



車載トラクション インバーター アプリケーション プレゼンテーション

2026年5月

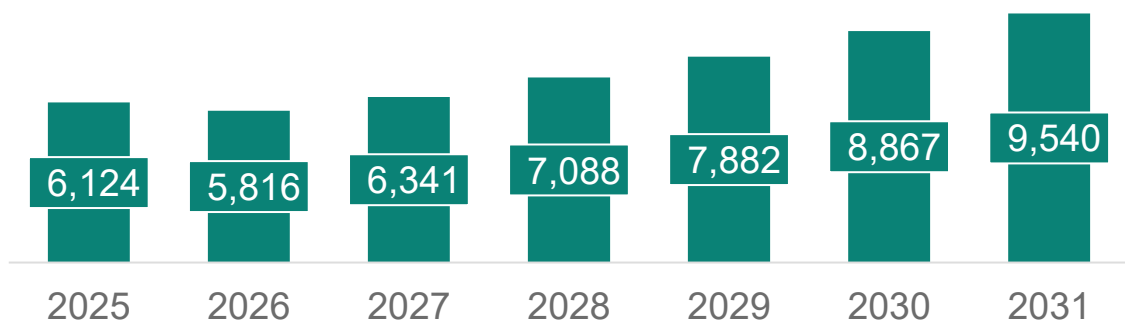


マーケット トレンド 要件



トラクション インバーター アプリケーション概要

市場規模 (TAM*) (百万ユーロ)



課題



- OEM各社は、モジュラー プラットフォーム アプローチ、生産量の確保、および車両への統合に対応するため、高効率、コストおよびスペースの最適化、スケーラブルなシステム ソリューションを求めている
- OEMの市場シェアは再編が進んでおり、乗用車分野ではBYDなどの中国OEMが急速にシェアを拡大。商用車分野では、中国がEUや米国を抜き、生産台数で首位に立ち、2030年には電動トラックおよびバスの市場シェアで70%以上を占めると予想されている
- 垂直的なバリューチェーンの統合が勢いを増しており、主要OEMは自社内の研究開発部門を通じて、半導体の調達方針を主導あるいは決定している
- 市場は極めてダイナミックで価格競争が激化しており、イノベーション、差別化、そして迅速な市場投入が求められている

アプリケーション



- トラクション インバーターは電気駆動系において最も重要な部品で、その主な機能として、バッテリーの直流電力を三相交流電力に変換し、モーターのトルク、回転数、および効率を精密に制御
- Si、SiC、GaNなどのパワー半導体は、システムのスイッチング周波数、導通損失、熱特性、および電力密度を決定し、半導体部品全体のBOMの75%以上を占める
- ゲートドライバー、電流センサー、MCU、PMICなどの電圧レギュレータは、統合された制御エコシステムを形成し、正確なスイッチングと機能安全規格への準拠を保証

ソリューション

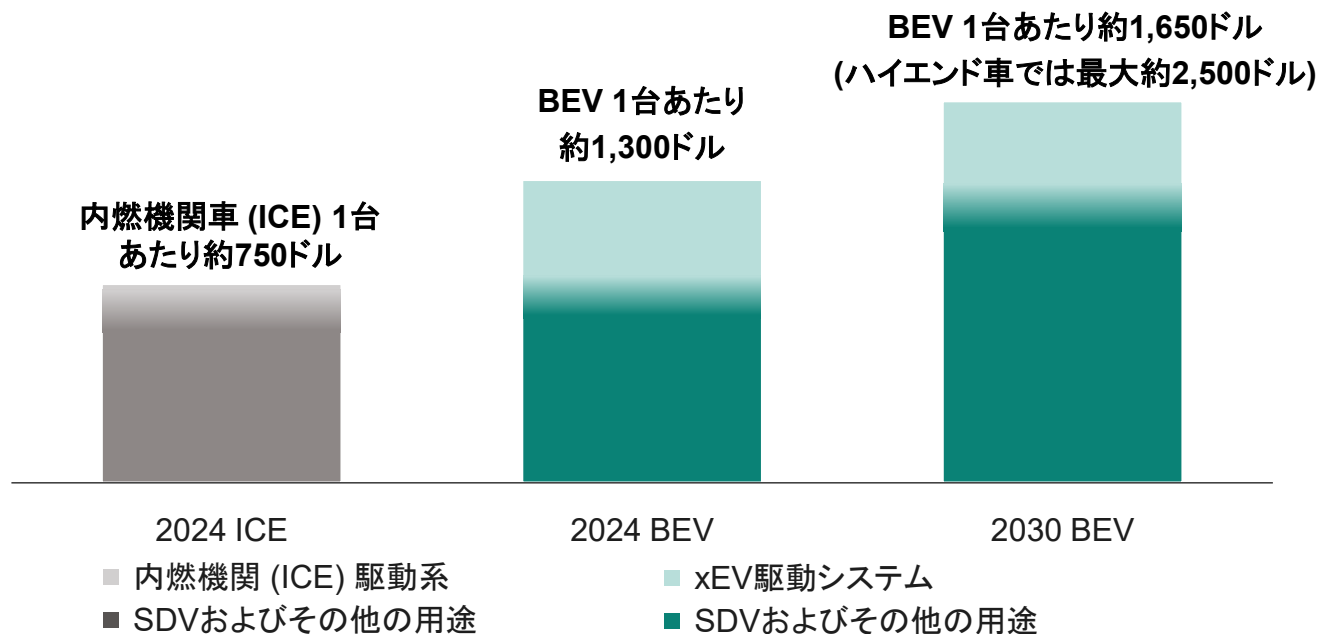


- 「One Inverter, One Infineon」——インフィニオンは、パワー、センシング、コンピューティングを含む30以上のコンポーネントを網羅した完全なシステム ソリューションを提供
- インフィニオンのシステム ソリューションは、各コンポーネントがシームレスに連携し、ハードウェア統合を通じてコスト最適化を実現: たとえば、EiceDRIVER™、XEV-PMIC、AURIX™ MCU に機能安全メカニズムが統合されている
- インフィニオンは、あらゆる技術ノード (Si、SiC、GaN) を網羅する、最も幅広くスケーラブルなパワー製品ポートフォリオを有しており、B2/B6フレーム モジュール、成形モジュール、ベアダイ、ディスクリットなど、あらゆるパッケージ オプションから自由に選択できる選択肢を提供

*戦略レポートに基づくインフィニオンの推計

インフィニオンは自動車半導体で世界トップ、アプリケーション拡大と搭載量増加で成長を加速

2024年および2030年の自動車1台あたりの半導体部品原価の平均



インフィニオン半導体のカバー範囲

駆動系向け用途:

- トラクション インバーター、OBC、DC-DCコンバーター、BMS、補助機器
- 部品コスト増加の要因:
 - Siに代わるSiCおよびGaNの採用
 - 1台あたりのモーター数の増加とモーター出力の向上
→ 1台あたりのkWがわずかに増加

SDVおよびその他の非駆動系用途:

- ドメイン/ゾーン
- SDV (E/EアーキテクチャおよびADASを含む)
- 安全性および高度なセキュリティ
- 快適性とプレミアム性
- コネクティビティおよびインフォテインメント

BEV市場規模の成長 (自動車生産台数)



xEV市場の拡大と車載半導体搭載量の増加により
インフィニオンは二重の成長メリットを享受

インバーターのビジョン: その実現に向けて



スマート充電
適切なタイミングと性能



エネルギー管理
エネルギー管理予測運転



半導体の効率
電力損失の低減



転がり抵抗と空気抵抗
小型化・軽量化



コネクテッド環境
V2Xとインフラ



再生可能エネルギーの
エネルギー利用率の向
上



バッテリー容量10%削減
車両台数10%増加



レアアースなどへの供給
依存度の低減



軽量化によるPM2.5の
低減と走行性能の向上



Vehicle to X (V2X):
新たなビジネス モデル



トラクション インバーターにおける4つのトレンド: 高効率化、コスト最適化、適切な性能、および車両への統合

高効率

- 部分負荷領域での高効率化 (WLTP走行の92%が部分負荷: 出力電流250 Arms未満) による最適なエネルギー消費
- 熱性能の向上により、冷却負荷の低減、高電力密度、システムの信頼性を実現
- スイッチング効率を最大化し、DCとAC間のエネルギー損失を低減



コストの最適化

- 電力密度の向上により、冷却負荷と受動部品の削減を実現
- システム レベルの統合度を高め、BOMを削減し、組み立ての複雑さを軽減
- スムーズなスケールアップとコスト最適化を実現するプラットフォームのモジュール性と拡張性
- 製造のしやすさ (例: 供給の弾力性) により、量産コストのシナジー効果を向上

適切な性能

- システム提供における高いスケーラビリティにより、さまざまな車種セグメント間の移行を簡易化
- 高出力密度により、コンパクトなパッケージングと軽量設計を実現
- 高負荷および高温条件下での動作に耐える堅牢な熱性能
- コスト意識を持ちつつ、FuSa ASIL Cに準拠した高い信頼性

車両への統合

- ゲートドライバー、MCU、センサー、PMICへの機能安全機能の統合
- MCU/センサー内部でのレゾルバおよびローター位置決め機能の統合
- パワー モジュール、DCリンク、冷却インターフェースなど、高レベルのハードウェア統合による電力密度の向上
- MCUのマルチコア コンセプトなど、リソースの共有によるX-in-1コンセプトへの準備

トラクション インバーター アプリケーションに対するインフィニオンの理解

アプリケーション要件

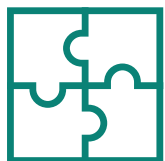
- 効率の向上 → 航続距離の延長
- コスト削減 → 誰もが手頃な価格で購入可能に
- 性能の横展開 → 車種セグメントを横断したスケーラブルなソリューションにより、プラットフォーム／モジュール化アプローチを実現
- 重量最適化 → サイズと重量
- 機能安全 → システム レベルでのASIL C/D
- 量産化 → 2030年にはXEVの割合が30%に達すると予想
- 車両統合 → 垂直および水平のバリューチェーン統合。OEMとの直接的な連携が求められる



典型的な課題

- 1つのインバーターによるマルチ モーター構成。場合によっては、インバーター、OBC、BMS、VCUがX-IN-1アーキテクチャに属することもある
- コスト削減
- 製造容易性と大量生産を視野に入れた設計
- 部品 (機能) の削減やハードウェアの相乗効果を高めるための高度な統合 (例: 冷却システムの共有、レゾルバICの統合によるスペースの最適化)
- 信頼性と堅牢性
- システム全体の調和と最適化安全コンセプト、ISO26262プロセスへの準拠、ASIL Cが推奨
- マルチコアによる並列処理の実現
- 電力密度の向上による性能とコストの最適化

トラクション インバーターにおけるインフィニオンの付加価値



ワンストップ ショップ

- 「One Inverter, One Infineon」 – 30種類以上の半導体コンポーネントを揃えたワンストップ ショップにより、迅速な設計を実現
- コンポーネント間のシームレスな互換性、機能統合、相互運用性により、市場投入までの時間を短縮



コストの最適化

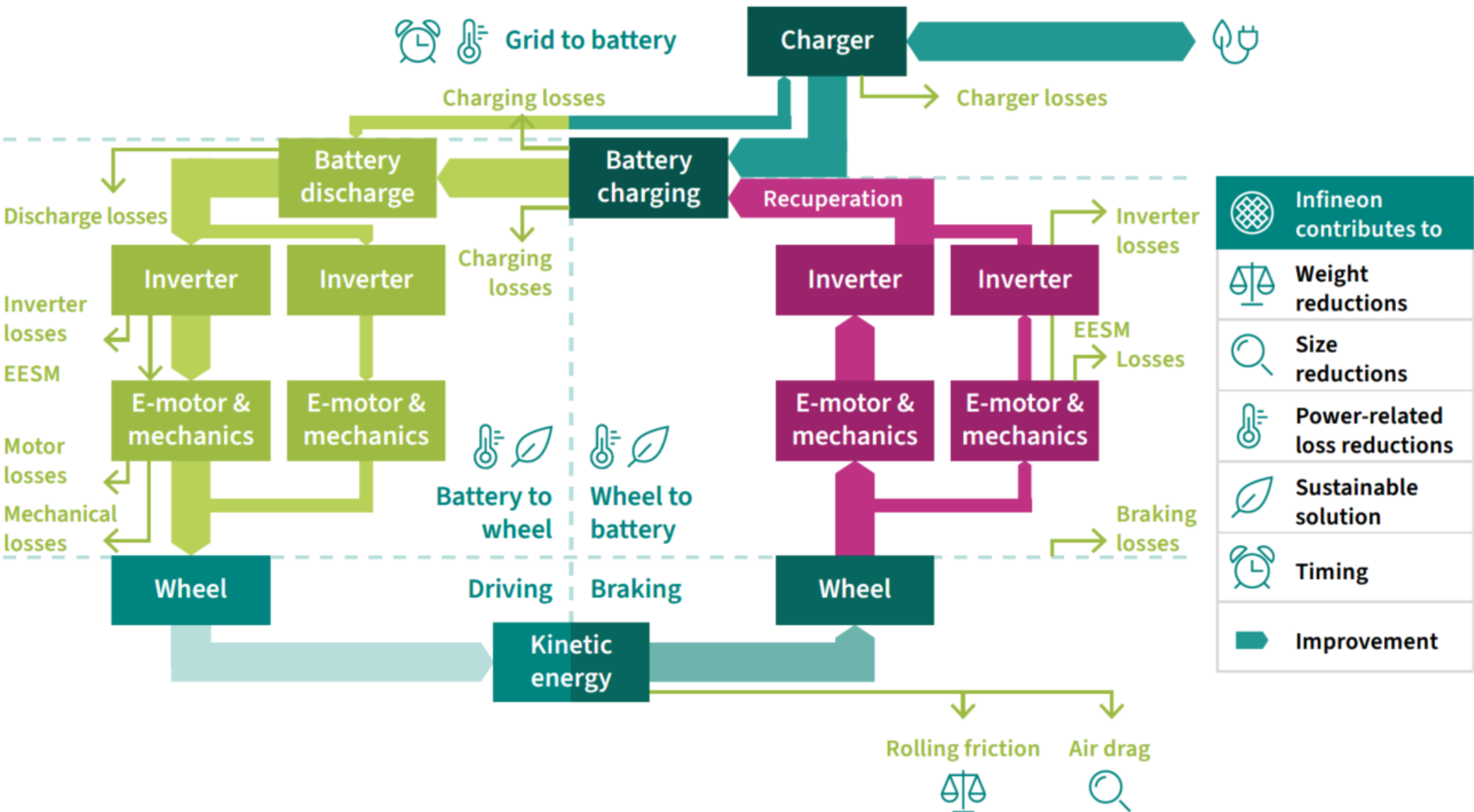
- 市場トップレベルの電力密度 (スペース、電流、出力) による高いコスト パフォーマンスの実現と、バッテリー コスト削減および航続距離向上
- 1) 機能統合 (例: MCU内にローター位置決め機能を統合) によるスペースの最適化
- 2) 革新的なパッケージ オプション (チップ埋め込み、SSC など)... スペース最適化における柔軟性



迅速なプラットフォーム移行を実現

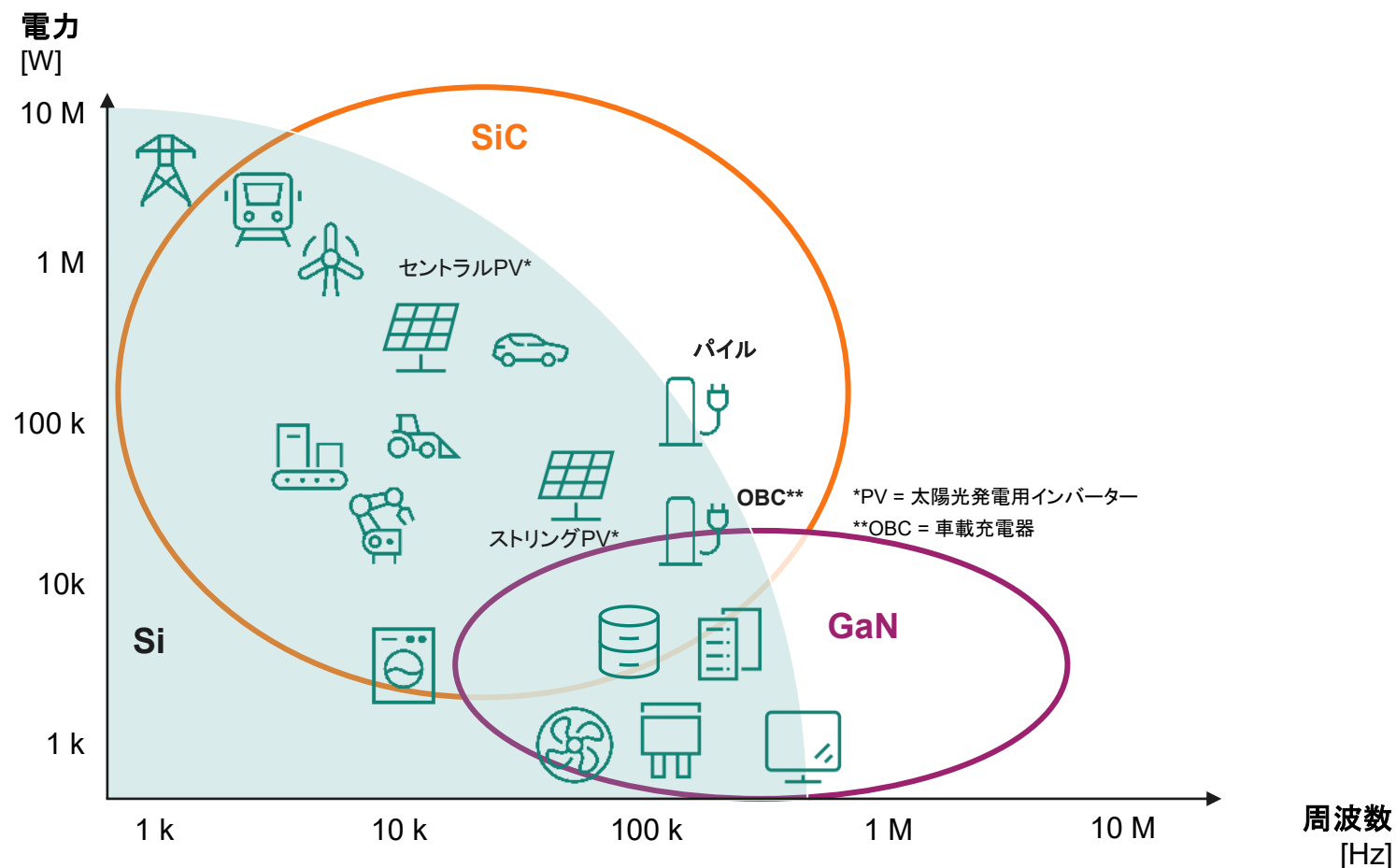
- 市場最高レベルの拡張性
- Si、SiC、GaNを網羅する業界最大のパワー ポートフォリオと、多様なパッケージ展開によるシステム最適化とアーキテクチャ選択の自由度
- 再設計の負担を軽減し、プラットフォームおよび技術の移行を容易に実現

