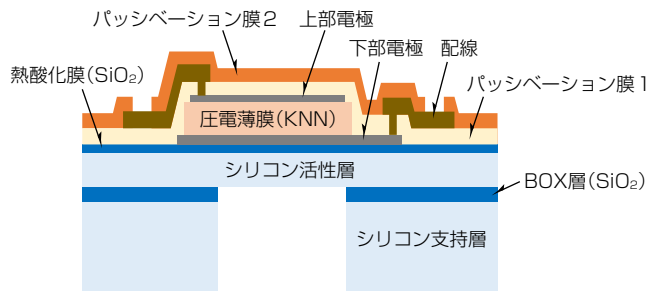
この素子は図3(b)のようにSiメンブレン上に圧電薄膜を形成し、メンブレンを振動させることで超音波の送受信を行う。圧電薄膜にはPZT:Pb(Zr, Ti)O₃(チタン酸ジルコン酸塩)が一般的に用いられるが、環境負荷軽減の観点から鉛フリーのKNN:(K, Na)NbO₃(ニオブ酸カリウムナトリウム)を採用し、PZTと同等の性能を実現した。MEMS技術を適用することによって、素子サイズは1.2mm角、体積はバルクPZT素子の0.01%と超小型になった。

MEMS超音波センサーはメンブレンが極小のため、高い送信音圧を得るために共振駆動を用いるが、メンブレンの変位量はハードスプリング効果という非線形周波数特性によって制限される。この開発では、圧電薄膜の構造と積層薄膜の応力によってハードスプリング周波数特性、ソフトスプリング周波数特性、ハードスプリングとソフトスプリングの混合周波数特性を制御でき、混合周波数特性でメンブレンの変位を最大化できることを見いだした。これによって、5m以上の測距性能を達成した。

複数の受信素子での受信時間差を解析することによって、対象物の三次元位置を検出できる。MEMS超音波センサーは小型かつ低コストな三次元位置検知を可能にして、自律型モビリティでの足元センシングをはじめとする各種アプリケーションへの応用が期待される。



(a) パッケージに搭載した素子



(b) 素子の断面模式図



より安全な自動搬送を実現します

(c) 自律型モビリティでの足元センシング



音波による検知で障害物などを的確に検出

(d) 透明な物体の検知

図3-MEMS型3D超音波センサー

5. 静電容量センサー

静電容量センサーは、センサー電極と検出対象物との間に生じる静電容量の変化を検知することで、接触・非接触を問わず導電体や誘電体の存在を検出できるセンシング技術である。光や機械的接触を必要とせず、微細な静電容量変動を高感度に測定できるため、外乱光や摩耗の影響を受けにくく、長期にわたり安定した動作が可能である。

この開発では、図4(a)に示すように金属プレート越しでも非接触検知が可能なセンサー電極形状を設計することで、金属意匠面を介した非接触ボタン機能を実現することに成功し、図4(b)のように当社製エレベーター操作盤へ搭載している。

さらに冬季など乾燥した時期には、操作する人物が帯電した電荷を金属意匠面に静電気放電(ESD: Electrostatic Discharge)しやすくなる。この際に発生する過電流が静電容量センサーの検出ICに流入すると、故障の原因になる。そこで

検出電極とは別に過電流を受けやすいESD対策用電極を追加配置し、その耐性を向上させている。

これらの技術(非接触操作ボタンで培った等価回路による容量モデル化技術、タッチパネルで検証したロバスト性向上技術、そして微小容量の高感度検出技術)を応用し、当社では静電容量センサーを検査用CIS(Contact Image Sensor)検出センサー、ロボット用接触検知センサー、圧力検知センサー、触覚フィードバックデバイス、さらにはエレベーターやFA機器、家電などの各種当社製品の入力装置へ展開している。

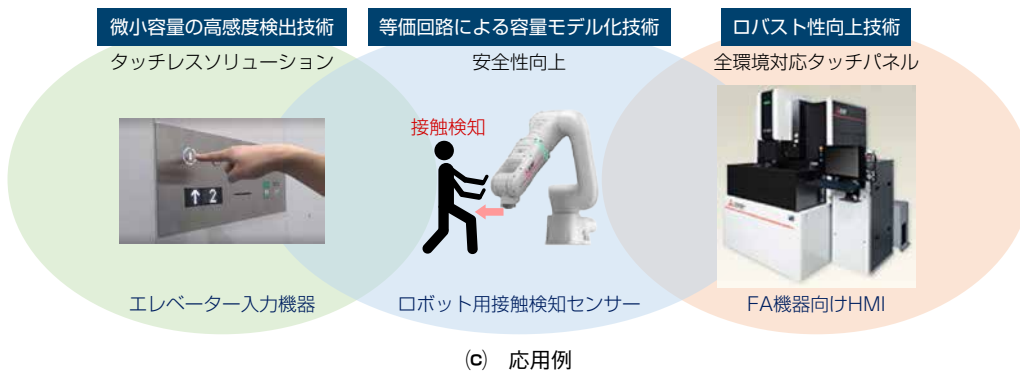
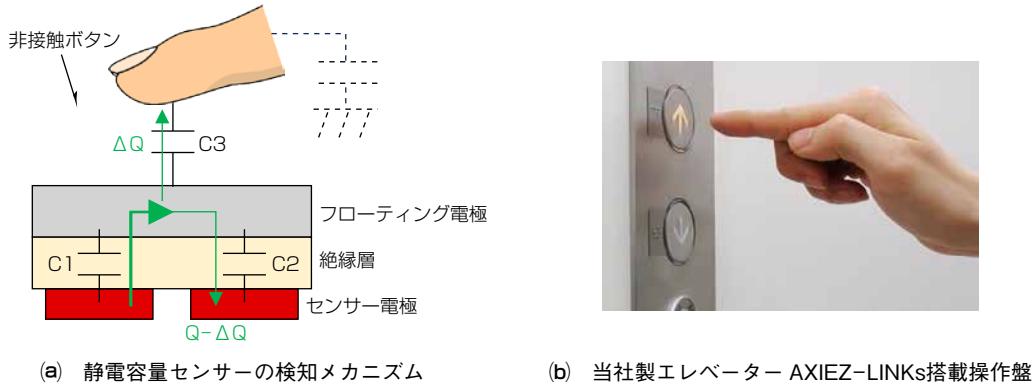


