

Si IGBT 2026年 300mmウエハー 量産開始

Si IGBT mass production of 300mm wafers in 2026

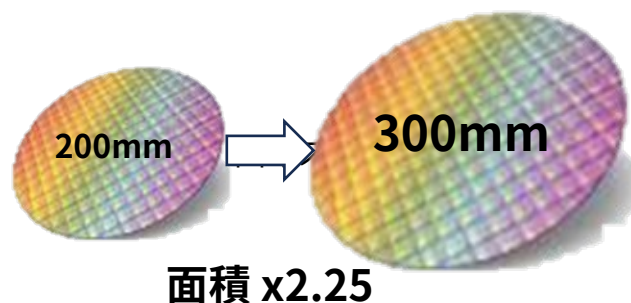
Si IGBTの生産能力を増強

車載トラクションインバーター向けSi IGBT 2026年から300mm量産開始 Siパワー半導体の生産能力3.5倍

Point 1

Si IGBT 300mmウエハー化

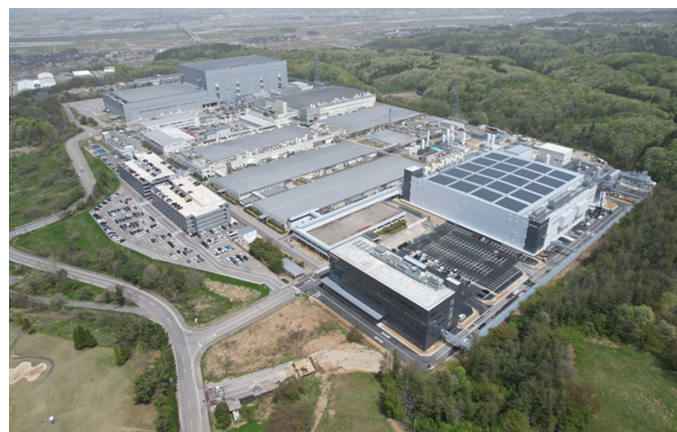
トラクションインバーター向けSi IGBTは、300mmウエハー化で、生産能力の拡大を進めます。



Point 2

Si IGBT 2026年量産開始

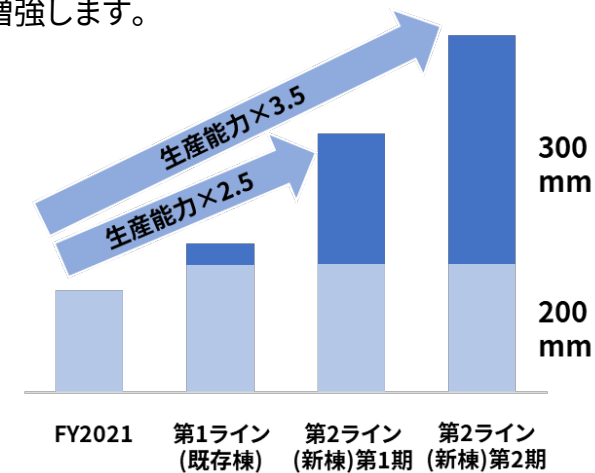
加賀東芝エレクトロニクス(株) で、300mm量産開始します。



Point 3

生産能力3.5倍へ※

将来的に、FY2021年から シリコンパワーデバイス(MOSFET、IGBT)の生産能力を3.5倍に増強します。



※200mm及び300mmライン能力(200mmウエハー換算)