半導体によるエネルギー効率向上と小型軽量化による車両性能向上



アプリケーション要件に応じた電力定格とスイッチング周波数の最適活用

技術の比較



Si

- Siは依然として主流の技術である
- 対象電圧: 25 V ~ 6.5 kV
- 低電力から高電力まで対応

SiC

- SiCは多くの用途においてSiを補完し、新たなソリューションを実現
- 650 V ~ 3.3 kVを対象
- 高電力・高スイッチング周波数

GaN

- GaNは、電源アプリケーションとオーディオの忠実度において新たな可能性を切り拓く
- 80 V ~ 600 Vをターゲット
- 中出力 – 最高スイッチング周波数

用途ごとに異なるWBG移行と、引き続き主流となるSi技術



■ Si ■ SiC ■ GaN

最先端技術を支える半導体製造におけるインフィニオンの卓越した技術力



世界最薄

直径300 mmで厚さ20 μm の
シリコン パワー ウェハー

(2024年10月)

- 最高のコスト パフォーマンス
- 市場最大規模のSuperjunction MOSFET製品ラインアップ
- 成熟・安定し、定評がある



世界最大規模

クリムにある世界最大級の200 mm
炭化ケイ素 (SiC) パワー ファブ

(2024年8月)

- 高性能、堅牢性、使いやすさ
- 過酷な環境下でも高い信頼性
- システム サイズの小型化



世界初

300 mm窒化ガリウム (GaN)
パワー ウェハー

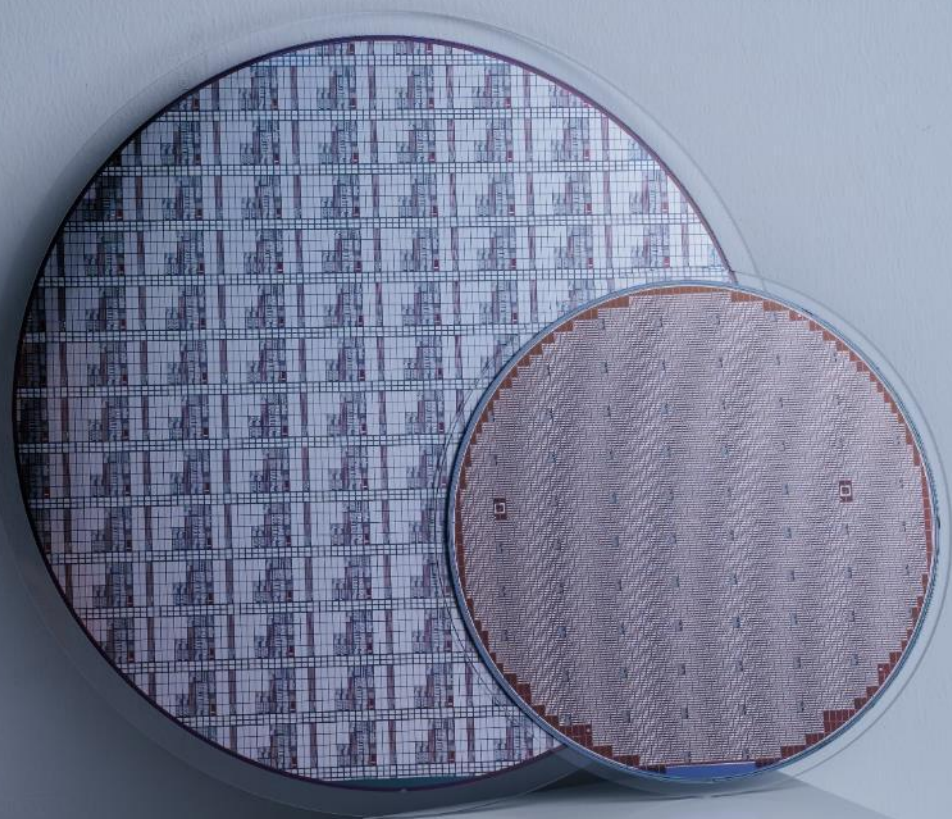
(2024年9月)

- 最高周波数での最高効率
- 最小のシステム サイズ
- システム統合が可能



インフィニオンは、3つの主要半導体材料を掌握することで
業界イノベーション リーダーとしての地位を強化

インフィニオンによる世界初300 mm GaNパワー技術の先駆的開発と 業界変革の牽引



GaN技術による
システム性能とコスト効率の向上



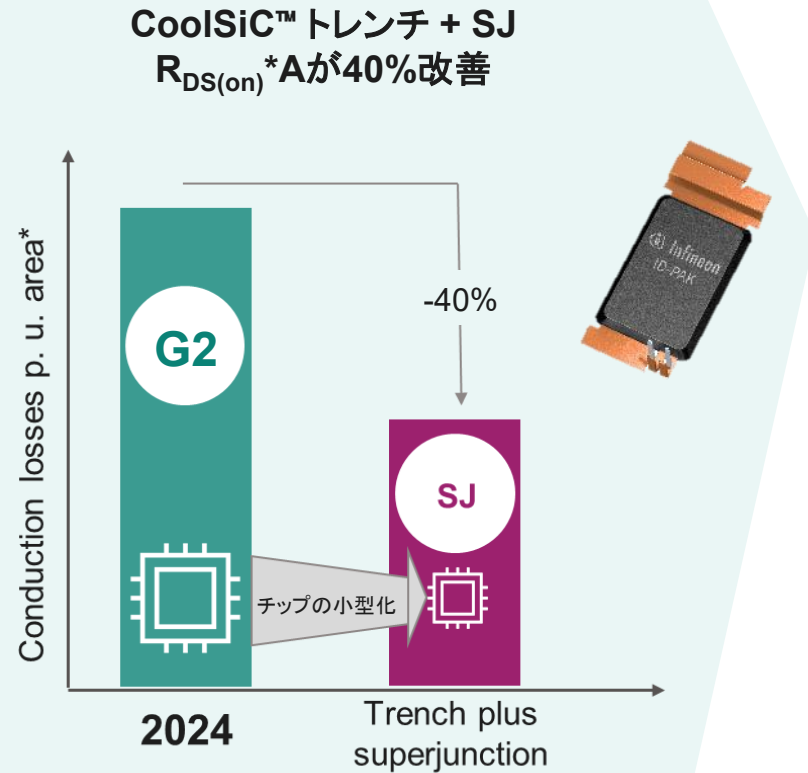
将来的にシリコンと同等コスト
水準達成に貢献



供給の安定性
による事業継続性の確保

優れた価値提案

電動化と産業効率化を加速: インフィニオンのSiC Superjunction技術の新基準



* 1200 V SiC MOSFET、高 T_J 、全負荷動作時
実際の導通損失の改善率は、アプリケーションおよび
環境条件（動作温度など）によって異なる

** チップの小型化は、 $R_{DS(on)} * A$ だけでなく熱抵抗やスイッチング損失にも影響
このため、実際のチップサイズ縮小には、システム設計の詳細や
アプリケーション条件が影響



2025年5月6日に発表された内容

- SiCトレンチ型デバイス (CoolSiC™) における確かな実績と、シリコン製電荷補償デバイス (CoolMOS™) の革新者としての地位に基づき、インフィニオンはトレンチ型SiCスーパージャンクション技術コンセプト (TSJ) を発表
- この新技術に基づく最初の製品は、自動車用トラクション インバーター向けのID-PAKパッケージ搭載1200 V製品を予定しており、2027年に量産開始見込み

主な利点:

- $R_{DS(on)} * A$ を最大40%改善することで電力密度を向上させ、所定の電力クラス内でよりコンパクトな設計を実現
- 短絡耐性を損なうことなく、メイン インバーターにおける電流容量を最大25%向上

今後の製品展開 (2027年以降):

- SiC TSJ技術に基づくCoolSiC™製品ポートフォリオを、ディスクリット、モールド型およびフレーム型モジュール、ならびにベアダイを含め、段階的に拡張予定
- 自動車および産業分野が対象



マーケットニュースへのリンク

トラクション インバーター サクセス ストーリー



インフィニオン、脱炭素化とデジタル化を推進 2030年以降、BMWのさまざまな用途にAURIX™ TC4xxが搭載される



ビジネス シナリオ

- OEM: BMW AG
- 量産開始 (SOP): 2030年
- 用途: トラクション インバーター、
バッテリー制御ユニット、ADAS
中央演算、車両運動制御中央演算



搭載製品

- すでに採用決定
- 1) AURIX™ MCU TC4xx
 - 2) PMIC



採用要因

- 設計プロセスにおけるシステムレベルのソリューション提供およびサポート
- 生産能力予約契約 (CRA) による供給保証



AURIX™ TC4xおよびチップ埋め込み技術が 「2025年世界新エネルギー車会議」にて2つの賞を受賞



グローバルNEV革新技術 「グローバルNEV最先端技術賞」



AURIX™ TC4xおよびCoolSiC™チップの組み込み

トラクション インバーターに採用され、
ワールド ニューエネルギー ビークル会議にて2つの賞を受賞
継続的なイノベーションにより、インフィニオンのマイコン
およびパワー半導体分野におけるリーダーシップを示す



インフィニオン テクノロジーズのシニア バイスプレジデント兼グレーターチャイナ自動車事業責任者である
フリーマン カオ (Freeman Cao) (写真右) が、中国科学技術協会会長兼WNEVC会長のワン ガン (Gang
Wan) 氏 (写真左) から賞を受け取った

インフィニオン社の「HybridPACK Drive G2」および「AURIX TC3xx」とPMICを搭載したRivian R2プラットフォーム



Infineon will supply Rivian's R2 Platform with power modules for electric vehicle traction inverters

May 19, 2025 | Market News

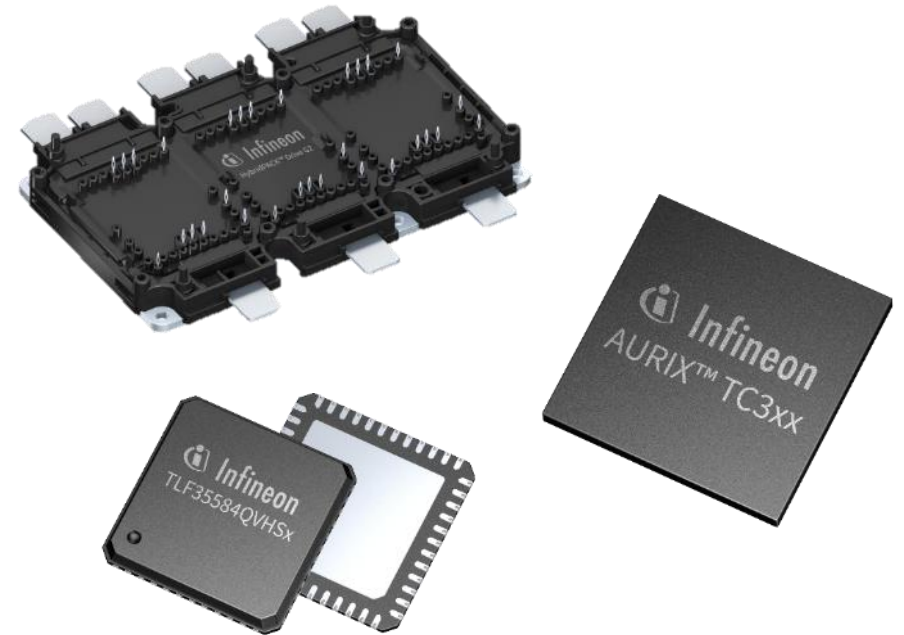


Munich, Germany – 19 May, 2025 – Infineon Technologies AG (FSE: IFX / OTCQX: IFNNY) will supply Rivian's R2 platform with power modules for traction inverters. The R2 platform will use silicon carbide (SiC) and silicon (Si) modules from Infineon's HybridPACK™ Drive G2 family. Supply is expected to start in 2026. Additionally, Infineon will supply other products for the platform, including AURIX™ TC3xx microcontrollers and power management ICs.

“We are committed to enhancing the performance and range of electric vehicles jointly with innovative automotive companies like Rivian,” said Stefan Obersriebnig, head of the product line for high voltage modules in Infineon's Automotive Division. “Our dedication for innovation and zero-defect quality has made us the preferred partner of the automotive industry. With our broad product portfolio, system expertise and manufacturing capabilities, we are a key enabler of emission-free, sustainable mobility.”

HybridPACK Drive is Infineon's market-leading power module family for electric vehicles. With more than 10.5 million units sold since 2017, it contributes significantly to the transition to electromobility. This transition will lead to strong market growth for power semiconductors, especially those based on wide bandgap materials like SiC.

With the expansion of its Kulim fab, Infineon is building the world's most competitive 200-millimeter SiC power fab and further strengthens its market-leading role as a high-quality, high-volume supplier to the automotive industry. As “Infineon One Virtual Fab” for highly innovative wide bandgap (WBG) technologies, Infineon's production sites in Kulim and Villach share technologies and processes. This allows for fast ramping and smooth and highly efficient operations in SiC and gallium nitride (GaN) manufacturing and reinforces Infineon's technological leadership across the spectrum of all power semiconductor materials, in silicon as well as SiC and GaN.



卓越した技術と長期的な供給の安定性を通じて インフィニオンとステランティス、10億ユーロ規模の事業で提携



インフィニオンのSiCの利点

EVのトラクション インバーターにおいては、より高い効率と適切な性能が鍵。IGBTはコスト最適化されたドライブトレインに理想的だが、SiCはWLTP部分負荷シナリオにおいてより高い効率を発揮。

インフィニオンは、IGBTとSiCの間で市場最高の拡張性を提供しており、顧客はニーズに応じて技術を自由に選択できるほか、プラットフォーム移行の負担を軽減しつつ、迅速な市場投入が可能。



ステランティスとの提携

インフィニオンとステランティスは、炭化ケイ素 (SiC) チップの複数年にわたる供給に関する基本合意書 (MoU) を締結。想定される調達量および生産能力の確保額は10億ユーロ以上。

インフィニオンのCoolSiC™第2世代チップは、その比類なき性能、信頼性、そして品質面でのリーダーシップにより、ステランティスに採用。これにより、ステランティスが、航続距離が長く、消費電力の少ない高効率な電気自動車を製造し、最終的にはプラットフォームの標準化、簡素化、近代化という同社の取り組みを支援。

「One Inverter
One Infineon」
システム ソリューション
リファレンス デザイン



[インバーター チップセット プラットフォーム]には30個以上のインフィニオン製部品が搭載、シームレスな相互運用性と機能統合

機能安全

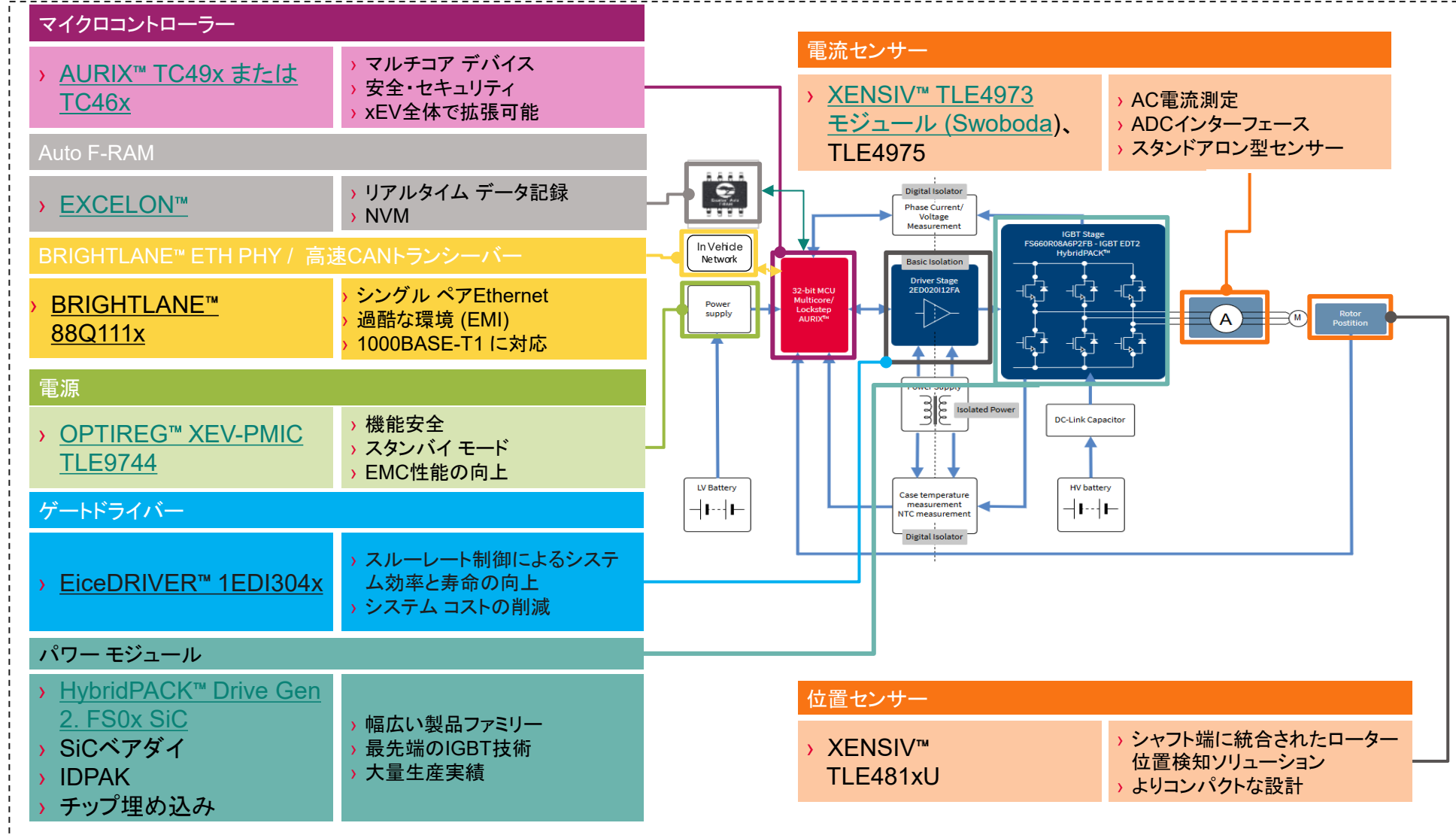
- › 互換性があり、相互運用可能なチップセット
- › ISO 26262 準拠
- › 統一されたドキュメント