図4-静電容量センサー

6. む す び

環境、ヘルスケア、産業分野での課題解決のため、半導体をベースとした高感度・高性能なセンサーデバイスを開発した。このセンサーデバイスを活用し、それぞれの課題に貢献するとともに、新たなサービス、ソリューション創出に取り組む。

社外技術表彰一覧表

2025年1月～2025年12月受賞分（受賞順に掲載）

- **The PostgreSQL Funds Group**
PostgreSQL 17 Contributor Gift
「PostgreSQL 17版リリースへの貢献」
情報技術総合研究所……………藤井雄規
- **(一財)国際ユニヴァーサルデザイン協議会 (IAUD)**
IAUD国際デザイン賞2024
銀賞
「離れて暮らす家族を家電でそっとみまもる「MeAMOR(ミアモール)」」
統合デザイン研究所……………崔 銀珍
銅賞
「すべての人にやさしいスマートファクトリー コンセプト」
情報技術総合研究所……………森田佳恵
統合デザイン研究所……………橋 温希, 中野知代, 秋山朝子
平井由香, 近藤厚志, 佐藤 聡
- **(国研)新エネルギー・産業技術総合開発機構**
NEDO省エネルギー技術開発賞 理事長賞
「家電用インテリジェントパワーモジュールの開発」
パワーデバイス製作所……………野口宏一朗, 内藤鉄夫, 長原輝明
山口公輔, 外菌和也, 福留 淳
川藤 寿, 横山脩平, 渡部毅代登
松下也実
三菱電機捷敏功率半導体(合肥)有限公司……………柴田祥吾
メロコパワーデバイス(株)……………財満 健
- **(一社)電子情報通信学会**
ネットワークシステム研究賞
「講演論文「低遅延保証とタイムスロット数低減を両立するTSNスケ
ジューリング手法」」
情報技術総合研究所……………谷口志就, 久保見 慎, 谷口幸子
- **(公社)計測自動制御学会システムインテグレーション部門**
SI2024優秀講演賞
「生産設備の復旧プログラム設計支援技術」
先端技術総合研究所……………永谷達也
「ガウス過程の隠れセミマルコフモデルに基づく人に依存した行動の分
節化」
先端技術総合研究所……………八田俊之, 渡邊信太郎
電気通信大学……………齋藤一誠, 長野匡集, 中村友昭
「移動ロボットの社会実装におけるSTAMP/STPAを用いたリスク評価
方法の提案」
先端技術総合研究所……………山隅允裕
信州大学……………秋山靖博
デロイトトーマツコンサルティング(同)……………佐藤雄大
デロイトトーマツサイバー(同)……………鈴木淳哉
京都大学……………清水右郷
名古屋大学……………久木田水生
- **(一社)電子情報通信学会**
学術奨励賞
「テラヘルツ帯を用いたBeyond 5G向けアンチパラレルダイオード型
100GHz帯Ga_N 3通倍器」
「ΔΣ変調回路とN-pathフィルタによるダイレクトデジタルRF信号生
成器」
情報技術総合研究所……………山下晋平
「異種無線ネットワークにおける通信コストを考慮した負荷分散方式に
関する一検討」
情報技術総合研究所……………土田 輝
「異種信号収容フレームフォーマットにおける制御フレームの誤り訂正
方式の検討」
情報技術総合研究所……………山口修平
「散乱相殺によりアンテナのRCSを低減するメタサーフェスの試作評価」
情報技術総合研究所……………相馬敏樹
「非接触電圧観測における誘電緩和と補償回路の検討」
設計技術開発センター……………玉木雄三
- **(一社)電気学会 静止器技術委員会**
令和6年電気学会静止器研究会 優秀奨励賞
「変圧器内の開放油隙と閉塞油隙における気泡挙動とPRPD特性」
先端技術総合研究所……………吉田成是, 山竹 厚, 武藤浩隆
系統変電システム製作所……………上野大佑, 北川賢伸, 皆川忠郎
- **第16回日本複合材料会議**
優秀講演賞
「木材を活用した新規複合材料に関する研究」
先端技術総合研究所……………神野勝也
- **(一社)電子情報通信学会 ネットワークシステム研究専門委員会**
ネットワークシステム研究専門委員会活動功労賞
「学生講演優秀賞(産学連携表彰施策)に対する貢献」
情報技術総合研究所……………滝田大介
- **言語処理学会**
委員特別賞
「大規模画像言語モデルは物体の裏側を認識できるか? 物体の見えない
部分の認識を問うタスクの提案」
情報技術総合研究所……………竹中 誠
東京大学……………谷中 瞳
- **IEEE EMC Society Japan Joint / Sendai Chapters**
**IEEE EMC Society Japan Joint / Sendai Chapters Young Engineer
Award**
「Star Guideに対するEMC設計・対策」
設計技術開発センター……………亀山優希, 神谷直季
- **三菱電機ビルソリューションズ株式会社市民データサイエンティスト・データ
利活用WG事務局**
ビジネス領域要因分析優秀賞
「金属AM造形体の不良判定と不良因子の特定」
先端技術総合研究所……………瀬口侑右, 谷原康友, 中野善和
安藤圭理, 高垣和規, 伊藤洋平
大澤あずさ
- **(公社)計測自動制御学会**
2024年度計測自動制御学会学術奨励賞 技術奨励賞
「粒子フィルタと制御バリア関数を組み合わせたオンライン動作計画と
移動ロボットへの適用」
先端技術総合研究所……………渡辺隆之助
- **(一社)日本機械学会 関西支部**
2024年度日本機械学会関西支部賞 研究賞
「バーチャルセンシングによる振動推定の高精度化」
設計技術開発センター……………柳館直成, 古森健吾, 山根甲彰
- **IEEE DEIS Japan Chapter**
2024 Best Paper Presentation Award
「Quantification of the relationship b/w irradi energy and RIC in
proton irradi PI」
先端技術総合研究所……………宮路仁崇
- **IEEE**
IEEE Japan Council メダル受賞(新 Senior Member)
先端技術総合研究所……………近藤亮太
- **日刊工業新聞**
第54回日本産業技術大賞 文部科学大臣賞
「小型月着陸実証機「SLIM」」
三菱電機(株) 代表執行役 執行役社長……………漆間 啓
- **(一財)日本航空宇宙学会**
航空宇宙技術遺産認定証
「日本独自の地球観測システムを切り拓いた海洋観測衛星「もも1号
(MOS-1)」」
「日本初の軌道上有人実験施設「きぼう」日本実験棟」
三菱電機(株) 代表執行役 執行役社長……………漆間 啓
- **経済産業省 (株)東京証券取引所 (独)情報処理推進機構**
DX銘柄2025
三菱電機(株)