Si IGBT/ FRD / RC-IGBT

Si IGBT / FRD / RC-IGBT

トラクションインバーター向け低損失IGBT

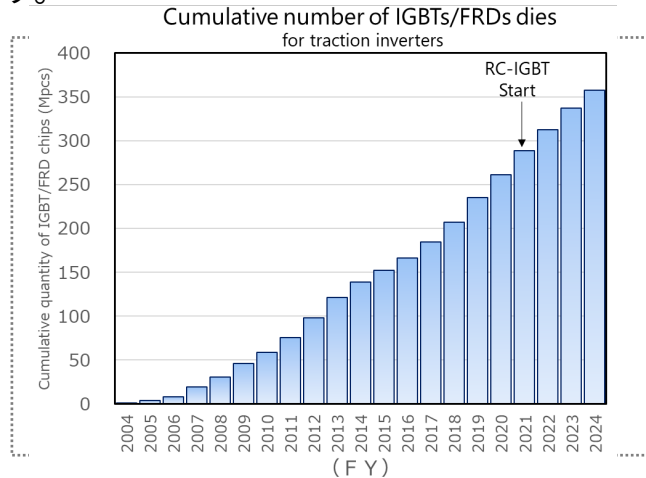
IGBT: Conducting Insulated Gate Bipolar Transistor
 FRD: Fast Recovery Diode
 RC-IGBT: Reverse Conducting Insulated Gate Bipolar Transistor
 FWD: Free Wheeling Diode

車載トラクションインバーター向けSi IGBT、FRD、RC-IGBTの20年間量産実績と 低損失・多機能IGBT

Point 1

トラクションインバーター向け実績

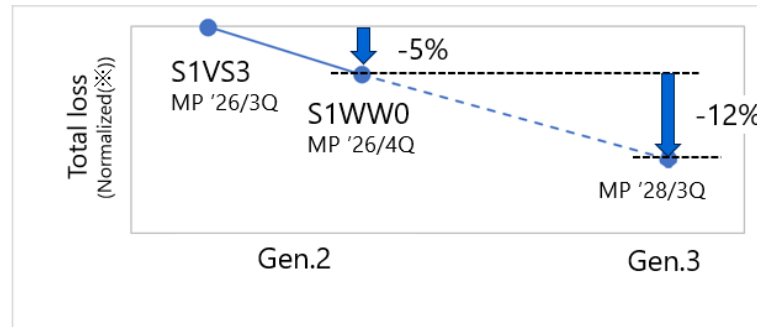
過去20年累計出荷数量は約3.6億個、当該期間の市場不良率(戻入実績)は0.025ppm以下です。



Point 2

750V IGBT/FRD ロードマップ

当社は、損失の低減に取り組んでおり、第3世代製品では、第2世代からトータル損失を12%低減を目標としています。

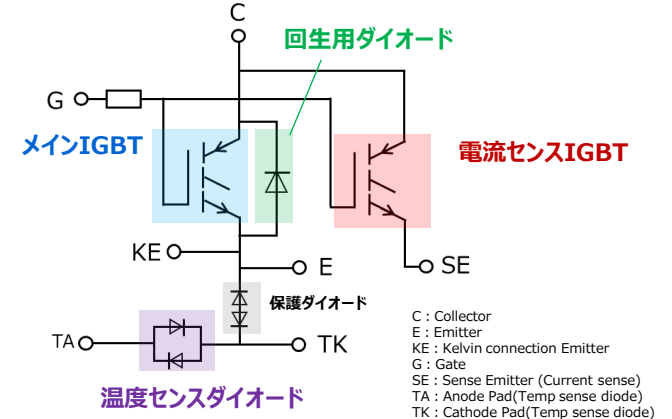


(※) Normalized based on S1VS3
 S1VS3 and S1WW0 are internal Prototype Codes.
 MP : Mass Production

Point 3

多機能IGBT

IGBTの単機能のみではなく、Diodeを同一チップに搭載したRC-IGBT構造や、温度センスダイオード、電流センスIGBT等、多機能を1つのダイに搭載が可能です。