トラクションインバーター

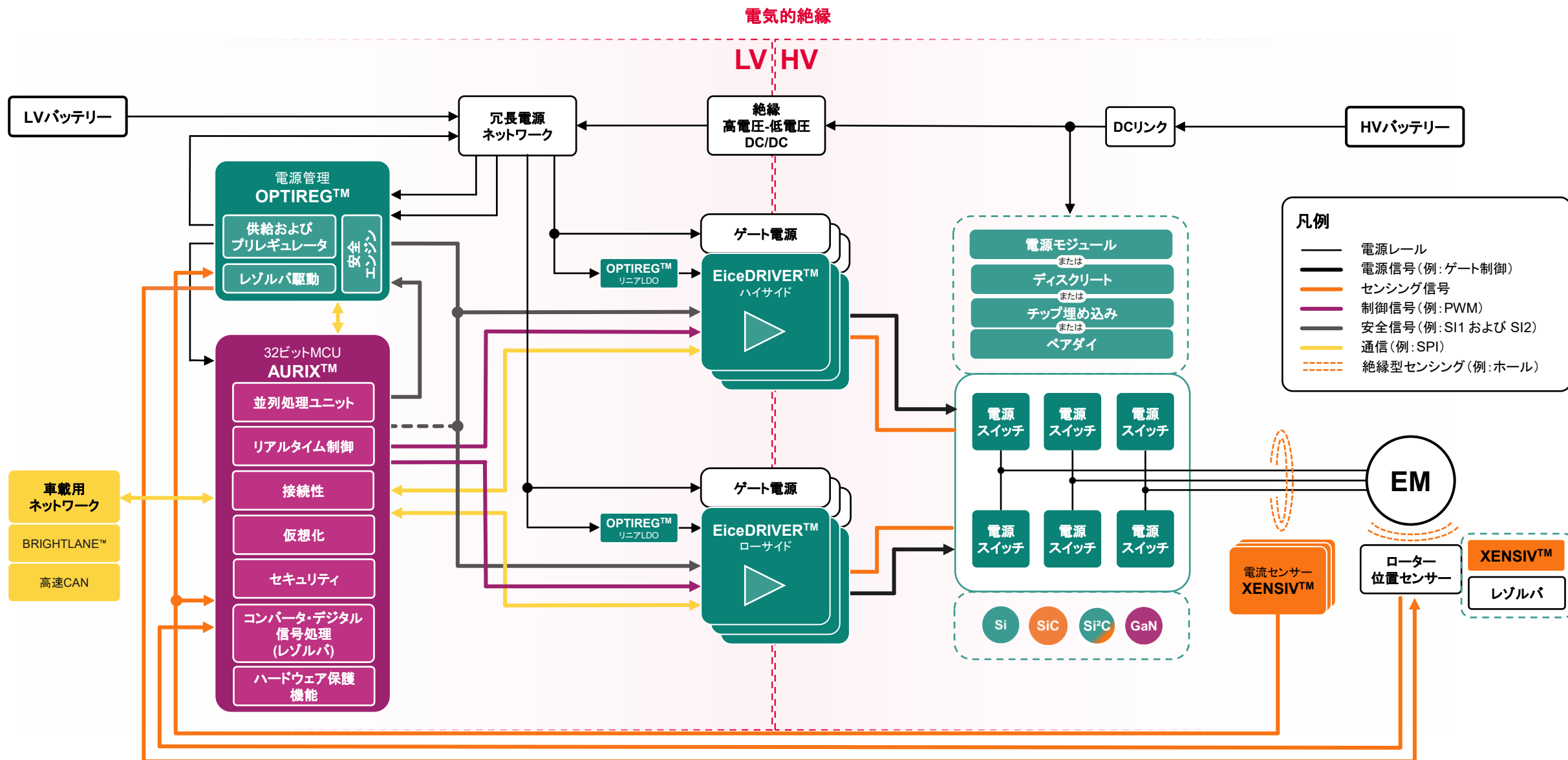
- › [概要](#)
- › [製品情報](#)
- › [資料](#)
- › [動画](#)
- › [トレーニング](#)
- › [サポート](#)

製品

- › [マイクロコントローラー](#)
- › [ドライバー ステージ](#)
- › [PMIC](#)
- › [CANTランシーバー](#)
- › [メモリ](#)
- › [IGBTモジュール／SiCモジュール](#)
- › [位置センサー](#)



駆動用インバーターの構成



MSK: メイン インバーター用 CoolSiC™ キット



デモ概要

「One Inverter One Infineon」: 最大750 Armsの相電流に対応する800 Vバッテリー システム向けの、高電圧トラクション インバーター システム ソリューション一式。このリファレンス デザインは、電気駆動系分野におけるインフィニオンの確かなシステムノウハウを実証。31個のインフィニオン製コンポーネントを採用し、各コンポーネント間のシームレスな相互運用性を実現することで、最先端の機能安全コンセプト (QM) を達成。[トレーニング ビデオ](#)

対象アプリケーション

電気式乗用車および商用車のトラクション インバーター向けリファレンス デザイン。これにより、少ない労力でテストを開始し、最終的には市場投入までの時間を短縮。

特長

- インバーター制御ボード:
AURIX™、I-PMIC、F-RAM、CAN FD
- インバーター パワー ステージ:
HybridPACK™ Drive G2 CoolSiC™ FS0x
電流センサー XENSIV™ TLE4973
- インバーター ドライバー ボード
EiceDRIVER™、ISO Face、SiC、フライバック
- インバーター ドライバー ボード
アプリケーション ソフトウェア + GUIデザイナー

メリット

- 周辺処理ユニット (PPU) を搭載したマルチコア アプリケーションにより優れた性能を実現
- AURIX™ MCUとI-PMICを組み合わせた冗長安全動作を実現する安全コンセプト
- ローター位置決め用のレゾルバ + プライベートCAN
- 1200 V 1mΩ HybridPACK™ Drive G2 CoolSiC™ + プラスチック製クーラー
- オプション: 750 V HybridPACK™ Drive Fusion (CoolSiC™ + HybridPACK™ フレーム内のIGBT)
- コアレス電流センサー (Swobodaパッケージ)
- 17 nHのコミュネーション セル搭載の高拡張DCリンク
- 単一故障耐性のある電源コンセプト
- 主電源用高電圧 → 低電圧DC/DCコンバーター
- 冗長化されたHV_DC測定
- アクティブ放電 (抵抗またはパワー モジュール経由)
- マルチ アプリケーション システム ソフトウェア
- 最高の顧客体験を実現するGUIデザイナー

使用されているインフィニオン製品

31種類のインフィニオン製コンポーネントおよび20の製品グループ:
1ED020I12FA2; 1EDI3050AS; 4DIR2400H; AIMBG120R120M1; BAS16-03W; BAS21-03W; BAT54-02V; BC848C; BC858C; BSL606SN H6327; BSS138N; BSZ15DC02KD H; BTG7050-1EPL; FS01MR12A8MA2B; IAUZ30N06S5L140; IAUZN04S7L049; ICE5GSAG; ICE5QSBG; IMBF170R1K0M1; IPZ40N04S5L-7R4; TC49x_BGA436_EMS; TLE4973; TLE9252VSK; TLE9371SJ; TLE9744QK; TLF80511EJV33; TLI4961-1M; TLS125D0EJ; TLS810A1LD V50; TLS850C2TE V33; TVS3V3L4U

デモ セットアップの要件

サイズ: 118,40 mm × 320 mm × 334 mm
電源不要

デモ可能

EconoDUAL™パワー キット 商用車用インバーター向け「One Inverter One Infineon」



デモ概要

250 kWのEconoDUAL™ベースのパワー キットで、商用車および農業用車両 (CV) 向けインバーター設計に最適。本キットは、EconoDUAL™ 3ハーフブリッジ パワー モジュール、EiceDRIVER™、XENSIV™電流センサーを網羅し、商用車用インバーターにおけるインフィニオンのシステム技術力を実証。

[ホームページ](#) [動画](#)

対象アプリケーション

電動商用車および農業用車両のトラクション インバーター

特長

800 V / 900 Aの商用車用トラクション インバーター向け250 kW出力

1) IGBT7テクノロジーを搭載した EconoDUAL™ 3 1200 V / 900 A/パワー モジュールFF900R12ME7(P)

2) 評価ボード上にブースター段を備えた EiceDRIVER™ 1ED3321MC12N

3) 絶縁性能を強化した、バスバーに取り付けられたXENSIV電流センサー TLE4973

EconoDUAL™ 3ハーフブリッジ モジュール専用に設計された液体冷却ユニット

メリット

One Inverter One Infineon: システム ソリューション による迅速な市場投入

カスタマイズされた液体冷却ユニットと厳選された DCリンク コンデンサによる開発上の利点

スケーラブルな電流: 最大定格 900 A

拡張可能なゲートドライバーおよびセンサーのポート フォリオ

より高い電圧クラス (1700 V) への容易なアップグレード パスにより、迅速なプラットフォーム移行を実現

使用されているインフィニオンの製品

EconoDUAL™ 3 1200 V / 900 A パワー モジュール FF900R12ME7(P) [リンク](#); 2) 評価ボード上のブースター段を備えたEiceDRIVER™ 1ED3321MC12N [リンク](#); 3) バスバーに実装され、絶縁性能が強化された XENSIV™ 電流センサー TLE4973 [リンク](#)

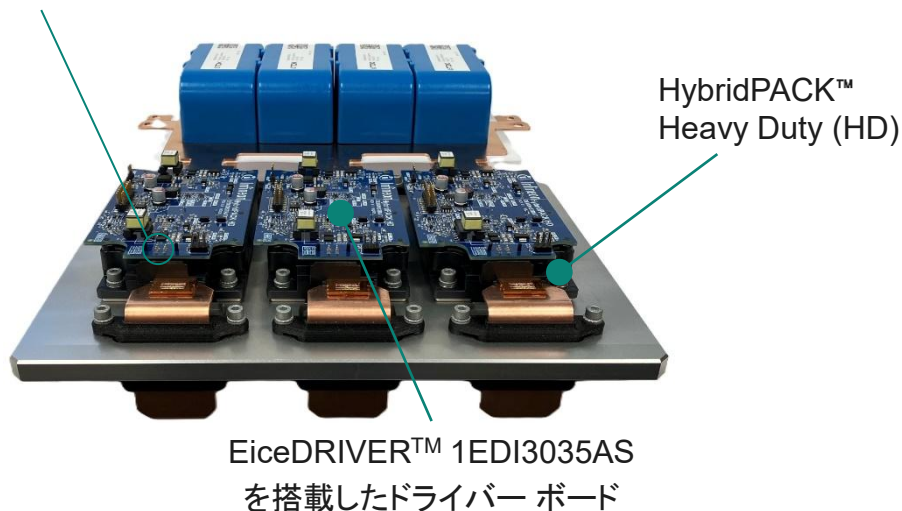
デモ セットアップの要件

サイズ: 340 x 250 x 110 mm

電源は不要

HybridPACK™ Heavy Duty (HD)、EiceDRIVER™ 1EDI3035AS、および XENSIV™ TLE4973を搭載した商用車向けインバーター電源基板

HybridPACK™ HDモジュールに
統合されたTLE4973電流センサー



デモ概要

大型電気トラック向けに設計された、コンパクトで高性能なトラクション インバーター用のデモ ボード。3つのSiCハーフブリッジ モジュールを備えた2レベルトポロジを採用し、800 Vシステムで600 kWの出力を実現。自動車用認定済みの HybridPACK™ HDパワー モジュールと、EiceDRIVER™ 1EDI3035ASゲートドライバー、およびXENSIV™ TLE4973電流センサーを組み合わせで構築。

使用されているインフィニオン製品



FF01MR14A60MA2XT パワー モジュール (SP006072078)

- 自動車用AQG324認定のHybridPACK™ HDハーフブリッジ モジュール。CoolSiC™ MOSFET G2 テクノロジーを採用し、1400 Vの高いブレイクダウン電圧、1.0 mΩ の低いオン抵抗 (R_{DS})、および .XT アセンブリ テクノロジーを実現

1EDI3035AS ゲートドライバー (SP005741503)

- EiceDRIVER™ DSO-20パッケージのシングル チャネル絶縁型ゲートドライバー。高速DESAT (<1μs)、BIST、ソフト ターンオフ、および内蔵12 ビットADCを搭載
- HybridPACK™ Heavy Duty (HD) ハーフブリッジ パワー モジュールへの実装に適した、特別に設計されたゲートドライバー評価ボードに実装

TLE4973 電流センサー (SP005448259)

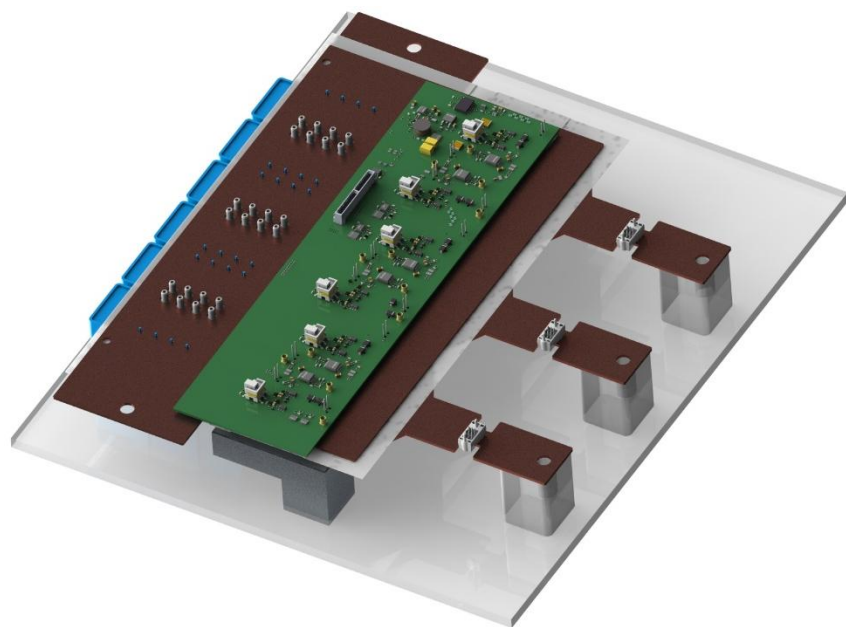
- HybridPACK™ HDパワー モジュールに統合されたXENSIV™高精度コアレス電流センサー

対象アプリケーション

電動化大型トラックのトラクション インバーター

2026年5月より
提供開始

ディスクリート型CoolSiC™ IDPAKベースのメイン インバーター デモ



デモ概要

最大650 Armsの相電流に対応する800 Vバッテリー システム向けIDPAKを用いた高電圧トラクション インバーター システムの実装デモ。IDPAKソリューションの出力能力、レーザー溶接、はんだ付け、または焼結によるバスバーやクーラーへの機械的統合、および制御用PCBの統合を実演。ディスクリート ベースのインバーターの柔軟性、拡張性、および統合能力を実証

対象アプリケーション

乗用車および商用車用トラクション インバーター

特長

- インバーター パワー ステージ
- 12xIDPAK G2PE CoolSiC™
- 電流センサー XENSIV™ TLE4973

メリット

- ディスクリート素子ベースのインバーター デモ - 複数の出力クラスおよび電圧レベルをカバーするインバーターの柔軟性と拡張性を提供
- 複数の IDPAK デバイスに対応
- 1200 V 2.7 mΩ – 9mΩ IDPAK G2pe CoolSiC™
- 750 V 1.9 mΩ – 7mΩ IDPAK G2pe CoolSiC™
- 750 V 1.9 mΩ – 7mΩ IDPAK G2pe CoolSiC™
- G2pe 1200 V での出力電力能力: 約 600 A rms
- コアレス電流センサー (Swaboda/パッケージ)
- 8 Hのコミュレーションセルを備えたディスクリートDCリンク
- 1000 V DCリンク レベルに対応
- AL クローズド クーラー
- RTH性能に対応した、はんだ付けおよび焼結対応のクーラー
- RTH性能: 約0.34 K/W / IDPAK 1200 V 2.7 mΩ
- 従来の同等フットプリントを持つパッケージ設計と比較して、フットプリント サイズが半分
- 4Qテスターとのインバーター ドライバーボード インターフェース
- 電流出力試験用に4Qテスターに直接接続
- 主電源用 高電圧～低電圧 DC/DC コンバーター
- 冗長化された高電圧DC (HV_DC) 測定
- インバーター4 Quadrant試験
- 以下の項目に関する実験的測定
- 駆動効率、最大出力電力
- 冷却システムの動作実証

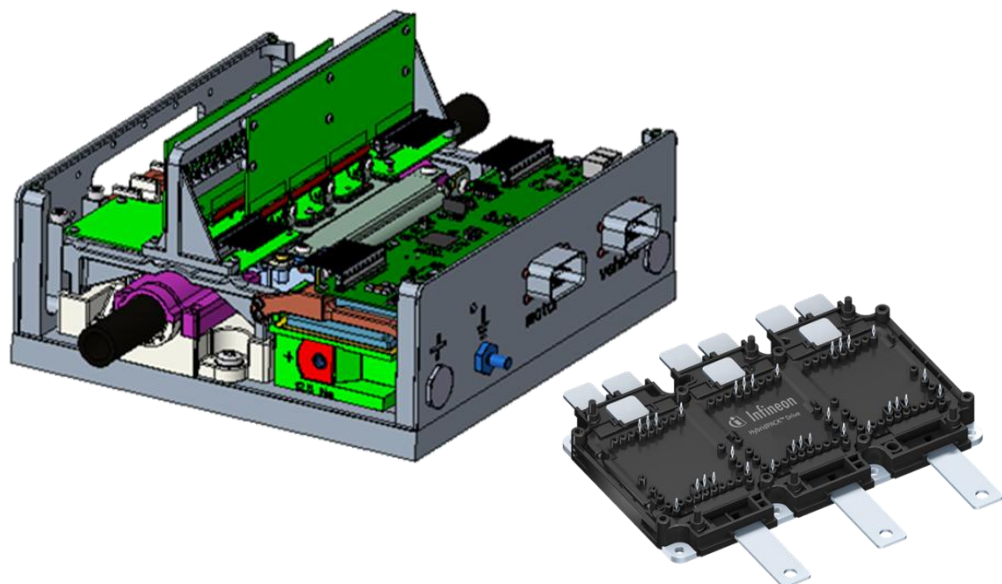
使用されているインフィニオン製品

複数のIDPAK 1200 V/750 V IDPAK G2peおよびTSJ CoolSiC™と互換性 EiceDRIVER™ 1EDI3035AS、TC375 AURIX™マイクロコントローラー シールド バディボード、TLF80511TFV50、TLS202B1V50、AUIR2085S、BSD235N、BSL303SPE、IPG20N06S2L-35A、4DIR1400H。