- 兵庫県**
令和7年度兵庫県発明等表彰 兵庫県発明賞
「電気自動車搭載用電力変換装置」
先進応用開発センター……………川村真央
「固定子コア片及び回転電機」
先端技術総合研究所……………中村雄一朗, 山口信一
「半導体レーザー光源装置」
高周波光デバイス製作所……………中野誠二
- 文部科学省**
令和7年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞 開発部門
「形状可変ミラーを用いた高品質高速レーザ穴開け加工機の開発」
生産技術センター……………小林信高
三菱電機エンジニアリング(株)……………竹野祥瑞
- (一社)電気学会**
第28回優秀技術活動賞 技術報告賞
「最近の直流及び交流系統に要求される遮断器の技術動向(電気学会技術報告第1559号)」
委員会名: 最近の直流及び交流系統に要求される遮断器の技術動向調査専門委員会
系統変電システム製作所……………皆川忠郎, 木村 涼
伊丹製作所……………常世田 翔
(一財)電力中央研究所……………神足将司
(株)東光高岳……………木村結花子
東京工科大学……………新海 健
日新電機(株)……………須貝元樹
金沢大学……………田中康規
東京電力パワーグリッド(株)……………横島糸典
(株)明電舎……………長竹和浩
富士電機(株)……………中野雅祥
関西電力送配電(株)……………藤山はるか
東芝エネルギーシステムズ(株)……………長谷川朋寛
中部電力パワーグリッド(株)……………有蘭拓真
(株)日立製作所……………森 俊太
名古屋大学……………横水康伸
- (一社)電子情報通信学会**
SANE研 優秀論文発表賞
「1.単一アンテナによる電波源位置標定におけるアンビギュエティ除去方式の開発」
「2.誤差楕円を用いた未知電波源のロバストな位置標定手法」
「3.未知電波源位置標定における直接標定法の理論誤差の定式化及び従来法との比較」
情報技術総合研究所……………福島浩文
- 特許庁**
令和7年度知財功労賞 特許庁長官表彰 知的財産権制度活用優良企業等表彰 オープンイノベーション推進企業
「「Open Technology Bank」活動」
三菱電機(株)
- (公財)市村清新技術財団**
第57回市村産業賞 貢献賞
「保守省力化を実現するモータコントロールセンタ搭載設備診断技術」
受配電システム製作所……………宮内俊彦, 安原裕登
先端技術総合研究所……………金丸 誠
- (一社)日本機械学会**
日本機械学会奨励賞(技術)
「製品多様性と開発効率性を両立するモジュール設計法の開発」
設計技術開発センター……………井上直樹
日本機械学会賞
「大型構造物の油圧支持システムの実験的評価」
電子通信システム製作所……………服部友哉, 川口 昇
江崎 豊, 高木淳治
国立天文台……………齋藤正雄, 杉本正宏
大阪大学……………佐藤訓志, 山田克彦(現 大阪公立大学)
- (一社)電気学会**
令和6年度 電気学会 電力・エネルギー部門 論文査読促進賞
系統変電システム製作所……………佐藤基宗
「論文査読プロセスの迅速化に対する貢献」
先端技術総合研究所……………渡邊真也
- (一社)兵庫県溶接協会**
令和7年度(第57回)兵庫県溶接技術競技会 半自動溶接部門 最優秀賞
系統変電システム製作所……………藤野智也
アーケ溶接部門 最優秀賞
伊丹製作所……………西垣 匠
優秀賞
系統変電システム製作所……………東 修康
- 日本鉄道サイバネティクス協議会**
日本鉄道サイバネティクス協議会技術賞(優秀賞)
「丸ノ内線無線式列車制御(CBTC)システムの導入」
伊丹製作所……………池淵嘉裕, 木角飛鳥
- 環境システム計測制御学会**
令和6年度EICA論文賞
「機械学習による下水二次処理水中の全窒素濃度推定技術の開発」
先端技術総合研究所……………林 佳史, 吉田 航
植田怜央, 木本 勲
神戸製作所……………霜田健太
Mitsubishi Electric Asia Pte. Ltd.……………今村英二
- IEC活動推進会議(IEC-APC)**
令和7年IEC-APC議長表彰
「IECビジネス諮問委員会日本代表委員任期満了」
本社……………三好淳之
- IEEE**
Elevation to IEEE Senior Member
「For significant performance on R&D of antenna technologies, especially small antenna techs」
情報技術総合研究所……………西本研悟
- (一社)情報通信技術委員会**
情報通信技術賞 TTC会長表彰
「IEEE802無線通信における周波数共用の標準化にかかわる功績」
IoT・ライフソリューション新事業推進センター……………永井幸政
- (一社)電気学会**
電気学術振興賞 論文賞
「フロンネットワークによる出力バンドのモデル化と需給調整市場を考慮した週間需給計画」
先端技術総合研究所……………内藤健人, 北村聖一, 森 一之
Mitsubishi Electric
Research Laboratories……………Arvind Uppili Raghunathan,
Daniel Nikolaev Nikovski
- (一社)軽金属溶接協会**
第50回全国軽金属溶接技術競技会 第3種ティグ溶接 優勝
電子通信システム製作所……………中野貴文
- (一社)日本溶接協会**
第69回全国溶接技術競技会 被覆アーケ溶接の部 優秀賞
系統変電システム製作所……………清水直弘
- (一社)Industrial Value Chain Initiative**
IVIつながるものづくりアワード2025 特別賞(殿堂入り)
「カーボントレーサビリティ実現と新価値創出」
先端技術総合研究所……………岩津 賢
マツダ(株)……………竹崎 宏
(株)神戸製鋼所……………池田英生
ヨシワ工業(株)……………佐々木研自
(株)ケー・ティー・システム……………栗原 喬
ブラザー工業(株)……………鷺津友香
錦正工業(株)……………永森久之
日本電気(株)……………岡田和久
(株)日立ソリューションズ……………松本俊子
特定非営利活動法人ITコーディネータ協会……………川内晟宏
(株)ケイ・エス・アイ研究所……………鈴木宏治
- (公財)油空圧機器技術振興財団**
学術論文顕彰
「複数の油圧系と大型構造物の連成システムのモデル化と設計」
電子通信システム製作所……………服部友哉
大阪大学……………佐藤訓志, 山田克彦(現 大阪公立大学)