Si IGBT/ FRD / RC-IGBT

Si IGBT / FRD / RC-IGBT

逆導通(RC: Reverse Conducting)IGBTとは？

IGBTとフリーホイールダイオード(FWD)を1つのダイに組み合わせたデバイス

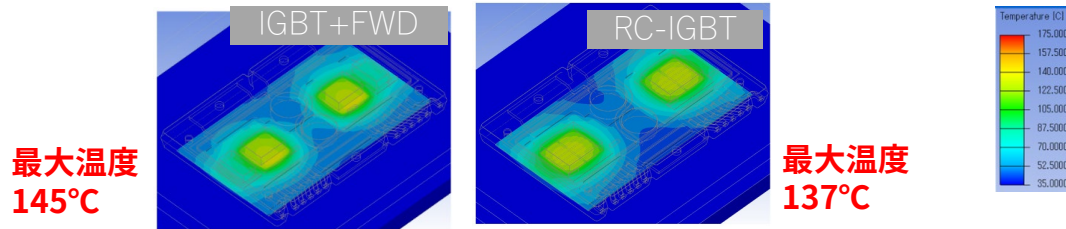


<メリット>

- パワーデバイスのチップ面積の削減
- 大きな放熱面積による低熱抵抗

⇒ **小型化および低コストシステムに貢献**

Heat dissipation comparison(Thermal Sim. Results^[*1], Same die area)



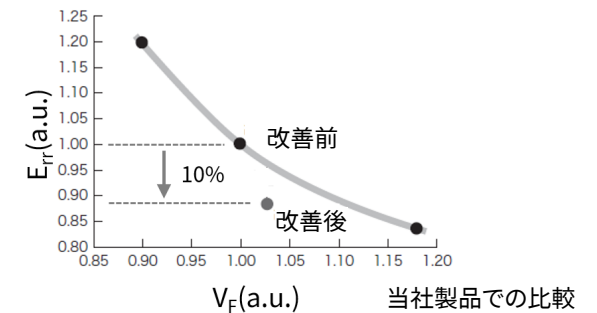
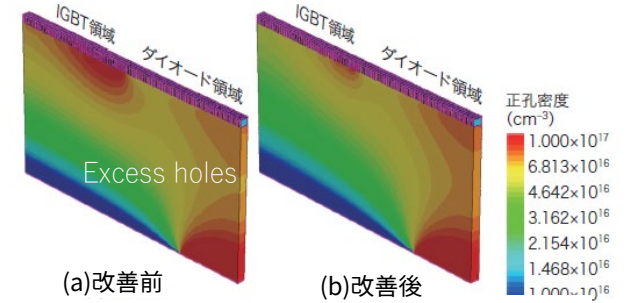
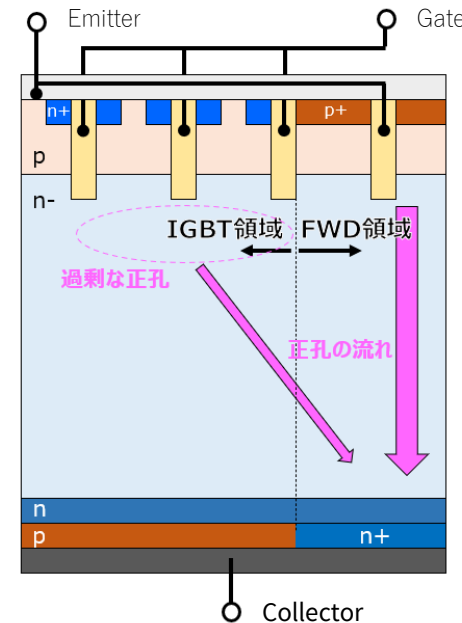
[*1] Total loss Sim. Under the condition that 400V battery, Three-phase PWM inverter, $I = 300\text{Arms}$, $\cos(\phi) = 0.85$, $F_{sw} = 8\text{kHz}$, $f_{out} = 50\text{Hz}$