デモ セットアップの要件

サイズ: 120 mm × 400 mm × 350 mm
電源は不要

3レベルT型インバーター – 高効率EVに向けた次のステップ



デモ概要

T型3レベル インバーターを搭載した電気自動車向けのシステムデモ機。
HybridPACK™ Drive G2をベースとしたT型モジュールである「F3L01M9R12A14TMA3BLO」を、冷却システム、バスバー、DCバス コンデンサと組み合わせており、第3世代のEiceDRIVER™、スルーレート制御に対応した1EDI3040AS、AURIX™ TC4xx、OPTIREG™ XEV-PMIC TLE9744、XENSIV™ TLE4973電流センサー、およびEXCELON™ Auto F-RAMを搭載

対象アプリケーション

電気自動車用トラクション インバーター

特徴

- 電気モーターの効率向上
- DCバス設計の改善
- AURIX™向けモデル ベースのソフトウェア設計
- 第3世代ゲートドライバー EiceDRIVER™ 1EDI3040AS

メリット

- WLTP走行サイクルにおいて、バッテリー コストを最大5%削減
- 3レベル動作向けに整流ループを最適化し、システムの€/Armsを向上
- 使いやすさの向上と、顧客によるソフトウェア開発のT2Mの短縮
- 高効率制御アルゴリズムのためのスルーレート制御

使用されているインフィニオン製品

F3L01M9R12A14TMA3BLOモジュール、EiceDRIVER™ 1EDI3040AS、AURIX™ TC4xx、OPTIREG™ I-PMIC TLE9744、XENSIV™ TLE4973、およびEXCELON™ Auto F-RAM

デモセットアップの要件

サイズ: 420mm (長さ) × 320mm (幅) × 213mm (高さ)

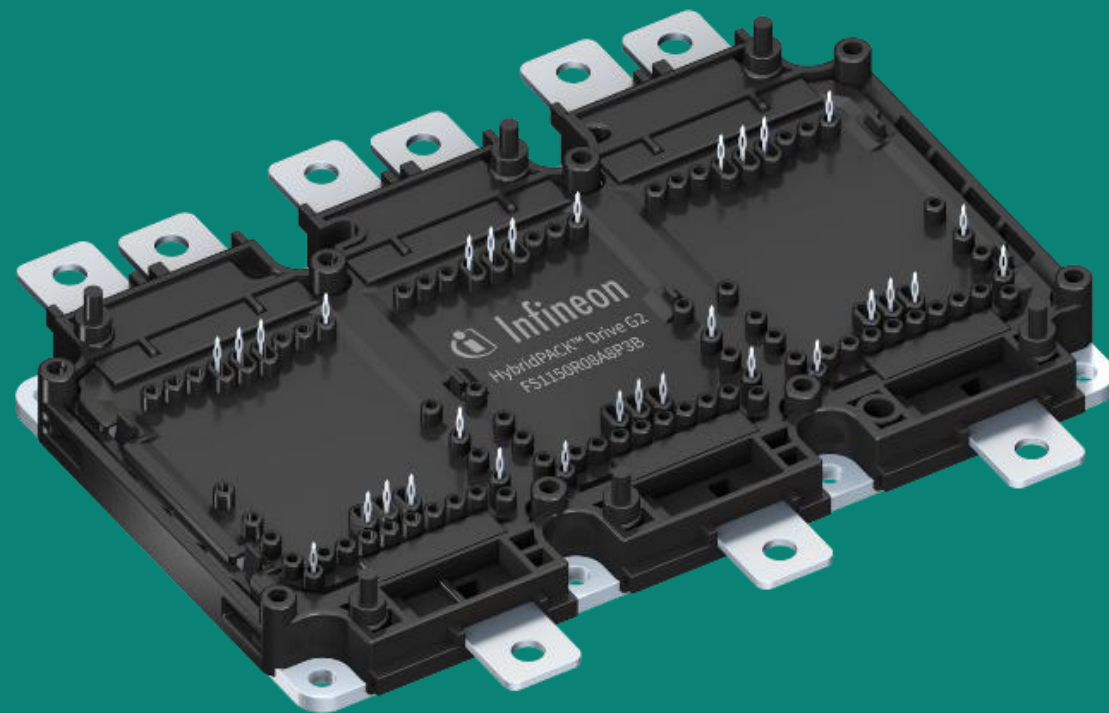
電源: 不要

インターネット接続: 不要

モニター スタンド

その他必要な機器: 追加情報を表示するためのタブレット

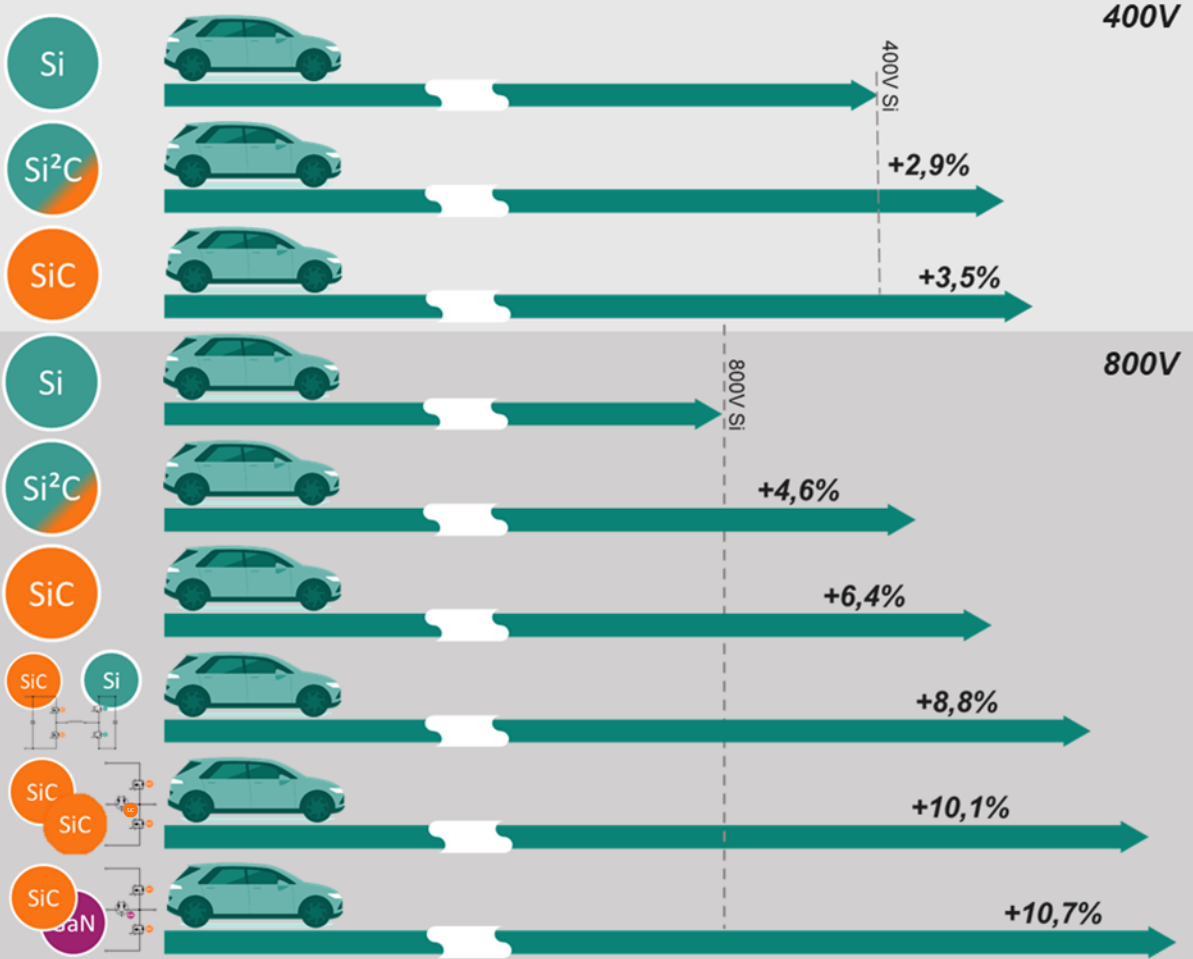
電源スイッチ モジュール ディスクリット ベアダイ



電動ドライブトレインの選択肢が拡大し、 新たなトポロジーがシステムコスト削減に貢献



WLTP range benefit offers battery cost savings



Lowest system cost in relation to battery cost savings

Lowest System Cost* 175kW/400V		Battery Cost		
		[105€/kWh]	[85€/kWh]	[65€/kWh]
Battery Size	22kWh	Fusion	Si	Si
	45kWh	Fusion	Fusion	Fusion
	75kWh	Fusion	Fusion	Fusion
	95kWh	SiC	SiC	Fusion

*evaluation assumes equivalent WLTP range & 2027 cost predictions

Lowest System Cost* 175kW/800V/2L		Battery Cost		
		[105€/kWh]	[85€/kWh]	[65€/kWh]
Battery Size	22kWh	Fusion	Fusion	Fusion
	45kWh	SiC	SiC	Fusion
	75kWh	SiC	SiC	SiC
	95kWh	SiC	SiC	SiC

*evaluation assumes equivalent WLTP range & 2027 cost predictions

Lowest System Cost* 175kW/800V/3L		Battery Cost		
		[105€/kWh]	[85€/kWh]	[65€/kWh]
Battery Size	22kWh	3L Si	3L Si	3L Si
	45kWh	3L SiC/sGaN	3L SiC/sGaN	3L Si
	75kWh	3L SiC/sGaN	3L SiC/sGaN	3L SiC/sGaN
	95kWh	3L SiC/GaN	3L SiC/sGaN	3L SiC/sGaN

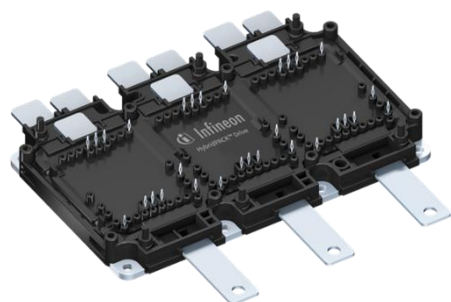
*evaluation assumes equivalent WLTP range & 2027 cost predictions

スケーラブルなHybridPACK™ Drive G2パッケージで、Si、SiC、Fusion インバーターを共通プラットフォームで実現し、最大限の相乗効果を創出



3レベルT型牽引インバーター向けに設計 HybridPACK™ Drive G2 SiC/SiC F3L01M6R12A14TMA3BLO

HybridPACK™ G2 T型 SiC/SiC



電圧 Vces,dss [V]	電流 [Arms]	電力 [kW]
1200**	600	>250 kW

*175°Cにおける標準値; 3Lモード (Smart T-Type) では電流が約1/3 / お客様のご要望に応じて1300 V

特長

- 出力電圧の平滑化を実現した3レベルT型トポロジー
- 全高調波歪み (THD) の低減
- dv/dtを低減し、EMIおよびNVH (ノイズ、振動、ハーシユネス) を改善
- シンプルで、システム コスト効率に優れた実装
- HybridPACK™ Drive G2ポートフォリオのさらなる拡張性
- 焼結を伴うダイアタッチ技術
- 最新のSiC Gen3技術 1200 V

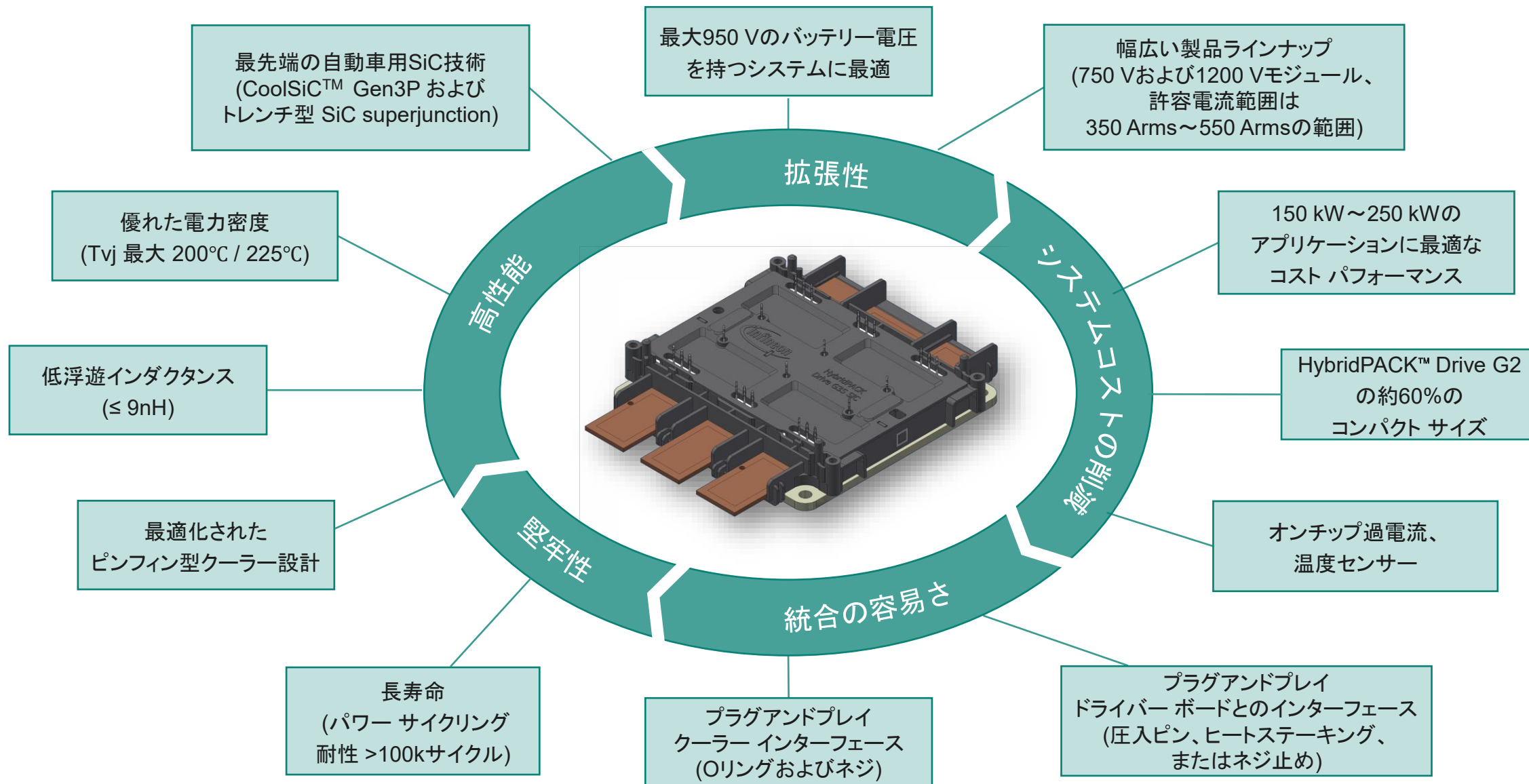
ユーザー メリット

- 電気モーターの電流高調波を低減
- EMC準拠の容易化: フィルター設計の負担軽減、より軽量・コンパクトなEMC対策
- モーターの耐用年数の延長: 故障の減少、保証リスクの低減
- ケーブルの電圧ピークの低減: 絶縁、コネクタの要件緩和 → コストと重量の削減
- システムのコンパクト化: 冷却回路の小型化、高電力密度
- システム全体の静粛性向上: パワー エレクトロニクスからの騒音低減
- モーターおよびスイッチング損失の低減による高効率化と航続距離の延伸の可能性
- 快適性と信頼性の向上: 騒音・振動の低減、熱負荷の低減、および冷却システムの小型化の可能性
- ホールセンサーの統合が可能

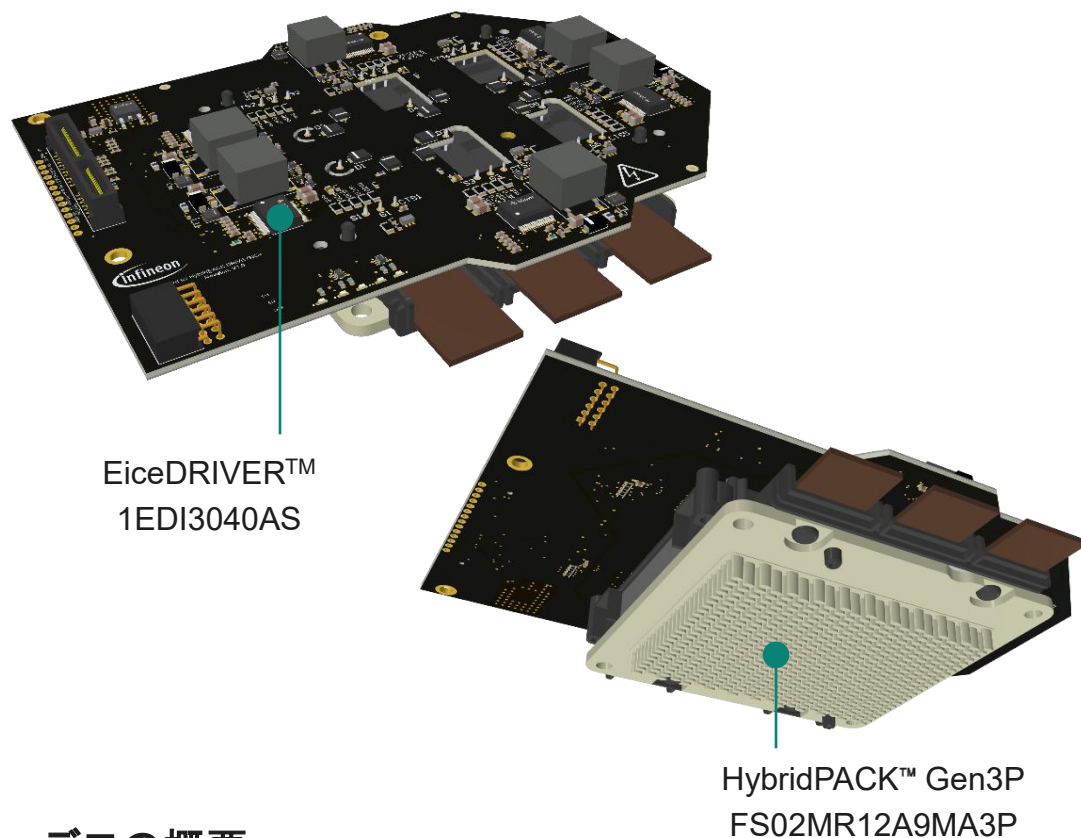
**意欲的な計画



HybridPACK™ Drive G3sは、高性能・高拡張性で、コンパクトかつ堅牢、統合が容易で、最適なコスト パフォーマンスを実現



HybridPACK™ Drive G3sおよびEiceDRIVER™ トラクション インバーター用途向け評価ボード



デモの概要

評価ボードおよびパワーモジュールの初期エンジニアリング サンプル。
HybridPACK™ Drive G3s と EiceDRIVER™を組み合わせた構成を実証