- (一社)プラスチック成形加工学会
プラスチック成形加工学会第36回年次大会優秀ポスター賞
「電子プローブマイクロアナライザによる抗菌プラスチックの分析」
先端技術総合研究所……………野田 健
本社……………志賀 彰
- IEEE
Galileo Ferraris Contest Novelty (革新性部門) 1位
Galileo Ferraris Contest Interpolation (内挿部門) 1位
情報技術総合研究所……………山本達也
先端技術総合研究所……………坂本裕介
Mitsubishi Electric
Research Laboratories……………Bingnan Wang,
Toshiaki Koike-Akino,
Ye Wang
- (一社)電波産業会(ARIB)
第36回電波功績賞・総務大臣表彰
「だいち4号」(先進レーダ衛星)
鎌倉製作所……………白坂道明
国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構……………勘角幸弘
- (一社)情報処理学会
HPC・QS合同研究発表会 優秀発表賞
「量子計算における計算万能性から厳密万能性への触媒的変換」
情報技術総合研究所……………竹内勇貴
- IEC (International Electrotechnical Commission)
IEC 1906 Award
「In recognition for his contribution and dedication to TC47/WG2 as the project leader of IEC 60749-34-1 and IEC 63287-3」
パワーデバイス製作所……………中西英俊
- (公社)日本下水道協会 下水道研究発表会企画運営委員会
日本語口頭発表部門 最優秀賞
「窒素除去と省エネを両立するAI曝気量制御技術の窒素・りん除去特性」
先端技術総合研究所……………吉田 航
- UMP-JUST
UMP-JUST主催 生成AIハッカソン2025 最優秀賞
「チーム 9satsu_Dream」
先端技術総合研究所……………神谷 聡
東京大学……………平沼慶人, 木下陽斗
長谷川恭平, 舟田 愛
- (公社)発明協会
令和7年度全国発明表彰 発明賞
「中央部に変形リブを設けて軽量・高効率化を達成したプロペラファン
の発明(特許第6234589号)」
静岡製作所……………濱田慎悟, 中川英知, 牧野浩招
設計技術開発センター……………池田 孟, 小林 孝
労働組合……………平川誠司
冷熱システム製作所……………吉川浩司
- (一社)火力原子力発電技術協会 関東支部
火力原子力発電所現場永年勤務者賞
系統変電システム製作所……………後藤 功, 本多哲史, 松田憲明
杉本和弘, 中浦宏明, 中東康行
中村 充
令和7年度 火力原子力発電所現場永年勤務者賞
系統変電システム製作所……………見島 徹, 有吉良幸
- Red Dot GmbH & Co. KG
Red Dot
「Linear Track System」
統合デザイン研究所……………橘 温希
「Fully flat air conditioner」
統合デザイン研究所……………石浜真也, 新井悟史
「LOSSNAY CO₂ SENSOR」
統合デザイン研究所……………下西香乃, 本村祐貴
- (公社)日本セラミックス協会
第50回 学術写真賞 特別賞
「窒化ホウ素(h-BN)凝集フィラー内部の粒子ネットワーク構造」
先端技術総合研究所……………田中政幸, 西村 隆
- A' Design Award & Competition SRL
Bronze
「Circadian rhythm of a certain building」
統合デザイン研究所……………伊藤慎紀, 山尾美沙季
深川浩史, 樋口博彦
- ドローンコンソーシアムドローンコンソーシアム
日本ドローンコンソーシアム表彰(研究開発分野)
「ドローン群のフォーメーションを実現する独立・協調の制御器提案」
先端技術総合研究所……………山隅允裕
大阪大学大学院……………櫻岡一徳
(株)本田技術研究所……………浅井 良
- (一社)電気学会 産業応用部門
産業応用部門 論文査読促進賞
情報技術総合研究所……………佐藤冬樹
「論文査読」
先端技術総合研究所……………三好将仁, 埴岡翔太
「部門英文論文誌の査読期間短縮」
先端技術総合研究所……………満田宇宙
- (一社)電子情報通信学会 基礎・境界ソサイエティ
基礎・境界ソサイエティ表彰 貢献賞(研究専門委員会運営)
「安全・安心な生活とICT研究専門委員会の運営及び活動に対する貢献」
情報技術総合研究所……………山内尚久
- ASHRAE Region X III
2025-2026 ASHRAE Regional Technology Award Regional Winner
「SUSTIE - net Zero Energy Building test facility」
情報技術総合研究所……………飯田隆義, 小林大樹
(株)三菱地所設計……………諫早俊樹
早稲田大学……………田辺新一
- (一社)電気学会 産業応用部門
電気学会 産業応用部門表彰 部門論文賞
「Application of Frequency-Domain Noise-Source Model to
Simulation of Time-Synchronized Near-Magnetic-Field
Distribution above a Power Circuit」
先端技術総合研究所……………高橋慶多
大阪大学……………井瀧貴章, 舟木 剛
- ACM Asia Conference on Computer and Communications Security
Best Paper Award at LM-SHIELD
「Is Parameter-Efficient Fine-Tuning with Differential Privacy
Effective for Large Language Models?」
情報技術総合研究所……………東 拓矢, 中井綱人
- 米・R & Dワールド
R&D 100 Awards
「SynTRACS(A motor system for railway vehicles that achieves
both low power consumption and resource conservation)」
先端技術総合研究所……………栢山盛幸, 鈴木俊毅, 小島鉄也
伊丹製作所……………山下良範, 濱田 優, 小坂俊介
寺本晃大, 秋原優樹
本社……………金子健太
- (一社)情報処理学会
ベストプレゼンテーション賞
「自動配送モビリティシステムの運用モデル検討」
先端技術総合研究所……………当麻英梨子
- (一社)日本ソフトウェア科学会
第41回大会高橋奨励賞
「大規模言語モデルを用いたコード最適化の実用化に向けて」
先端技術総合研究所……………奥田勝己
- 情報処理学会電子情報通信学会共催 情報科学技術フォーラム
FIT奨励賞
「アニーリング技術を用いた連続線形イコライザのブラックボックス最
適化」
情報技術総合研究所……………越川翔太