対象用途

自動車用トラクション インバーター

特長	メリット
Automotive CoolSiC™ Gen3Pテクノロジーの高性能を最大限に引き出すよう最適化された、新しいコンパクトなフレーム パッケージ	150 kW～250 kW、最大950 Vのバッテリー電圧のアプリケーションにおいて、最適なコスト パフォーマンスを実現
低浮遊インダクタンス	スイッチング損失が低い
強化された熱管理	高電力密度
高いパワー サイクリング性能	長寿命
新開発のCoolSiC™ Gen3Pテクノロジー	低伝導損失

使用されているインフィニオン製品

- CoolSiC™ Gen3Pテクノロジーを搭載したHybridPACK™ Drive G3s FS02MR12A9MA3P
- EiceDRIVER™ 1EDI3040AS

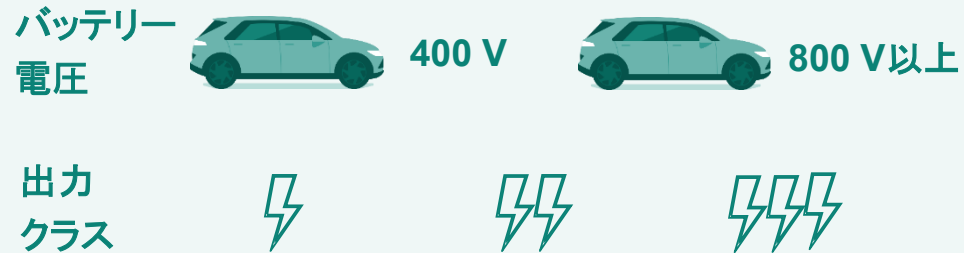
デモ セットアップの要件

- サイズ: 200 (長さ) × 150 (幅) × 50 (高さ) mm
- 電源: 不要、インターネット接続: 不要
- モニタースタンド: 不要
- その他必要な機器: 不要

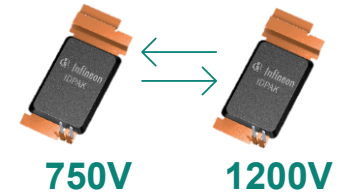
「One Inverter, One Infineon」、100のプラットフォーム 効率的かつ効果的な統合を実現する柔軟な設計

- 多様な車両プラットフォームや構成に合わせてインバーターシステムを拡張し、開発コストと市場投入までの時間を削減
- 単一の生産ラインでインバーターの生産を統合し、スケールメリットを実現

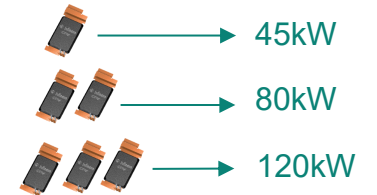
プラットフォーム要件:



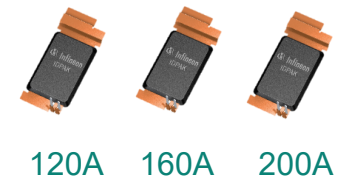
インフィニオンのディスクリート製品ポートフォリオは同一のIDPAKパッケージに750 Vおよび1200 V V_{CEmax} を搭載



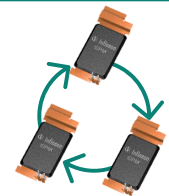
並列接続するデバイスの数を調整することで、さまざまな出力クラスのインバーターを構築可能



デバイスのサイズを変更するドロップイン アップグレードにより、既存の設計において出力の向上とコスト削減を実現



標準パッケージにより、容易なドロップイン置換が可能でマルチソーシングにより設計の適応性を向上



ID-PAK 搭載の 750 V / 1200 V CoolSiC™ 製品ラインアップ: 柔軟で拡張性の高い設計を実現

製品ラインアップとサンプル提供のスケジュール

ID-PAK搭載の750 V / 1200 V 自動車用CoolSiC™ MOSFET製品群

kW/製品 Vbat=855V Vbat=490V	単一スイッチ設計での電力範囲 (スイッチの並列接続なし)	
技術	750 V SiC G2Pe	1200 V SiC G2Pe
絶縁	内部	内部内部
60以下	6.6mOhm AIMID75R0066M2H	
75以下	4.9mΩ AIMID75R0049M2H	9.7mOhm AIMID120R0097M2
85以下	4.1mΩ AIMID75R0041M2H	7.1mΩ AIMID120R0071M2H
110以下	3.8mΩ AIMID75R0038M2H	5.6mΩ AIMID120R0056M2H
140以下	2.7mΩ AIMID75R0027M2H	4.9mΩ AIMID120R0049M2H
160以下	1.9mΩ AIMID75R0019M2H	3.6mΩ AIMID120R0036M2H
190以下		2.8mΩ AIMID120R0028M2H
ES	入手可能	入手可能
QS	2026年第3四半期	2026年第3四半期
SOP	2026年第4四半期	2026年第4四半期

特長

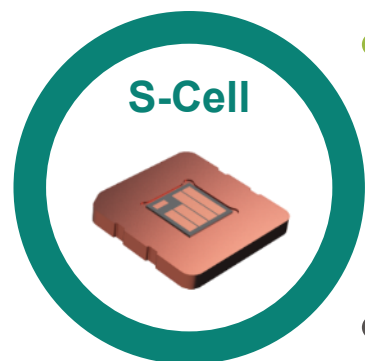
- 焼結またははんだ付け用に銀処理された裏面
- 従来のパワー モジュールと比較して、スイッチ1つあたりの浮遊インダクタンスを最大3分の1に低減
- 750 Vおよび1200 VのCoolSiC™ Gen2peテクノロジーによるきめ細かな製品ラインアップ
- インフィニオン認定の、標準パッケージ アセンブリを超える仕様

ユーザー メリット

- 効率的な片面冷却設計と高い連続電流
- より高速なスイッチング、低オーバーシュート／低EMI、小型のスナバー
- 幅広い車両プラットフォームに容易に実装可能な、柔軟性が高くスケーラブルなインバータシステムを実現し、開発コストを最小限に抑え、市場投入までの時間を短縮
- インフィニオンのCoolSiC™テクノロジーは、比類のない品質レベルを実現



S-Cellパッケージ: 信頼性の高いSiC埋め込みを実現する、柔軟かつ高性能なソリューション



SiC性能の向上

- インフィニオンの拡散はんだ付け技術により、 $R_{DS_ON@25^{\circ}C}$ を最大5%低減
- 最先端のCoolSiC™ Gen2p技術



高品質と高い信頼性

- 徹底テスト済みディスクリート デバイスによりモジュールの歩留まりを保証
- 信頼性の高い埋め込みを実現する最適化されたCuインターフェース



優れた熱性能

- Cuフレームのサイズと厚みにより、最適な熱拡散が確保され、並列接続されたデバイス間の熱的X結合が発生しない



設計の柔軟性と拡張性を最大限に確保

- シングルチップ パッケージにより、レイアウトの柔軟性を最大限に確保
- 特定の電力要件に合わせてダイサイズを調整可能



確立されたコンセプト

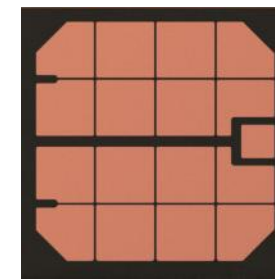
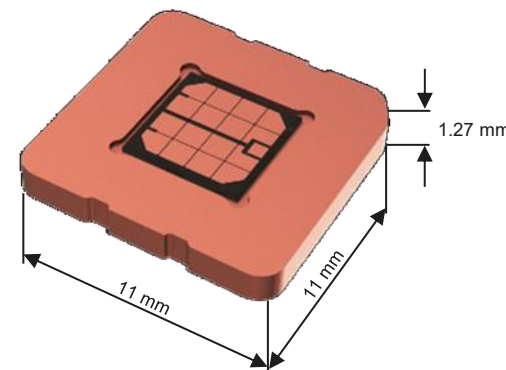
- 量産中の製品におけるLV-MOSFETでの実績

SiC基板の埋め込み技術による自動車用トラクション インバーターにおける SiCの可能性の最大化: AIMCE120R011M2P1A

製品の特徴

- 11 mΩ 1200 V CoolSiC™ Gen2p
- S-cellパッケージと、信頼性の高い埋め込みを実現する厚いCuフロントサイドメタライゼーション
- 拡散はんだ付けによるダイアタッチ
→ $R_{DS_ON@25^{\circ}C}$ を5%改善
- 埋め込み用に最適化されたゲートパッドサイズ
→ R_{DS_ON} を3%改善

S-Cellパッケージおよびダイレイアウト



開発の
開発  SOP

特長

Cu-Cu界面による高い充放電サイクル性能

チップ数および配置を電力や形状に合わせて調整可能

インダクタンスを最小限に抑え、クリーンかつ高速なスイッチングを実現
2 nH未満も可能

SiC面積の利用率向上

メリット

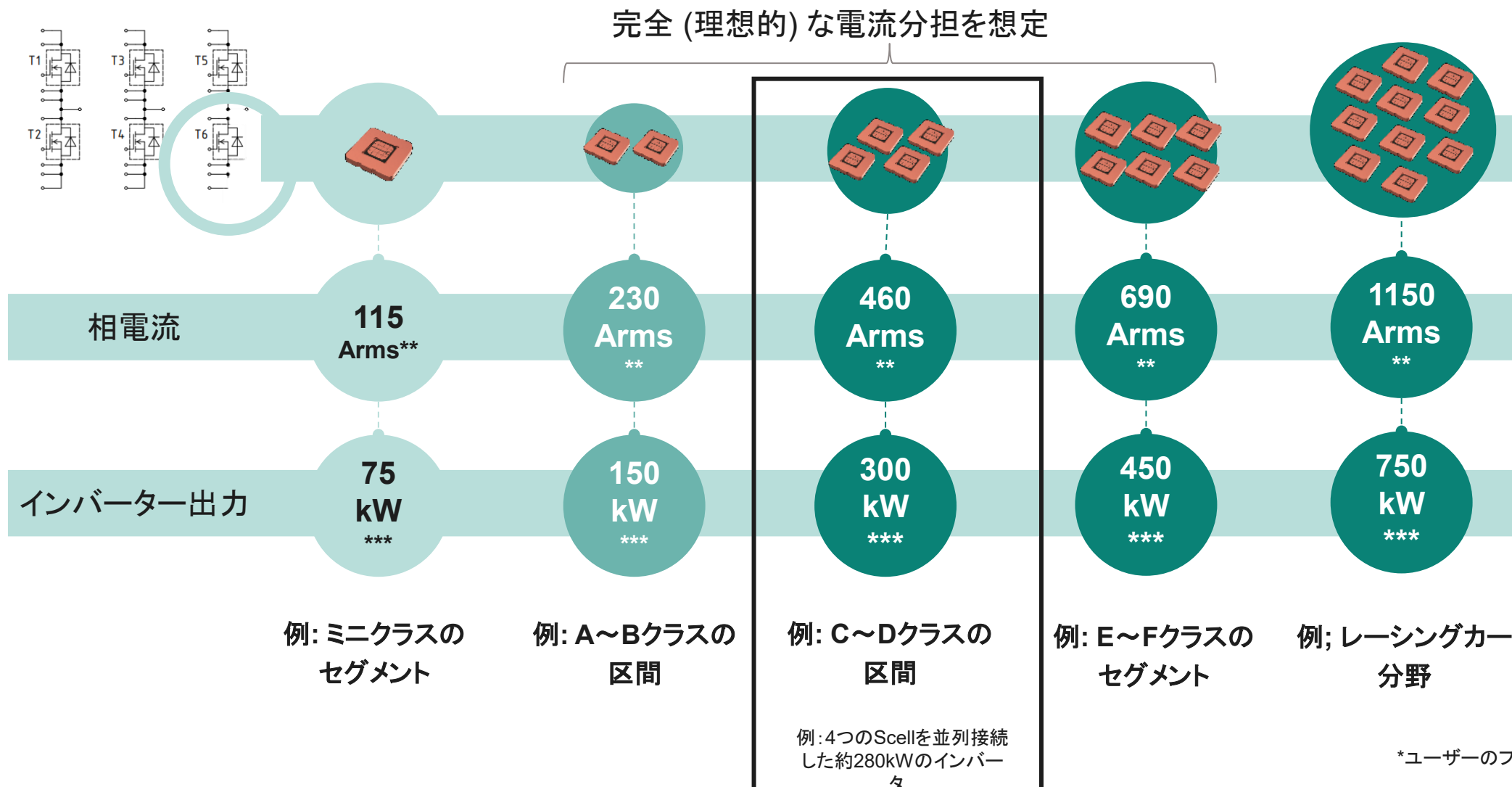
信頼性

設計の柔軟性

航続距離の延長／
バッテリーの小型化

システムコストの削減

インフィニオンの「S-Cell」は、あらゆる自動車セグメントに対応し、最大限の柔軟性を実現する汎用ソリューション

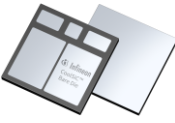
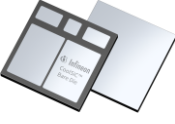


*ユーザーのフィードバックに基づく。

CoolSiC™ Gen2pE 1200 V の自動車向け製品ラインアップ

メイン インバーター用途向けベアチップ



電圧	ダイ サイズ	$R_{DS,on}$ (25°C)	レイアウト	メタライ ゼーション
1200 V	32 mm ²	8 mΩ		はんだ付け可能 焼結可能
				はんだ付け可能 焼結可能
				焼結可能
750 V	25 mm ²	7 mΩ		はんだ付け可能 焼結可能
				焼結可能

ユーザー メリット	
- SiC面積の削減によるシステム コストの低減 - レイアウトおよびメタル スタックに関する多彩なオプション - 品質を損なうことなく高性能を実現	
性能	品質・信頼性
最小 $R_{DS,on}$ 値 *A	最適なゲート酸化膜
最大ダイオード電流	小さい $R_{DS,on}$ ドリフト (GSI)
狭い $V_{GS,th}$ 分布	優れたSCの堅牢性
狭い V_{BR} 分布	低いCR適合率
最適なトレードオフ	

全製品のサンプルを提供

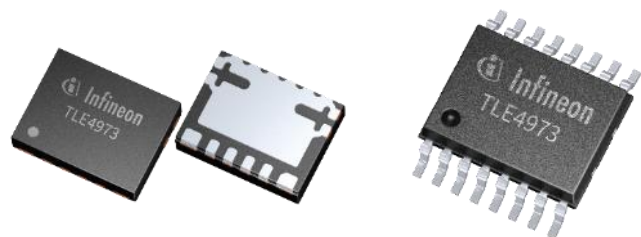
センサー

電流／位置センサー



TLE4973: スタンドアロンと組み込みモジュールの両方に対応する 超小型&高性能電流センサー

TLE4973



- 〈 **< ±1.35%の精度**により、温度範囲 (-40℃～150℃) および製品寿命にわたって**信頼性の高い性能**を発揮
- 〈 **スケーラビリティ**を確保するため、**μC** により最大**2 kA**までの電流測定範囲をプログラム可能
- 〈 **インバーターのセーフティ**のためのワンワイヤー式インターフェースを備えた**ISO26262 ASIL B準拠**
- 〈 **省スペース**を実現する小型フォームファクター
- 〈 **パワー デバイスの保護**のための**高速過電流検出 (OCD、1μs)**
- 〈 **ガルバニック絶縁**および**迷走磁界**に対する**耐性**

スタンドアロン型センサーとして

バスバーへの横方向・縦方向の挿入に最適



TLE4973 RE35S5 VSON-6

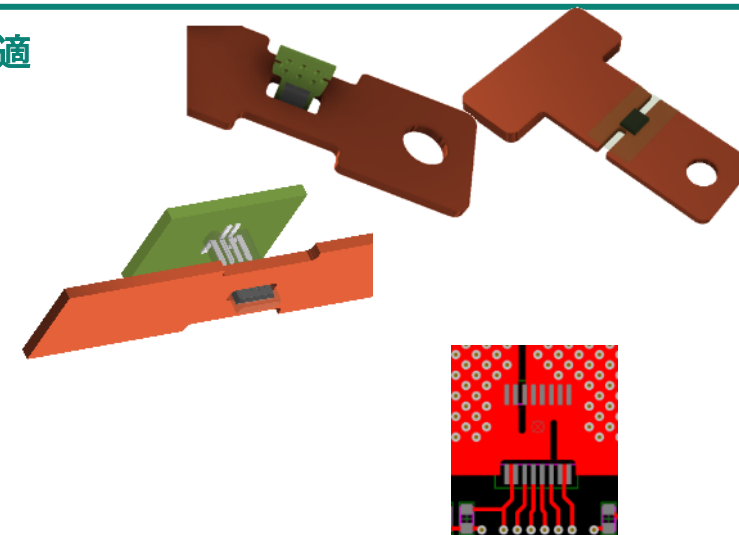


SSO4パッケージのTLE4975
(SOP Q2'2026)