- (一社)電気学会
基礎・材料・共通部門特別賞 活動功労賞
「若手チャプタ委員会の立ち上げと推進による貢献」
先端技術総合研究所……………宮路仁崇
金沢大学……………中野祐介
(株)東光高岳……………下里明日香
(一財)電力中央研究所……………中根龍一
- 基礎・材料・共通部門表彰**
「陽子線照射されたPIの照射エネルギーとRICの関係の定量化」
先端技術総合研究所……………宮路仁崇
- (一社)電子情報通信学会 通信ソサイエティ
通信ソサイエティ活動功労賞
「PN研究専門委員会幹事補佐としての貢献」
情報技術総合研究所……………石井健二
「会員事業企画運営会議議長としての貢献」
情報技術総合研究所……………高橋 徹
「無線通信システム研究専門委員会幹事補佐および幹事としての貢献」
情報技術総合研究所……………酒井 学
「通信ソサイエティ投稿論文の査読委員としての貢献」
情報技術総合研究所……………酒井 学, 堀 勇太
「コミュニケーションシステム研究専門委員会幹事補佐としての貢献」
情報技術総合研究所……………末廣 雄
- (公社)精密工学会
第45回 精密工学会技術賞
「先進軽金属材料の積層造形における革新的プロセス制御技術の開発と応用」
先端技術総合研究所……………谷原康友, 森田大嗣, 多久島 秀
篠原暢宏, 目黒雄士
- (一社)電気学会 電力・エネルギー部門
論文査読貢献賞
「電力・エネルギー分野における論文の質向上に対する貢献」
先端技術総合研究所……………渡邊真也
- (公財)防衛基盤整備協会
令和7年度防衛基盤整備協会賞
「24式対空電子戦装置の開発」
電子通信システム製作所……………井上 透, 山本宏樹
本社……………丸山康平
- ESORICS2025 Workshop on Security and Artificial Intelligence
Best Paper at SECAI
「Does Retrieval-Augmented Generation Mitigate Training Data Leakage Risks from Large Language Models?」
情報技術総合研究所……………中井綱人, 東 拓矢, 大西健斗
- (公財)電気科学技術奨励会
第73回電気科学技術奨励賞
「レーザー測距センサの新技術創出と適用拡大 ～屋外および海中から宇宙まで～」
情報技術総合研究所……………原口英介
鎌倉製作所……………今城勝治, 伊藤優佑
- 第33回インテリジェント・システム・シンポジウム
プレゼンテーション賞
「大規模言語モデルによるユーザ要求分析に基づく動的スケジューリング」
先端技術総合研究所……………矢口喬脩
- (一社)電気学会 電子・情報・システム部門
電気学会システム技術委員長賞
「大規模言語モデルによるユーザ要求分析に基づく動的スケジューリング」
先端技術総合研究所……………矢口喬脩
- (一財)知的財産研究教育財団 知的財産教育協会
知的財産アナリスト表彰 奨励賞
「企業の内外における知財アナリスト認定講座の普及促進に貢献」
本社……………齋藤豪助
- (一社)組込みシステム技術協会
ETロボコン2025 南関東地区大会 IPA賞
情報技術総合研究所……………申 秀行, 山本亜美, 赤坂瀬玲菜
菅谷 遼, 岡住早希子, 中林 翼
大塚奎佑, 畑佐達也
- CIGRE
Best NGN Paper Award
「Digital Transformation (DX) in Power Transformer Manufacturing Enhancing」
先端技術総合研究所……………吉田成是, 山竹 厚
長門秀一, 武藤浩隆
系統変電システム製作所……………上野大佑, 北川賢伸, 美濃賢一
上田 貢, 中嶋陽一, 皆川忠郎
- Optica Publishing Group
Applied Optics Editor's Pick
「RIR optical system for thin design and high-energy-efficient headlights」
先端技術総合研究所……………諏訪勝重
- AWS
AWS GameDay 2位入賞
情報技術総合研究所……………若井祐樹, 能城冬馬, 松原圭佑
- (公財)日本デザイン振興会
2025年度グッドデザイン賞
「知財を起点とした事業共創プラットフォームOpen Technology Bank × 共創ナビvan」
三菱電機(株)
(株)HackCamp
(一財)知的財産研究教育財団 知的財産教育協会
「スリットフレームホームドア」
伊丹製作所……………上杉和弘, 住吉広昭
統合デザイン研究所……………鶴 直樹, 藤ヶ谷友輔
- 2025年度グッドデザイン賞「グッドデザイン・ベスト100」**
「デザインシステム Serendie Design System」
三菱電機(株)
Takram Japan(株)
グッドデザイン・ベスト100
「Serendie Design System」
統合デザイン研究所……………山内貴司, 吉澤仁志, 三浦美怜
関野修佑, 伊藤慎紀, 今石晶子
下田純菜, 荒井美紀
「搬送システム リニアトラックシステム」
統合デザイン研究所……………橘 温希, 佐藤 聡
- グッドデザイン賞**
「二酸化炭素センサー CO₂センサー」
統合デザイン研究所……………下西香乃, 本村祐貴
「浴室用換気暖房乾燥機 リニューアルバスカラット V-241BK₆-RN」
統合デザイン研究所……………山口貴弘, 田中陽奈子
「ホームドア・ホーム柵 スリットフレーム ホームドア」
統合デザイン研究所……………藤ヶ谷友輔
「ホールランタン Projection Lantern」
統合デザイン研究所……………小西祐介, 田中大地, 春日 敬
- (一社)日本電機工業会
2025年度(第74回)電機工業技術功績者表彰
優秀賞 家電部門
「人の感情を推定し快適性と省エネ性を高めたルームエアコン「霧ヶ峰 Z シリーズ」の開発」
静岡製作所……………手塚元志, 岡崎淳一, 森岡怜司
- 優良賞 産業部門**
「2系統の揚重装置を用いたエレベーターのクライミング工法改善」
先端技術総合研究所……………渡辺誠治
三菱電機ビルソリューションズ(株)……………菊池 哲, 古平大登