PCBへの横方向実装に最適



TLE4973 RE35D5 TDSO



サードパーティ製モジュールとして

HPD G2用Swobodaモジュール



CSM510HP2D/S

SOP Q2/25

商用車用Molexモジュール



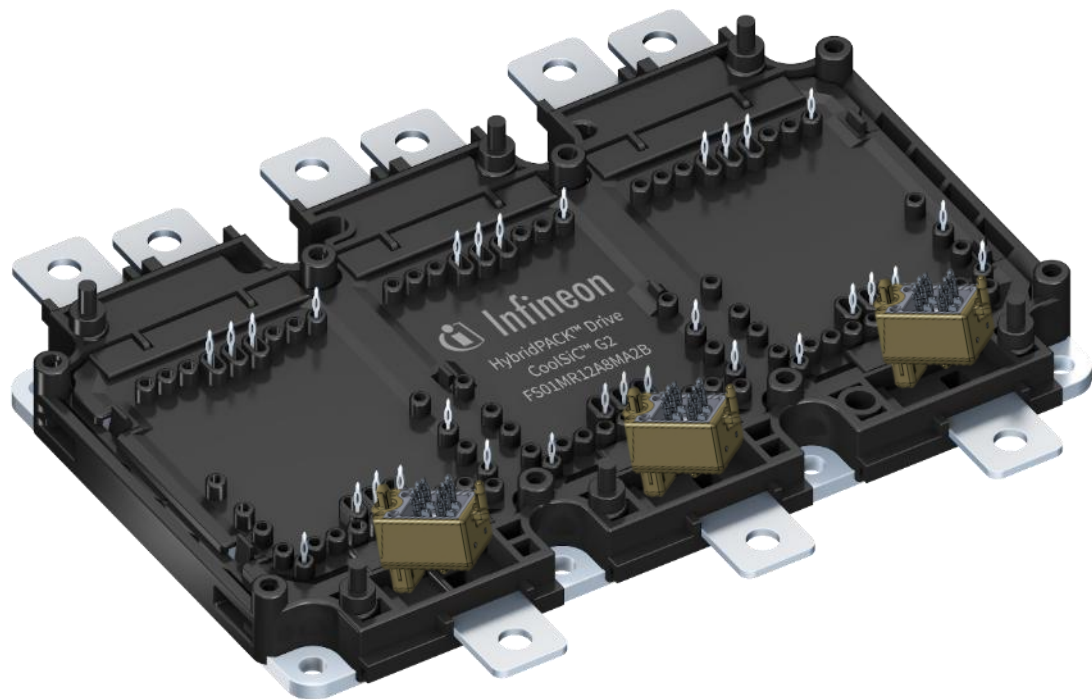
Molex製電流センサー モジュール

SOP Q2/26

垂直挿入、バスバーへのねじ込み
による組み立て

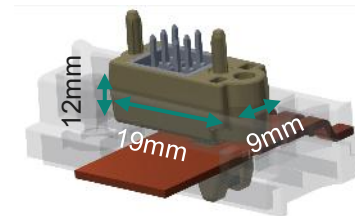
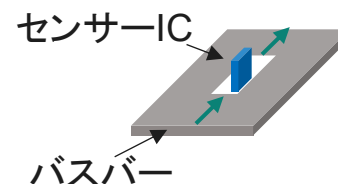
Swoboda電流センサー モジュール

HybridPACK™ Drive G2 製品群全体に対応可能な拡張性



SOP

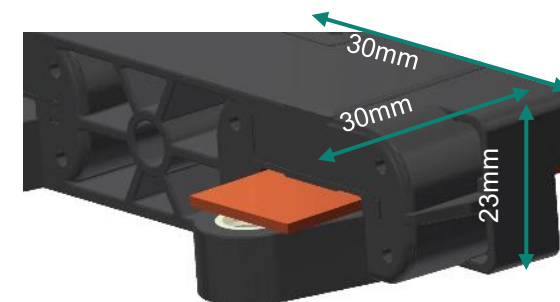
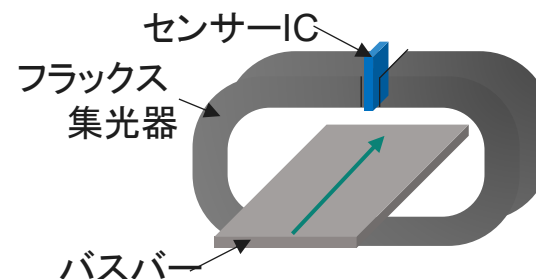
コアレス



TLE4973の**コアレス**技術に基づく

HybridPACK™ Drive G2の**全**製品ラインアップに対応可能な拡張性

コア付き

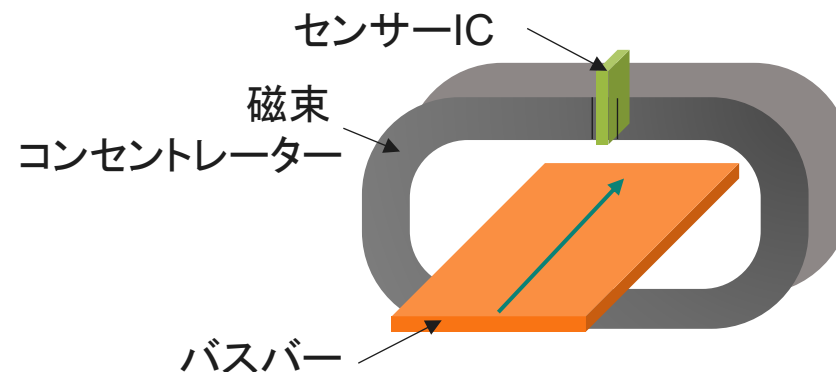


スペースの最適化 Swoboda電流センサー



プラットフォーム移行の容易さ

- HybridPACK™ Drive G2ポートフォリオ全体での拡張性
- 優先する電力セグメントへの移行が容易



コストと複雑さの低減

- 長いタブを排除
- 磁気コンセンレーター不要
- 組立時間の短縮

TLE4975 電流センサー – 最小サイズで、モジュールによる追加コストなし トラクション インバーターに直接組み込み可能



省スペース

- 磁気コアなし、インバーター レベルで最大17%の省スペース化を実現
- 最高レベルの電力密度を実現



組み立てが容易

- コア、ケーブル、コネクタが不要
- SMDはんだ付け用のリード曲げオプションを備えた、リニア磁界センサーのドロップイン代替品



コスト削減

- 小型で、部品点数が少ない
- 価格競争力



性能

- 低ノイズ、高精度の差動式コアレス設計 (ホール+コイル検知原理に基づく)
- 振動に対する信頼性の高いリード設計

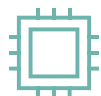


HybridPACK™ Drive G2 および電流センサー モジュール 今すぐ始めよう！



製品概要

- [HybridPACK™ Drive 製品ファミリー ページ](#)
- [FS1150 LBC 製品ページ](#) [製品ページ](#)
- [FS1150 LMC 製品ページ](#)
- [FS01 LBC 製品ページ](#)
- [FS02 B 製品ページ](#)



リファレンスデザインおよびボード

- [FS1150 インバーター評価キット](#)
- [FS01 インバーター評価キット](#)
- [FS02 インバーター評価キット](#)



技術資料

- [組み立て手順書 \(センサーを含む\)](#)
- [評価キット クイック スタートガイド](#)
- [技術資料・学会発表](#)



動画およびトレーニング

- [プロモーション ティーザー動画](#)
- [オンライントレーニング](#)



マーケティング資料

- [製品プレゼンテーション](#)
- [カスタマー コネクター](#)



製品概要

- [TLE4973 AE35S5 VSON 製品ページ](#)
- [TLE4973 RE35D5 TDSO 製品ページ](#)
- [Swoboda 電流センサー製品ページ](#)



リファレンスデザインおよびボード

- [TLE4973 評価キット \(インレイ 460 A\)](#)
- [TLE4973 評価キット PCB 220A](#)
- [TLE4973 プログラマー](#)



技術資料

- [センシング構造の設計ガイドライン](#)
- [TLE4973 ユーザー マニュアル](#)
- [TLE4973 評価ボード ユーザーガイド](#)
- [XENSIV™ TLE4972・TLE4973 製品詳細プレゼンテーション](#)



動画およびトレーニング

- [TLE4973 eラーニング \(社内向け\)](#)
- [より小型でシンプル、低コストなトラクション インバーターを実現する XENSIV™ コアレス電流センサー \(社内向け\)](#)



マーケティング資料

- [TLE4973 RE35D5 TDSO カスタマー コネクター](#)
- [TLE4973 AE35S5 VSON カスタマー コネクター](#)



EiceDRIVER™ ゲートドライバー



EiceDRIVER™ 1EDI304xAS - インバーター用絶縁型ゲートドライバー 電動車両アプリケーションに最適



燃費効率

- 特にピーク電流時において、VDSのオーバーシュートを増加させることなく、スイッチング損失を最大**50%**削減



コストの最適化

- スwitchング損失の低減により、面積を最大**7%**削減
- 統合型フライバック コントローラー
- **EMC**性能を向上させ、インバーター EMCフィルターのコスト削減を実現



充電時間の短縮

- より高いバッテリー電圧に対応
- 最大定格反復ピーク絶縁電圧 **$V_{IORM} = 1767\text{ V}$**



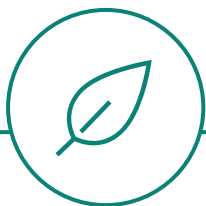
信頼性

- **AEC-Q100**は、トラック向けの厳しい運用プロファイルに対応
- ISO-26262 ASIL-Dに準拠
- デッドタイムの短縮により、SiCボディダイオードへのストレスを低減

EiceDRIVER™ 1EDI304xAS – 最高の性能を最少のシステム総コストで 実現する最先端のゲートドライバー



セーフティレベルの高い インバーターの効率性



業界をリードするオンザフライ スルー
レート制御により、インバーター損失を
最大12%低減

最新のSiC向けに設計された最速の
DESAT ($t_{10\%} - t_{10\%} < 1\mu s$)により、
RDS(on)を最小限に抑えつつ、
SCの堅牢性を確保

高精度なフライバック コントローラー(
2%)とオンザフライ調整により、導通損
失を最小限に抑制(約9%の低減)

さらなる システム コストの削減



内部電圧を測定する11ビットADCにより
外部モニタリングが不要

高速ADCによる高精度DCリンク測定と
ASIL-B準拠60Vハザードチェック機能を
搭載、外付け絶縁ADCを削減可能

ON時間中のVDS/VCEを
正確にセンター アラインメントして測定
センサーレス Tj 測定を可能に

予知保全による 付加価値の創出



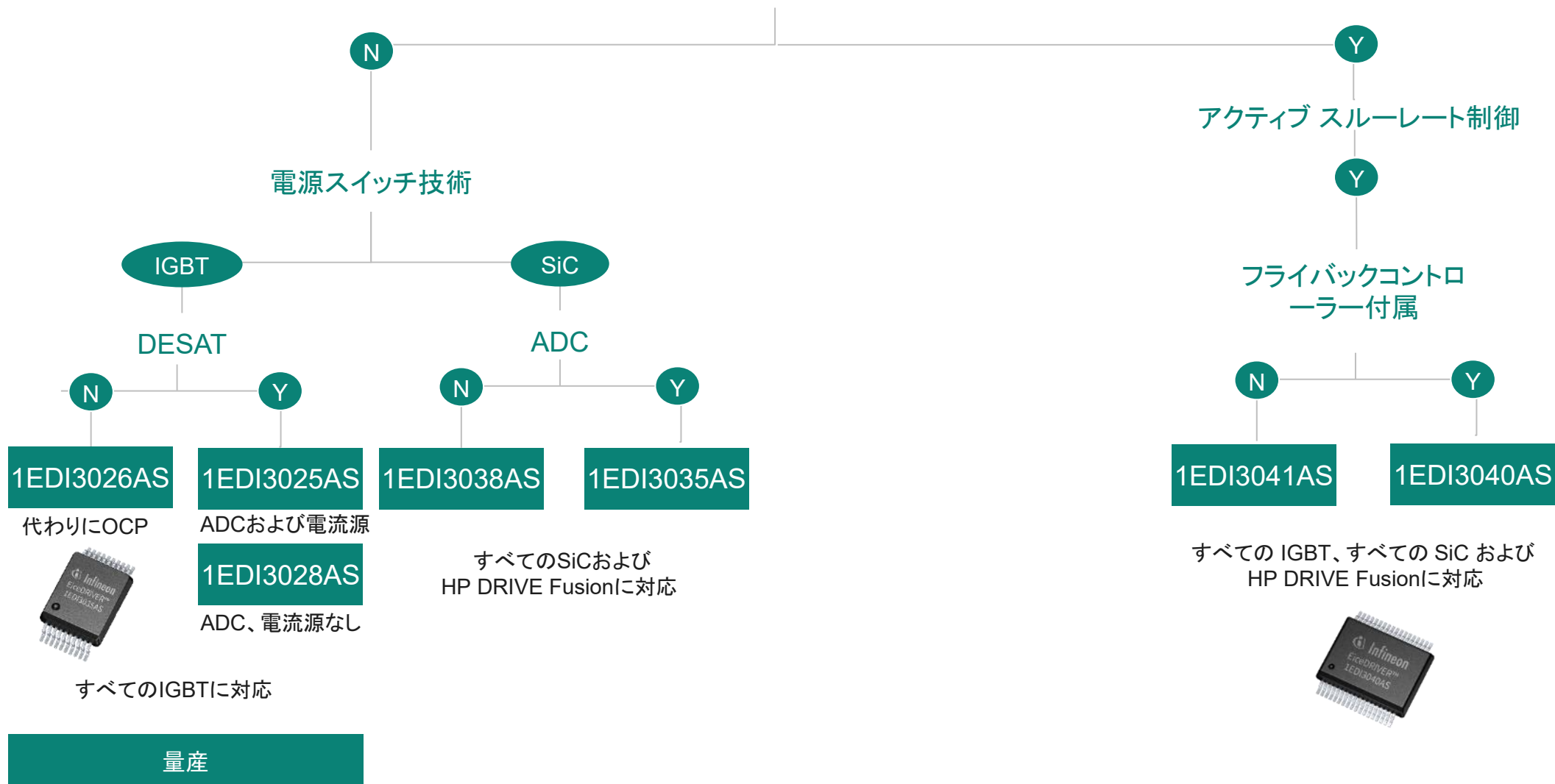
ON時間中のVDS/VCEの正確な測定

内部ゲートの立上り時間・立下り時間を
測定することで、RDS(on)の経年変化解
析を可能に

業界トップクラスの低PPM率 (<0.1
PPM) により、インバーター システムの
信頼性を最大化

EiceDRIVER™ 3世代の選択ツリー

SPI経由で設定可能



AURIX™

マイクロコントローラー



AURIX™ TC3xはインバーター向けの最先端ソリューション

AURIX™ TC4xは未来のインバーターを実現



インバーターと市場の動向	AURIX™ソリューション		TC3x	TC4x	
	AIによるオブザーバー／仮想センサー		標準 (例: カルマン フィルター)	並列処理ユニット (PPU)、 → 仮想センシングおよびモデル予測制御	
	統合の強化プラットフォーム		ハードウェア サポート パッケージ → モデルベース開発		
	組み込みシステム向けのリアルタイム性能		最大6コア、300 MHz GTM、5V ADCなど	最大6コア、400 MHz TC3x + (e)GTM、低遅延バス、...	
	センサー評価		AURIX™ レゾルバ ADC SWコンセプト → 市場標準	CDSP* によりメインコアの負荷を軽減し、精度を向上 強化されたレゾルバ SWコンセプト + PPUによる仮想センシング	
	セキュリティ		HSMによりEvita Full	将来のポスト量子暗号に対応した保護を実現するCSRM+CSS ISO/SAE 21434 認証取得	
	機能安全		ISO 26262認証取得済みの「セーフティアイランド」を超えたFuSa コンセプト	ハイパーバイザーと組み合わせたTC4x強化型FuSa + FFI	
理由	仕組み	特徴			

AURIX TC4x: SDVにおける次世代e-モビリティを支える スケーラブルなバックボーン



インバーター

主な価値: モーター効率の向上を実現する最新アルゴリズム、AIモデルによるシステムコストの改善、RDCの排除...

最適な製品: TC4P、TC4E、TC46、TC49

TC4のメリット:

- 以下のような最新技術のサポート: PPUおよび高性能CPU上での最適化されたパルスパターンやモデル予測制御。エントリーレベルのTC4Pでも対応
- cDSPIによるRDCの排除
- PPUによるバーチャル センシングにより、パワー モジュールのコストを削減
- 次世代SDVへの統合を可能にする豊富な通信機能

導入実績: 中国および欧州の主要OEMおよびティア1メーカーがTC49、TC46、TC4Eを採用

X-in-1

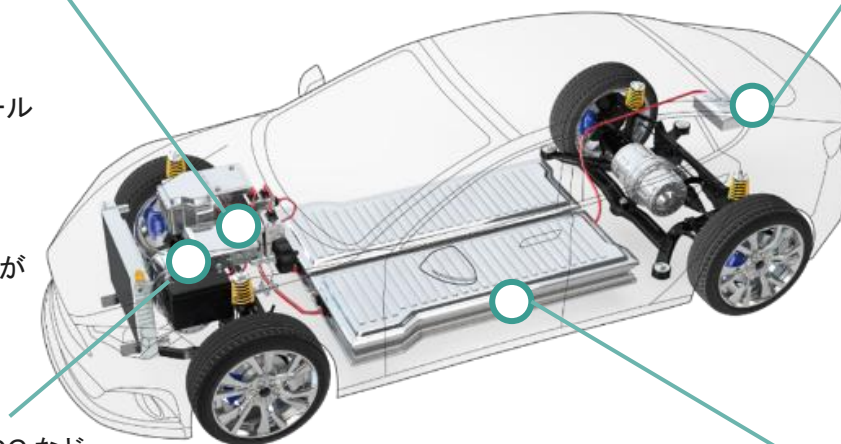
主な価値: インバーター、トランスミッション、OBC DCDC、BLDC など、複数の機能を1つのMCUに統合

最適な製品: TC46、TC49

TC4の特長:

- 豊富なアナログおよびデジタルI/O
- 高性能なCPUおよびPPU
- 豊富で安全な通信機能: ETH、CAN、SPI...
- セキュリティ: ハードウェア実装の中国製暗号化、将来を見据えたポスト量子暗号

導入実績: TC49を採用した中国の大手ティア1サプライヤーおよびOEM



すべてのTC4xシリーズで豊富な通信機能と将来を見据えたセキュリティをサポートし、すべてのxEV用ECUを次世代SDVに統合

OBC/DCDC

主な特長: 単一のMCUへの統合と、効率的なSiC/GaN制御

最適な製品: TC4P、TC4E

TC4のメリット:

- 高速ADCと高分解能PWMによるスイッチング周波数の向上
- ホストMCUとDSPを統合するための最適化されたコンセプト

導入実績: 中国および日本の主要ティア1メーカーでTC4PおよびTC4Eを採用

BMS

主な特長: バッテリー寿命、充電性能、安全性を向上させる高度なモデル

最適な製品: TC4P、TC4E

TC4のメリット:

- AIアクセラレータとして機能するPPUにより、リアルタイムのSoHモデリングや診断などを実現...
- セキュリティ: ハードウェアに組み込まれた中国製暗号技術、将来を見据えたポスト量子暗号