- (公社)発明協会
令和7年度中部地方発明表彰 発明奨励賞
「設備サーバ、機器サーバおよび通信システム(特許第7168103号)」
三菱電機ビルソリューションズ(株)……五明清司、根岸啓吾、鈴木悠太、
稲沢製作所……釜坂 等
「搬送システムの電流指令生成方法(特許第7415085号)」
名古屋製作所……川瀬達也、五十嵐裕司
「軸流送風機(特許第6121046号)」
中津川製作所……新井俊勝、菊地 仁、
高橋 努、村上樹司
- (一社)電子情報通信学会 ネットワークシステム研究専門委員会
若手研究奨励賞
「複数無線アクセス環境における通信システム特性を考慮した通信品質
評価手法の検討」
情報技術総合研究所……長谷川仁彦
- Red Dot GmbH & Co. KG
Red Dot
「Climatic Reflector」
統合デザイン研究所……伊藤禎紀、山尾美沙季、
加山晶大、関野修佑
- Photonics and Electromagnetics Research Symposium
Session Organizer Award
「Advanced Numerical Techniques in Computational Electromagnetics」
情報技術総合研究所……新納和樹
- The 26th International Symposium on Advanced Intelligent
Systems (ISIS2025)
Best Presentation Award
「Clustering-Based Pareto Set Estimation for Multimodal Multi-
Objective Optimization」
電気通信大学……鈴木祐貴、佐藤寛之、
情報技術総合研究所……太田恵大
- 兵庫県
令和7年度兵庫県技能顕功賞
第2部門(金属加工の職業)
「マシニングセンタオペレーター」
電子通信システム製作所……小川介維
第3部門(金属溶接・溶断・めっき工、その他の金属加工等の職業)
「電気めっき工」
系統変電システム製作所……窪内英治
「アーク溶接工」
系統変電システム製作所……廣内 晃
第3部門(その他の金属加工及び金属溶接・溶断・めっき関係)
「電気めっき工」
系統変電システム製作所……足立亘駿、竹藤和輝
第4部門(一般機械器具組立・修理等の職業)
「レンズ研磨工・加工工」
生産技術センター……城下政幸
「一般機械器具検査工」
伊丹製作所……実村 学
第5部門(電気機械器具組立及び電気作業等の職業)
「配電盤・制御盤・開閉制御機器組立工」
系統変電システム製作所……岩田純一、幸川哲也、
酒井 優、高澤謙一
「電気機械部品組立工」
電子通信システム製作所……中堀和昭
「変圧器組立工」
系統変電システム製作所……石原裕介、星尾 良
「無線・有線通信機器組立工」
電子通信システム製作所……大橋善治
「電子機器用高密度モジュール組立工」
電子通信システム製作所……川上夏樹
「半導体チップ製造工」
高周波光デバイス製作所……馬場宏之
「プリント基盤組立工」
鎌倉製作所……岸部良充、
伊丹製作所……牧野浩平
- 厚生労働省
令和7年度 卓越した技能者の表彰
「アーク溶接工」
神戸製作所……中 昭次
- (一社)電気学会
令和7年度電気学会電力・エネルギー部門大会 YOC優秀発表賞
「ドライエアー絶縁適用550 kV残留電流遮断器(RCS)の開発」
系統変電システム製作所……坂田祐馬
- (公社)発明協会
令和7年度九州地方発明表彰
長崎県発明協会理事長賞
「表示ユニット及び表示ユニットの製造方法(特許第6548733号)」
伊丹製作所……切通 聡
電子通信システム製作所……鮫島壮平
設計技術開発センター……田邊 剛
文部科学大臣賞
「使いやすさに優れた低ノイズパワー半導体(特許第6964566号)」
パワーデバイス製作所……中村勝光
発明奨励賞
「端子の折損耐量強化パワー半導体モジュール(特許第6780635号)」
パワーデバイス製作所……張 洪波
三菱電機捷敏功率半導体(合肥)有限公司……柴田祥吾
「AIによる特許戦略のスマート構築システム(特許第7563695号)」
(株)FineMetrics……高橋省吾
横浜国立大学……本橋永至、真鍋誠司
本社……伊田英紀、鈴木智史
弁理士法人 ばるも特許事務所……松井重明
- 神奈川県
令和7年度神奈川県技能者等表彰
優秀技能者
「プラスチック成形工」
鎌倉製作所……伊藤和夫
「生産設備保全工」
鎌倉製作所……坂本政則
「フライス盤工」
鎌倉製作所……山口栄誉
「民生用電子・電気機械器具組立工」
鎌倉製作所……山添雄介
「電子計算機組立工」
鎌倉製作所……関根正美
「他に分類されない輸送用機械器具組立工」
鎌倉製作所……木戸口和弥
「他に分類されない輸送用機械器具検査工」
鎌倉製作所……白濱輝明
「その他」
鎌倉製作所……小泉純也
青年優秀技能者
「マシニングセンタオペレーター」
鎌倉製作所……新井涼平、地寄悠太
「汎用金属工作機械工」
鎌倉製作所……横山時弥
「無線・有線通信機器組立工」
鎌倉製作所……一瀬修平
「電子計算機組立工」
鎌倉製作所……杉原智也
「金属塗装工」
鎌倉製作所……萩平真伍
- 卓越技能者
「電子計算機組立工」
鎌倉製作所……井原伸行
- 相模原商工会議所
令和7年度優良従業員表彰
「職務精励担当職務：セラミック製品製造」
鎌倉製作所……町田 隆

●国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)

感謝状

「いぶきGW」(GOSAT-GW)の衛星システム、温室効果ガス観測センサ3型(TANSO-3)、高性能マイクロ波放射系3(AMSR3)の開発および運用
鎌倉製作所.....辻 雅生、井口岳仁

●(公社)発明協会

令和7年度近畿地方発明表彰

発明奨励賞

「溶接レスで高い剛性を実現する板金組立構造(特許第6727407号)」
設計技術開発センター.....佐藤翔太、細川淳史
三菱電機ビルソリューションズ(株).....竹井 亮、山中雄介
「航空機搭載用衛星通信アンテナ基板(特許第7387073号)」
情報技術総合研究所.....平井暁人
「相互に通信可能なブレーキ制御装置(特許第6366950号)」
伊丹製作所.....津越遼平
「通信向け半導体レーザーの製造方法(特許第7224268号)」
高周波光デバイス製作所.....佐久間 仁、岸本一誠
「扁平伝熱管熱交換器のガスヘッダ(特許第6641542号)」
先端技術総合研究所.....尾中洋次
(株)日立製作所.....松本 崇
静岡製作所.....上村教将、加藤央平
生産技術センター.....米田典宏
「レーザー加工を高速化する高精度なエンコーダ(特許第5744446号)」
生産技術センター.....中筋淑江、船岡幸治
産業メカトロニクス製作所.....内山研吾
電子通信システム製作所.....松澤 卓
「連続巻線の巻き崩れを抑制する固定子構造(特許第7297102号)」
コンポーネント製造技術センター.....横手雄哉
「電力変換装置(特許第6549200号)」
先進応用開発センター.....早瀬 佳
「電力系統制御 遠方モニタリング 切替えシステム(特許第6410657号)」
電力システム製作所.....片山 匠
「電流容量を低減可能な無効電力補償装置(特許第6147363号)」
系統変電システム製作所.....菊地 健
先端技術総合研究所.....灘 香帆、藤井俊行
本社.....森 修
(株)TMEIC.....玉井伸三
TMEIC Industrial Systems India.....船橋真男
TMEIC Corporation Americas社.....東 耕太郎
「電力システムの系統安定化制御方法(特許第5542230号)」
系統変電システム製作所.....小和田靖之、坂口広二、押田秀治
「航空機搭載用衛星通信アンテナ基板(特許第7387073号)」
電子通信システム製作所.....坂本竜也、高西謙二郎
新井 等、後藤広志
情報技術総合研究所.....平井暁人
「レーザー加工を高速化する高精度なエンコーダ(特許第5744446号)」
生産技術センター.....中筋淑江、船岡幸治
産業メカトロニクス製作所.....内山研吾
電子通信システム製作所.....松澤 卓
「監視制御システム(特許第5921415号)」
神戸製作所.....田尾昌之

兵庫県発明協会 会長賞

「永久磁石式回転電機(特許第6929379号)」
先端技術総合研究所.....北尾純士、深山義浩
三菱電機モビリティ(株).....磯田仁志
冷熱システム製作所.....和田拓真

●R&D WORLD社

2025 R&D 100 Awards

「A motor system for railway vehicles that achieves both low power consumption and resource conservation.」
先端技術総合研究所.....栢山盛幸、鈴木俊毅、小島鉄也

●(公社)発明協会

令和7年度関東地方発明表彰

静岡県知事賞

「圧縮機振動の低減を実現した冷凍空調装置(特許第7166468号)」
住環境研究開発センター.....豊留慎也、畠山和徳
先端技術総合研究所.....高橋健治

神奈川県発明協会会長賞

「アンテナ装置(特許第6391886号)」
情報技術総合研究所.....牧村英俊、秋元晋平
西本研悟、柳 崇

発明奨励賞

「音声感情分析システム(特許第7584567号)」
情報技術総合研究所.....田口進也
三菱電機デジタルイノベーション(株).....白浜広彬、鶴田季丸
「自動運転向け高精度ロケータ(特許第7258116号)」
鎌倉製作所.....藤田真康、川口貴正、萩藤裕一
先端技術総合研究所.....元岡範純、佐藤友紀
「R290対応多段式内蔵ショーケース(特許第7456457号)」
住環境研究開発センター.....川島 充、田中千尋
冷熱システム製作所.....大林誠善、杉本 猛、安西洋一
「空調冷熱機器群コントローラと通信システム(特許第7546796号)」
IoT・ライフソリューション新事業推進センター.....今川正則
「分布整合回路(特許第6820131号)」
情報技術総合研究所.....吉田 剛
「輸送の安全安心を支える無線信号受信方式(特許第6016608号)」
情報技術総合研究所.....能田康義
「デジタル放送のための映像復号装置(特許第7067653号)」
Mitsubishi Electric Research Laboratories.....守屋芳美
情報技術総合研究所.....峯澤 彰
神戸製作所.....服部亮史
本社.....関口俊一、工藤大樹
情報技術総合研究所.....松田幸成
GO(株).....宮澤一之
「地域振興プラットフォーム」
統合デザイン研究所.....中村大輔、関野修佑、嶋田あずみ
「快適空間を実現するエレベーター用照明器具」
統合デザイン研究所.....三品拳大
「空気調和機用の消音器技術(特許第6095628号)」
静岡製作所.....渡邊雅之
上海三菱電機・三菱空調機器有限公司.....多田祥之
「家電機器のネットワーク接続装置(特許第6639704号)」
静岡製作所.....小島佳久

●(公財)電気科学技術奨励会

第73回電気科学技術奨励賞

「丸ノ内線無線式列車制御(CBTC)システムの導入」
伊丹製作所.....住谷泰正
「レーザー測距センサの新技術創出と適用拡大 ～屋外および海中から宇宙まで～」
鎌倉製作所.....今城勝治、伊藤優佑
情報技術総合研究所.....原口英介
「空調機の省エネ性向上と省冷媒を両立した新型熱交換器VFTの開発と実用化」
先端技術総合研究所.....尾中洋次、岸田七海
冷熱システム製作所.....八柳 暁

●The 6th IEICE-CS International Conference on Emerging Technologies for Communications (IEICE-CS ICETC2025)

Best Paper Award

「Calibration Method Involving Pointing Error Estimation for a Satellite Receiving DBF Antenna」
情報技術総合研究所.....中本成洋、田中 泰、松木 誠
本社.....草野正明、内田 繁

●(公社)発明協会

令和7年度四国地方発明表彰 香川県発明協会会長賞

「縮付作業管理システム(特許第7350530号)」
受配電システム製作所.....田中直人、峠 建次

●IEEE

Elevation to IEEE Fellow

「For leadership in development of phased arrays for satellite communication and radar systems」
情報技術総合研究所.....高橋 徹