導入事例: 日本の大手ティア1メーカーがTC4Pを採用

TC3およびTC4が実現するインバーターの革新

インバーター＋モーター (システム) の効率を高めるイノベーション



今日のインバータ技術



将来のインバータ技術

スイッチング周波数	10 kHz	15 kHz	30 kHz	スイッチング周波数の向上により、モーターの損失が低減される
ワイドバンドギャップ材料	Si (シリコン)	SiC (炭化ケイ素)		SiCはパワー半導体のスイッチング損失を低減
インバーターのトポロジー	2レベル	3レベル		3レベル構成はより滑らかな波形を実現し、モーターの損失を低減する
	ブリッジレッグ	T型		T型はスイッチの数を最小限に抑え、スイッチング損失を低減する
制御方式	SVM	OPP	MPC	高度な制御手法により、スイッチングパターンを最適化
	空間ベクトル変調	最適化されたパルスパターン	モデル予測制御	
バーチャル センシング	検知性能の向上	センサーの交換		バーチャルセンシングにより、より正確かつ効率的な制御が可能になる

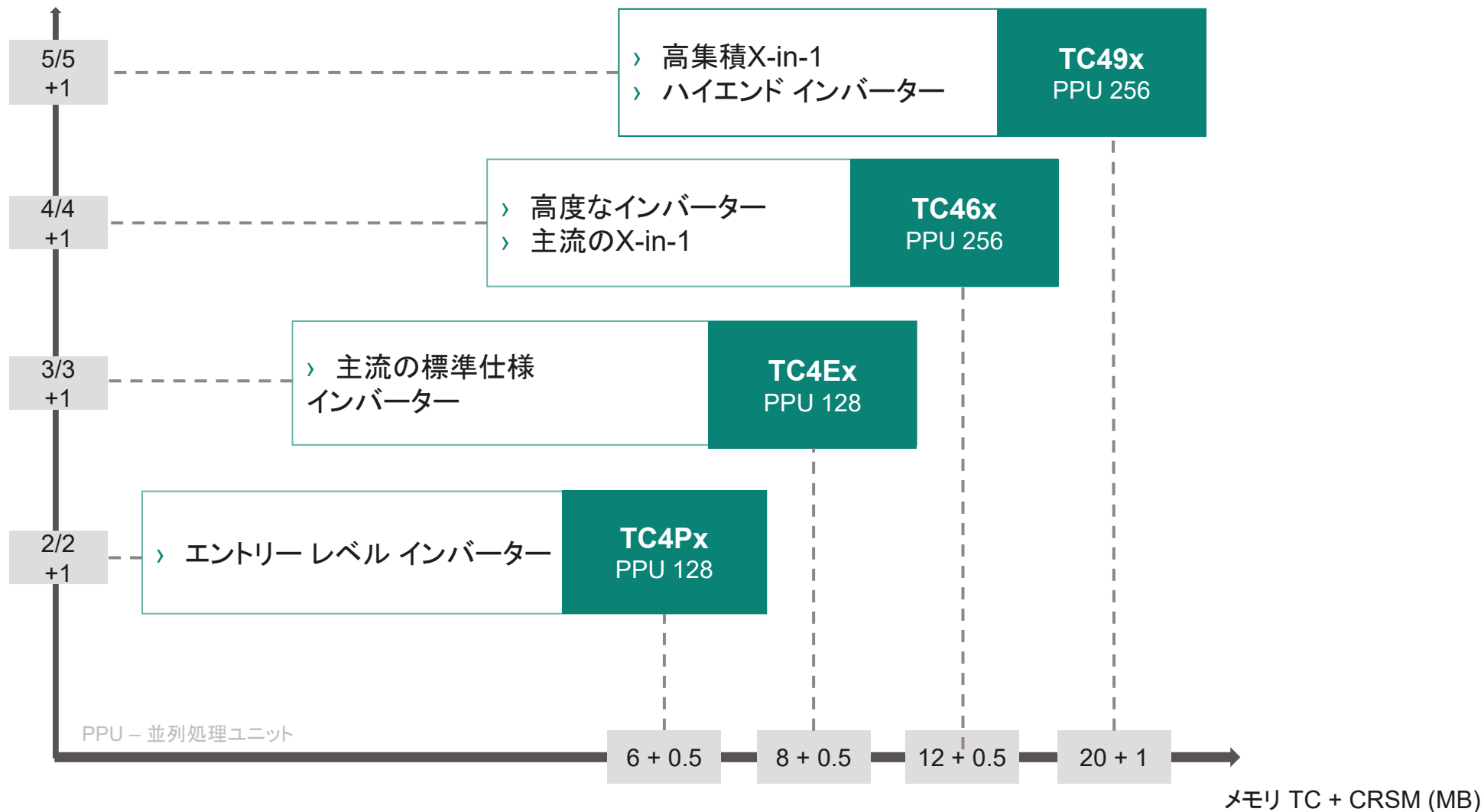
インバーターにおいて、スイッチング周波数とは、出力電圧を生成するためにパワーエレクトロニクス素子がオン・オフを繰り返す頻度を指します。インバーターにおけるスイッチング損失とは、各スイッチング動作の際に失われるエネルギーを指す。

凡例:
イノベーションを実現する



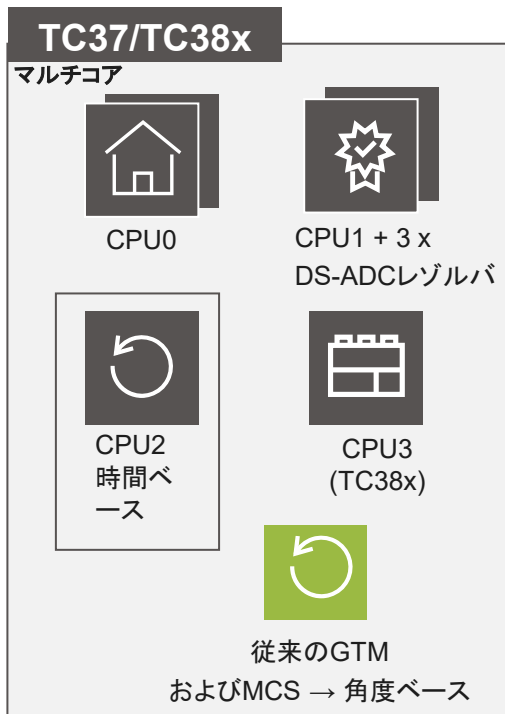
AURIX™ TC4xポートフォリオ: エントリーレベルのインバーターから高集積X-in-1まで

パフォーマンス
(コア数/LS + CSRM)



AURIX™ TC4xは、マイクロコントローラーの最適化からシステムレベルの革新に至るまで、さまざまなインバーターソリューションを実現

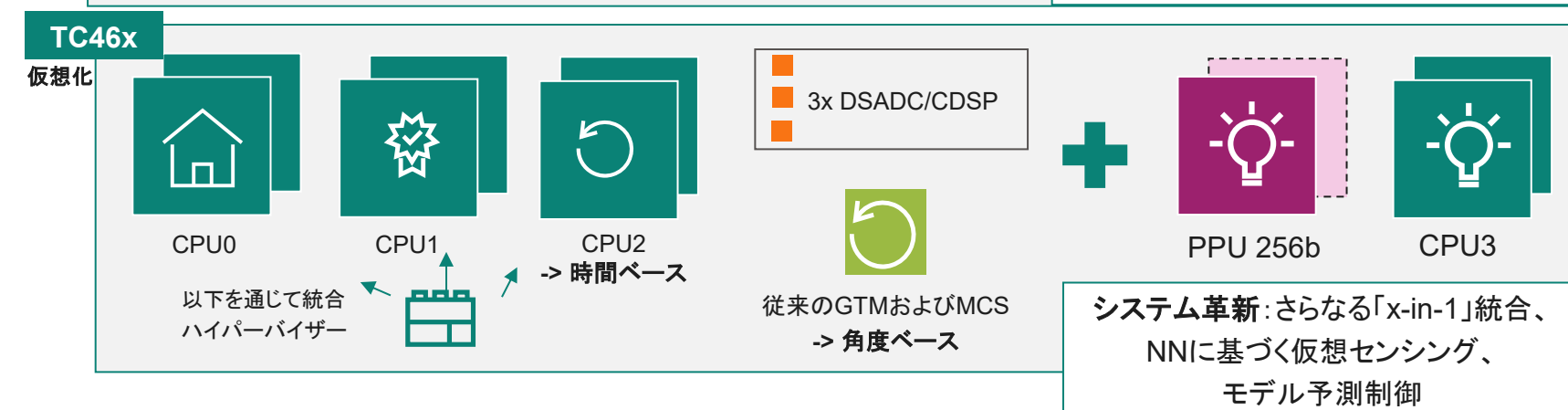
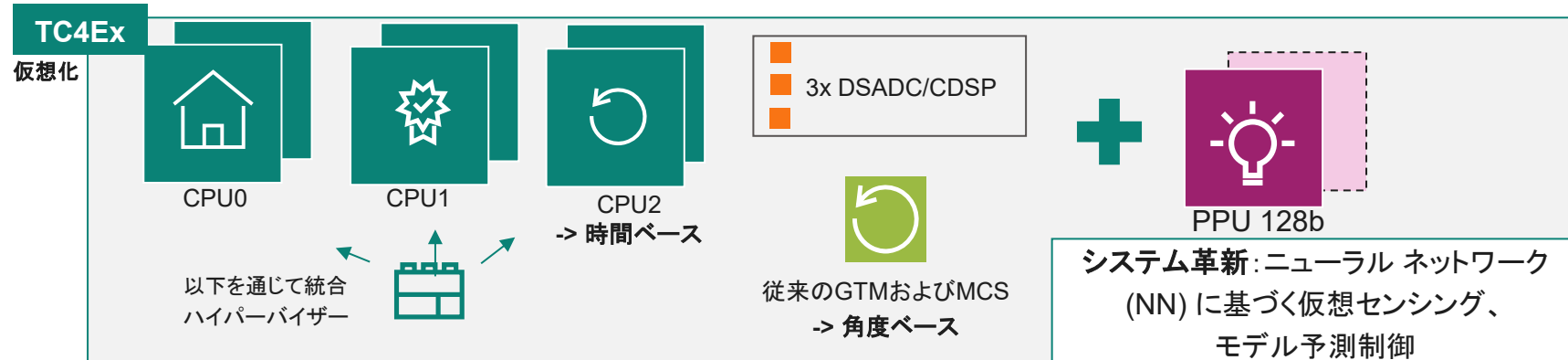
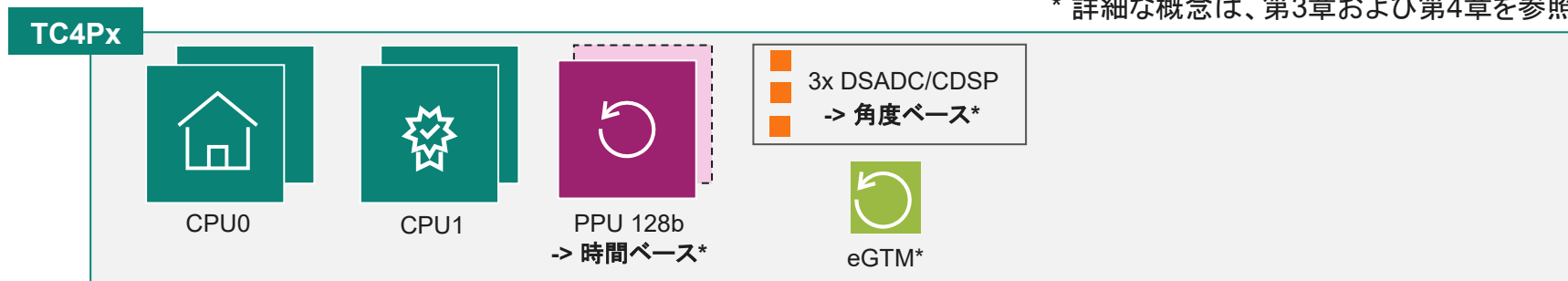
* 詳細な概念は、第3章および第4章を参照



代表的なインバータ機能(eAxle) | 簡略化

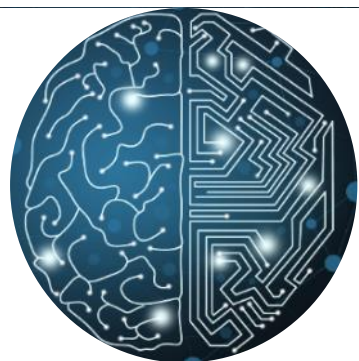
- ホスト: OS/Autosar、MCAL、ブート
- 安全システム(トルク、電流、電圧など)
- 制御戦略 1) 時間ベース - FOC、SVPWM
2) 角度ベース - OPP(最適パルスパターン)
- さらなる機能統合(例: サードパーティ製ソフトウェア)

CPU LS-CPU



並列処理ユニット (PPU) により手頃な価格の人工知能活用が可能に

人工知能 (AI) とニューラル ネットワーク



自動車分野のユースケースを最適化

- › コスト削減
- › イノベーション
- › パフォーマンスの向上
- › 市場投入までの期間の短縮

自動車分野におけるAIの活用事例



ドメイン／ゾーン制御

- › モデリング
- › モデル予測制御
- › IDPSおよびその他のセキュリティ手法



ADAS

- › オブジェクト分類
- › 高度なレーダー信号処理
- › センサーフュージョン

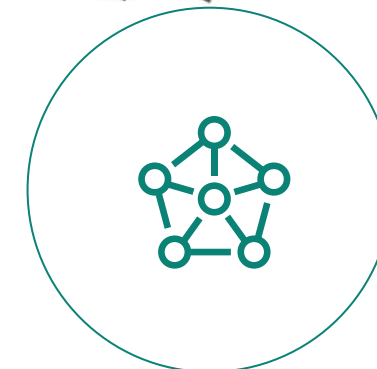


xEVアプリケーション

- › 予測制御
- › バーチャル センシング
- › 高度な状態診断 (SoH) および充電状態 (SoC) アルゴリズム

PPUアクセラレーター

SIMDベクトルDSPコプロセッサ

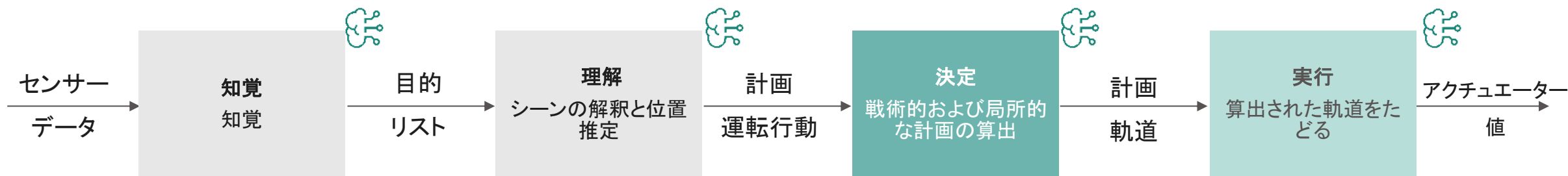


- › 線形代数 (例: 行列演算) および信号処理 (例: フィルタリング、畳み込み) のデータ処理
- › 超高速制御ループの実装
- › 混合信号周辺機器を備えた低遅延クラスターでの実装

AURIX™ TC4x PPUが車両モーションコントロールの革新を推進： 追従精度、エネルギー効率、そして運転の快適性を向上



AURIX™ TC4xによるAI強化された車両動作が、テスト車両を駆動



知覚およびシーン理解におけるAIの活用はすでに一般的！

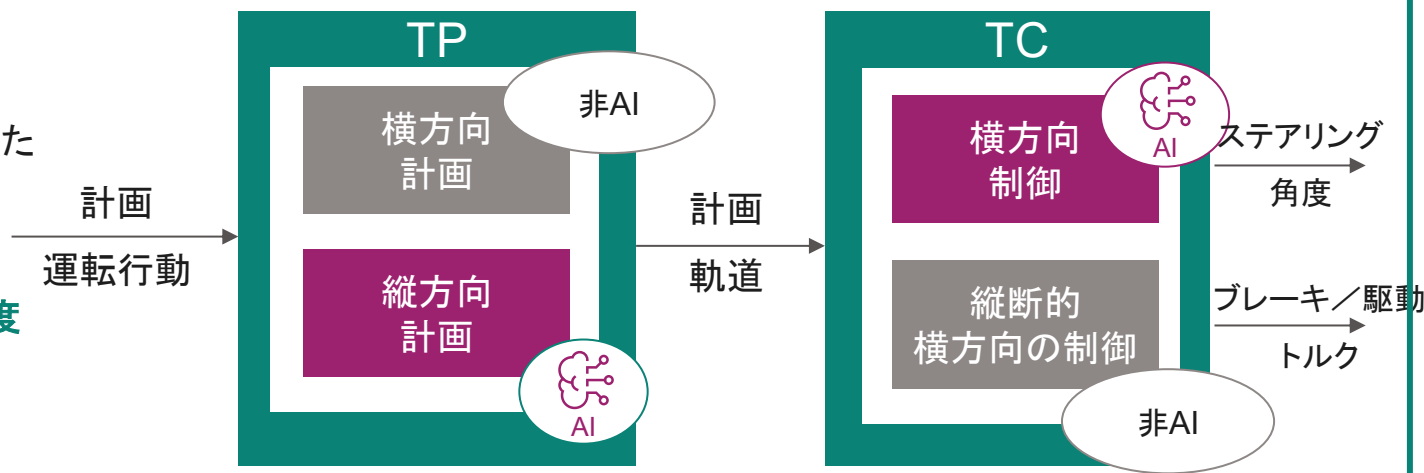
軌道計画および制御を補完・強化するAIは、
運転の快適性とエネルギー効率を向上させるためのステップ



組み込みAI
PPU上

エネルギー効率が**+10%**向上
AI強化型モデル予測制御(MPC)を用いた
軌道計画(TP)により

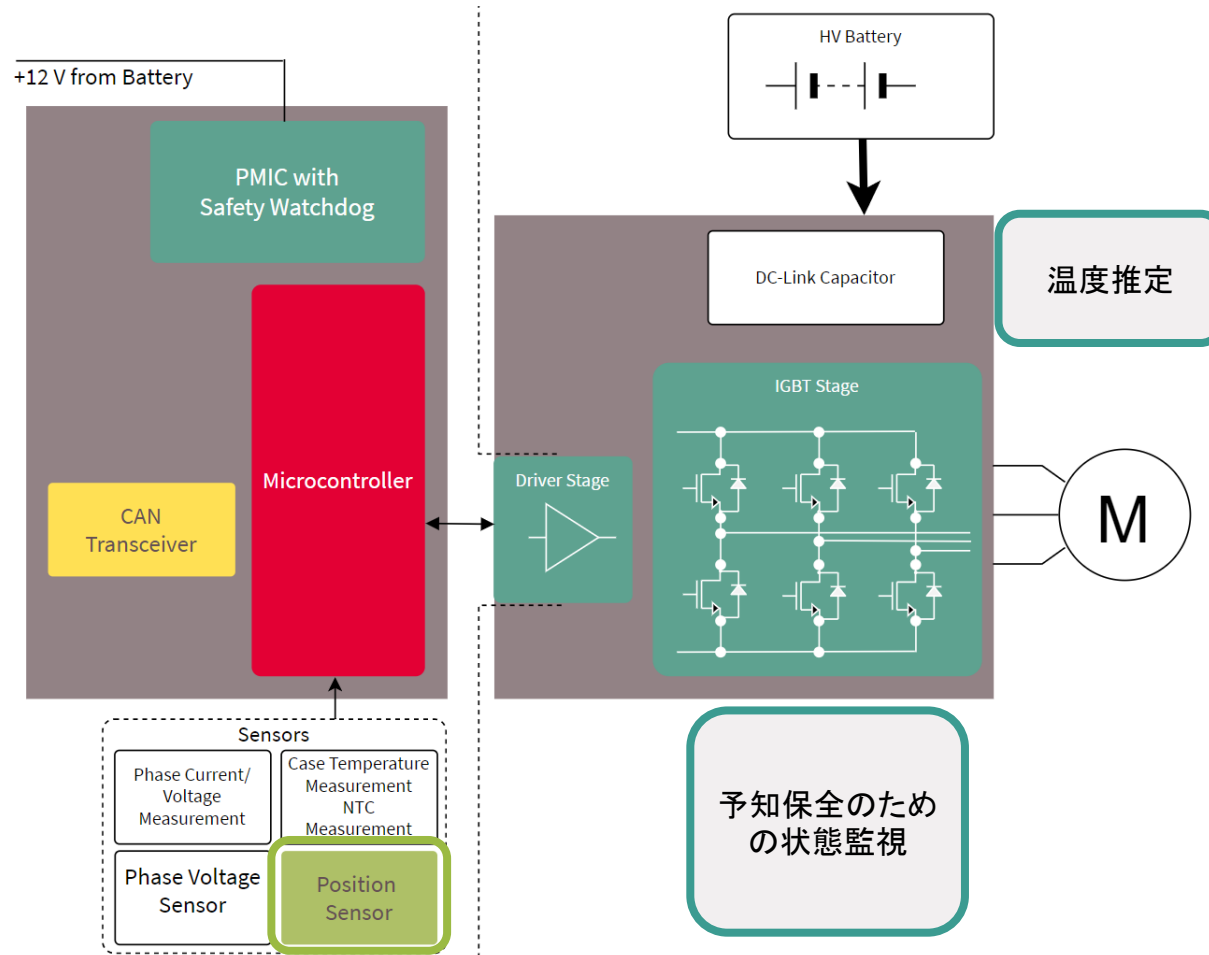
AI強化型軌道制御(TC)により、**追跡精度
が50%**向上



AURIX™ TC4xのオブザーバー PPUがインバーター用途における人工知能を実現

* ニューラルネットワーク (NN)

例：B6ブリッジおよびモーター



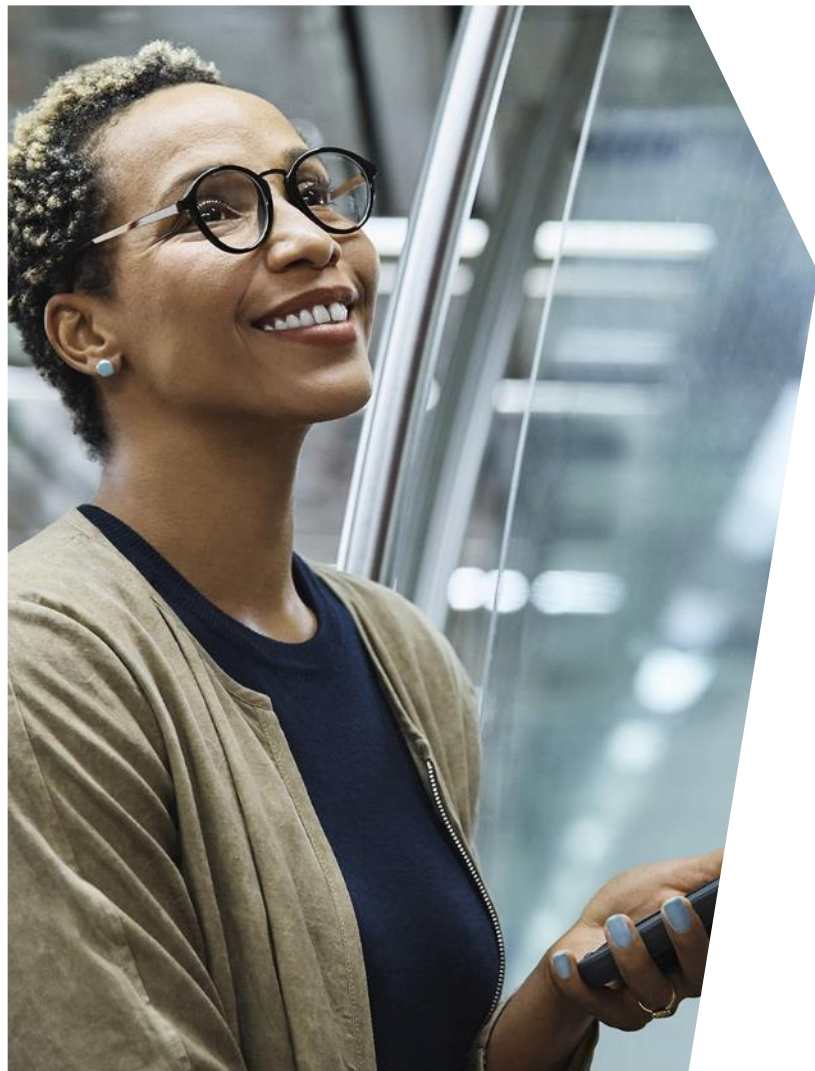
AIアプリケーションのメリット

- インバーター用途におけるAIの可能性：
位置センサー、ヘルス オブザーバー、温度推定
- 仮想センサー
 - コスト削減：物理センサーを仮想センサーに置き換え
 - 精度・効率：カルマン フィルターの代わりにニューラル ネットワーク (NN*) を採用
 - 実現要因：実センサーが適用できない、または利用できない場合
 - 可用性：冗長性としての仮想センサー
- オブザーバー
 - 安全性：「システムの出力は期待される出力に近いのか？」
 - 異常：「システムの出力は正常な出力と異なるか？」
 - 健全性：「システムは依然として、意図した通りに動作しているか？」
- 計算効率の向上
 - メモリ使用量の削減：LUTの代わりにNN*を使用
 - 実行時間の短縮：複雑なアルゴリズムの代わりにNN*

AURIX™ TC4x PPUによるリアルタイムのTj推定により システム レベルで2桁のコスト削減を実現



詳細はレベル2)のプレゼンテーションを参照

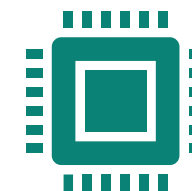
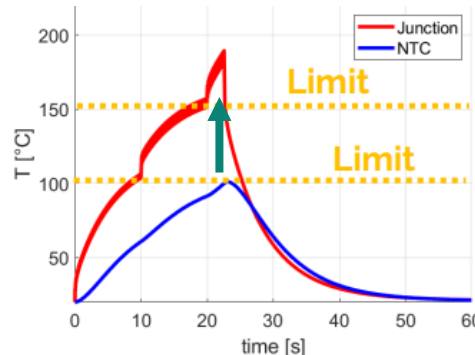


今日の課題

- パワー モジュールのTj温度をより正確に推定できれば、モジュールをより有効に活用可能
- 現在のNTCセンサーの測定精度不足と、NTC温度(青)と実際のジャンクション温度(赤)との乖離
→ パワー モジュールの安全マージンを高め、モジュール チップの大型化が必要

AURIX™ TC4xによるイノベーション

- 開発段階において、PPUは実際のパワーモジュールのTjデータを用いて学習
- PPUは、動作中にNTCよりもはるかに高い精度でTj推定をリアルタイムで更新し、実際のTjとの誤差を約10°Cまで縮小。これにより、パワー モジュールのチップ サイズを縮小でき、結果としてパワー モジュールのコストを約5%削減



システム コストを

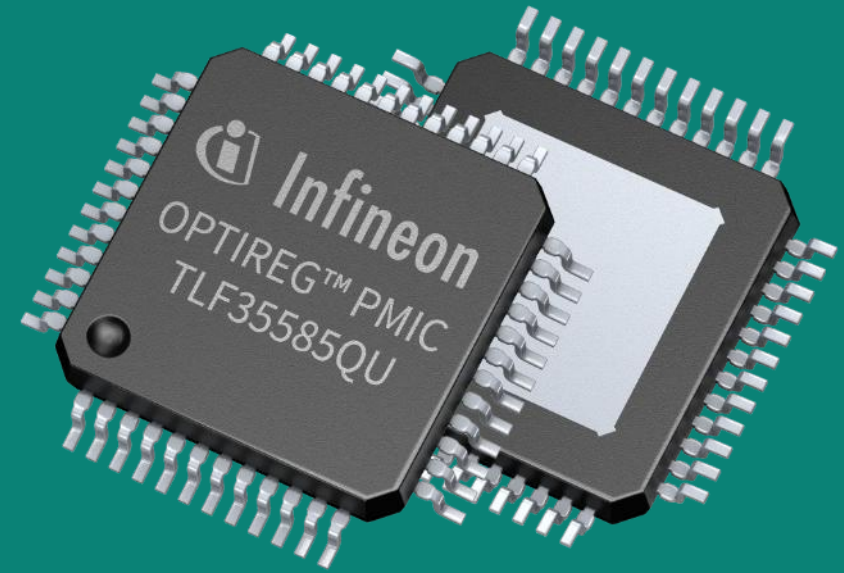
10ユーロ以上削減

SiCパワー モジュールのコスト削減*

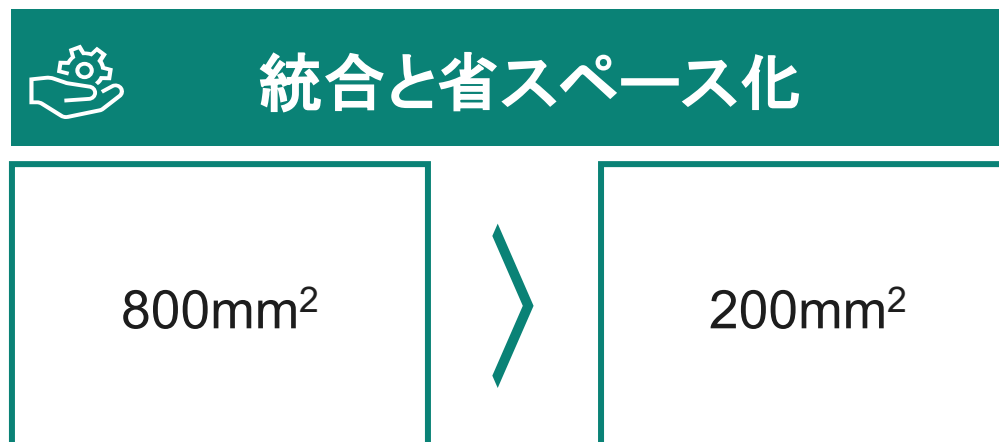
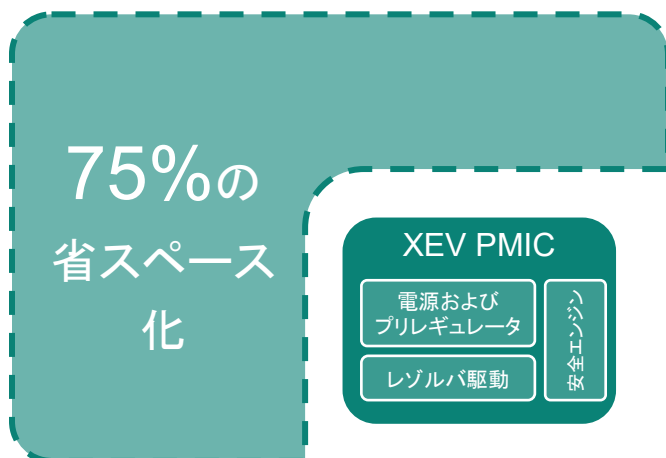
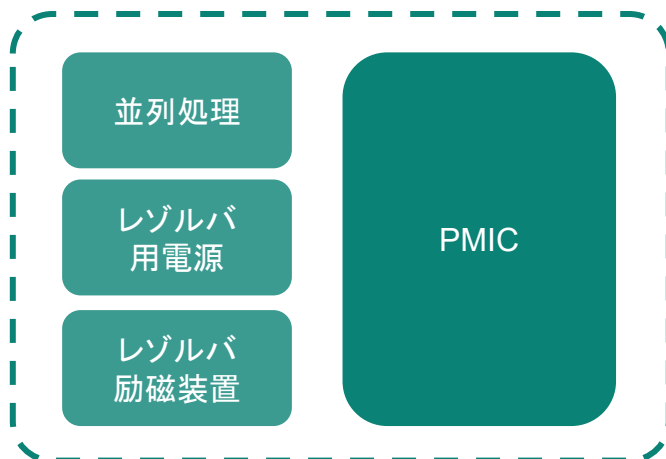
* 一般的なSiCパワー モジュールの価格は200ユーロ以上

OPTIREG PMIC

電源管理IC



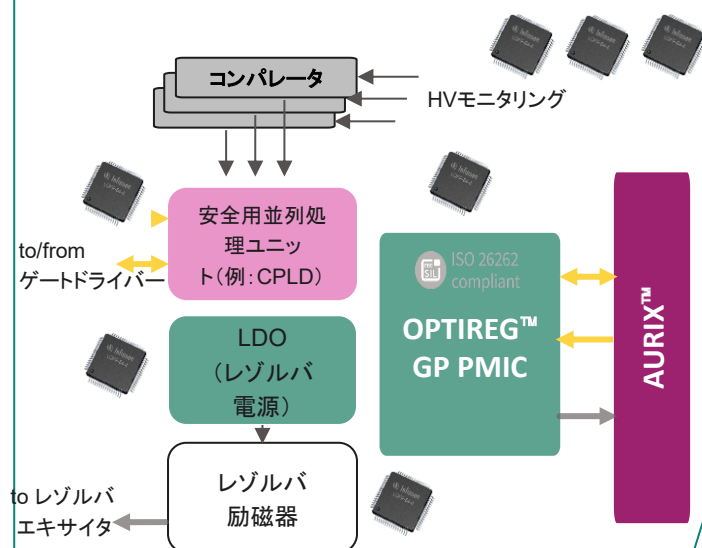
XEV PMICはBOMとスペースの削減を実現する統合ソリューション



インバーター向けインフィニオン新電源ソリューションのOPTIREG™ XEV PMIC TLE9744QKは、BOMあたり最大6ユーロのコスト削減が可能

従来の
汎用PMICを用いたソリューション:

- 少なくとも7個のデバイスが必要
- BOMコスト 約13ユーロ
- PCB面積 約800 mm²

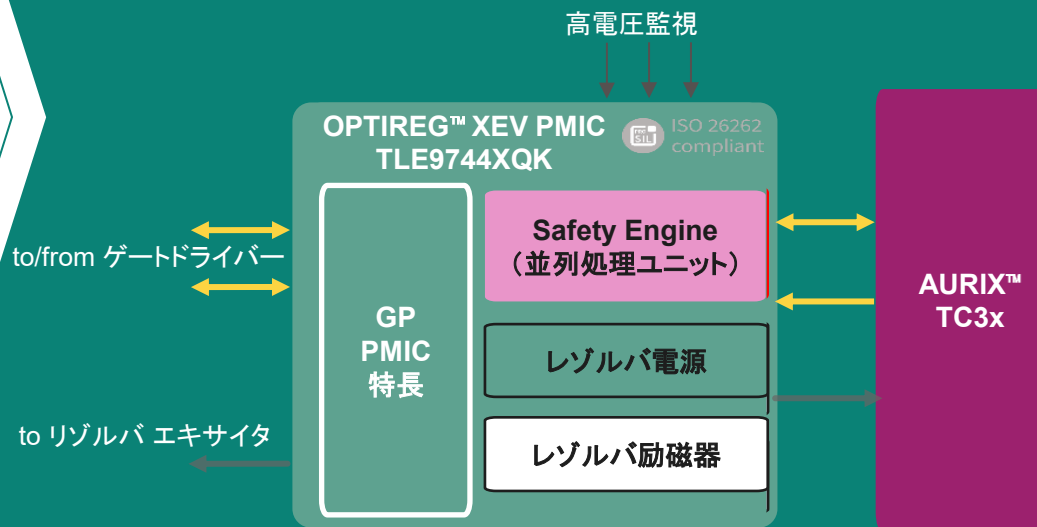


XEV PMIC TLE9744XQK を用いたソリューション:

必要なデバイスは1つのみ

BOMコスト: 約7ユーロ
(46%削減!)

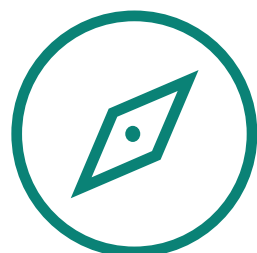
基板占有面積: 約200 mm²



メリット

- 設定変更が可能のため、さまざまなインバーター設計に対応可能
- システムレベルでのASIL Dの導入が非常に容易
- MCU故障時: PMICがシステムを安全状態に切り替え可能
- 設計工数を大幅に削減(1つのデバイスで1つの適合率)

手元のリソースを活用して今すぐ始めよう！



応募の概要

- [アプリケーション ページ](#)
- [PVプレゼンテーション \(NDA対象顧客\) CVプレゼンテーション \(NDA対象顧客\)](#)
- [PVおよびCVの活用ガイド](#)



リファレンスデザインとボード

- [Hybridkit Gen2 CoolSiC™](#)
- [商用車および農業用車向け EconoDUAL™ 250kW パワーキット](#)



技術資料

- [インバーター機能安全に関するアプリケーションノート](#)



動画とポッドキャスト

- [EconoDUAL 250kW パワーキットの開封動画](#)
- [MSKメイン インバーター CoolSiC™キットの開封動画](#)



トレーニング

- [ATV:メインインバーター CoolSiC™ キット \(MSK\) 入門 - 完全リファレンスデザイン E1](#)
- [インフィニオンの自動車用パワー半導体モジュール製品ラインアップ](#)
- [ATV:高電圧自動車用 1200V IGBTチップ \(S1/E1\)](#)
- [インフィニオンのEDT2 TO247PLUSディスクリートIGBT向け製品選定ガイドのご紹介](#)
- [AURIX™が電気自動車アプリケーションのニーズにどう応えるか \(S/E1\)](#)