●(一社)電子情報通信学会 通信ソサイエティ

IEICE ICETC2025 Special Contribution Award

「国際会議ICETC2025実行委員としての貢献」
情報技術総合研究所.....谷 重紀

- 株SIGNATE**
製造業データインサイトチャレンジ2025 入賞
「モデル作成を通じたインサイト及びビジネスへの展開提案」
パワーデバイス製作所……………北川滉平
- AI/IoTシステム安全性シンポジウム実行委員会**
第7回 AI/IoTシステム安全性シンポジウム 最優秀発表賞
「FRAMを用いた作者者の適応的熟達の解析」
先端技術総合研究所……………安江成輝
- AWS**
AWS GameDay – Winning the DDoS Game 優勝
情報技術総合研究所……………能城冬馬
日本電気(株)……………門脇健太, 土屋 彬
- Graduate school of Global Environmental Studies**
Kyoto University International Symposium 2025 POSTER AWARD
「Characteristics of pH Change of Treated Water in Capacitive Deionization」
先端技術総合研究所……………中山恵裕
京都大学大学院……………越後信哉
- APMC 2025 (Asia Pacific Microwave Conference 2025)**
APMC 2025 Prize
「Development of V-Vand Direct-Digital RF Rx-Antenna for Digital Beamforming」
情報技術総合研究所……………森野芳昭, 平井暁人
津久井裕基, 森 一富
東北大学……………古市朋之, 塚本悟司, 末松憲治
情報技術総合研究所……………山中宏治
- AWS**
AWS GameDay – Security ft. SentinelOne 3位入賞
情報技術総合研究所……………小杉 優, 今井慶彦
(株)ベンジャミン……………眞木 就
クラスメソッド(株)……………小笹友弘
- 株日刊工業新聞社**
第68回十大新製品賞 本賞
「FA統合コントローラ MELSEC MXコントローラ」
三菱電機(株)
- IEEE**
Elevation to IEEE Senior Member
「For significant performance on R&D of antenna feed systems technologies, especially small coupler techs」
情報技術総合研究所……………廣田明道
- (一財)FA財団**
FA財団論文賞
「IPMSMのロータの非対称スリット構造による高トルク・高出力化とトルクリプル低減」
先端技術総合研究所……………高橋朋平, 北尾純士, 深山義浩
三菱電機モビリティ(株)……………中野正嗣
- 兵庫県, (公社)兵庫工業会**
令和7年度職域における創意工夫者表彰
知事賞
「導通チェック作業の効率化による検査時間の考案」
電子通信システム製作所……………西田龍美
「導波管と熱処理作業の洗浄工程の改善」
電子通信システム製作所……………越野 真
「マシニングセンタ稼働率向上に向けた作業の改善」
電子通信システム製作所……………加藤マオ
「ベーク炉時間制御機器導入による品質向上の考案」
高周波光デバイス製作所……………木藤大祐人
「有機溶剤槽の制御機器導入による品質向上の考案」
高周波光デバイス製作所……………岩本健太郎
- 会長賞**
「組立作業における治具作製による作業の改善」
電子通信システム製作所……………辰巳由華
「製品検査の改善」
電子通信システム製作所……………後藤琉翔
「切削工具と切削条件の見直しによる加工改善」
電子通信システム製作所……………人見康介
- 厚生労働省**
令和7年度安全優良職長厚生労働大臣顕彰
「安全優良職長」
電子通信システム製作所……………松藤清隆
- (一社)電子情報通信学会 アンテナ・伝播研究専門委員会**
2025年度上期AP研論文賞
「Modified Four-Component Scattering Power Decomposition of PolSAR Data by Using Rotated Dihedral Component」
新潟大学……………小林智希, 山田寛喜, 佐藤亮一
情報技術総合研究所……………有井基文
- WINK2025(組込みシステム産業振興機構)**
WINK2025アワード ビジネス実装コース 最優秀賞
「子育て界のDX」
先端技術総合研究所……………高野直人, 久田洋平, 岡本友里子
千々和一真, 大澤奈々穂
本社……………片岸恵子
- (一財)省エネルギーセンター**
2025年度(令和7年度)省エネ大賞【製品・ビジネスモデル部門】 省エネルギーセンター会長賞
「全熱交換形換気扇「ロスナイパーシャルリノベーション」」
三菱電機(株)
- 電子情報通信学会 ハードウェアセキュリティ研究会**
2025年ハードウェアセキュリティ研究会若手優秀賞
「LUTベースマルチキーロジックロック方式の提案」
情報技術総合研究所……………中井網人
- 兵庫県産業労働部**
令和7年度兵庫県青年優秀技能者表彰
第2部門(金属加工関係)
「NC旋盤工」
電子通信システム製作所……………坂井 俊
「マシニングセンタオペレーター」
電子通信システム製作所……………中野航輝
- 第3部門(その他の金属加工及び金属溶接・溶断・めっき関係)
「金属加工検査工」
電子通信システム製作所……………瀧下幸季
「アーク溶接工」
電子通信システム製作所……………齊藤 誠
- 第5部門(電気機械器具組立・修理及び電気作業関係)
「無線・有線通信機器組立工」
電子通信システム製作所……………古川拓人
「配電盤・制御盤・開閉制御機器組立工」
伊丹製作所……………谷川健東
「電気機械部品組立工」
電子通信システム製作所……………青柳 哲
- (一社)電子情報通信学会**
第6回EMC設計対策コンテスト 最優秀賞
「DropGuide(コーヒードリップ専用スケール)に対するEMC設計・対策」
設計技術開発センター……………萩原開人, 大塚喬太
- (一社)日本溶接協会**
第70回記念 全国溶接技術競技会 北陸地区富山大会 炭酸ガスアーク溶接の部 優良賞
系統変電システム製作所……………藤野智也
- IEEE**
IEEE MCSOC 2025 Best Paper Award
「Mixed-precision backprojection using FP32 and FP64 for boosting satellite SAR imaging on embedded GPUs」
情報技術総合研究所……………後町将人, 土田正芳
早稲田大学……………上田和紀

三菱電機株式会社