東芝RC-IGBTの特徴

独自の技術を使用して設計の最適化を目指しています。

FWD動作中にIGBT側からの過剰なホールの注入を抑制することで、IGBTの特性を損なうことなくFWDの特性を改善します。

Simulation of hole density distribution during FWD conduction*
*当社実施

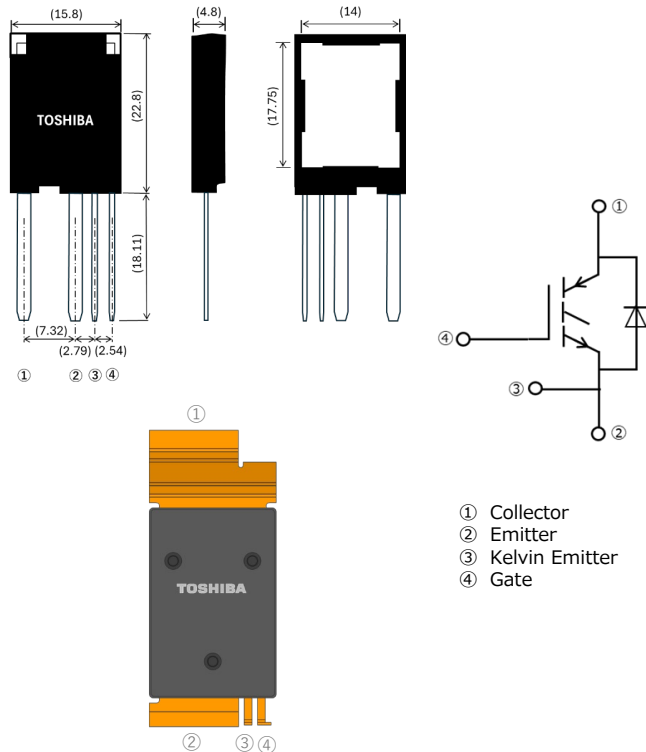


Si IGBT/ FRD / RC-IGBT 搭載評価ラインナップ

Si IGBT / FRD / RC-IGBT Evaluation Package Lineup

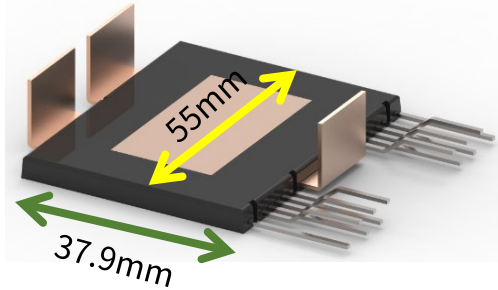
ディスクリート

小容量トラクションインバーター向けにディスクリートパッケージ品の開発を検討しています。機器の小型化に貢献します。



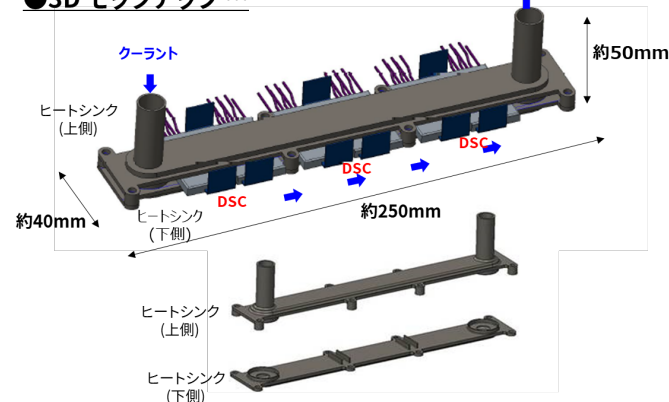
両面放熱2 in 1モジュール

電流センス及び温度センス付き1200V耐圧RC-IGBTベアダイを搭載したモジュールの開発を検討しています。



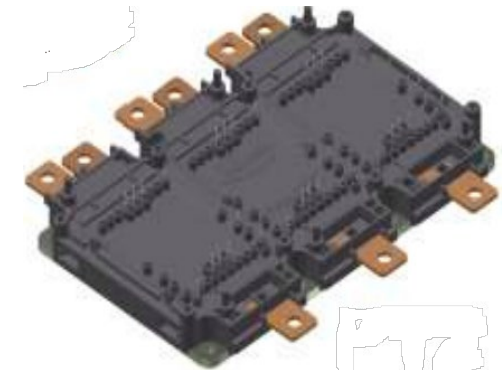
上記モジュール用ヒートシンクを試作し、放熱特性の検証も行っています。

●3D モックアップ...



片面放熱6 in 1モジュール

業界標準の6 in 1モジュールにIGBT・FRDベアダイを搭載した評価をサポートします。



片面放熱2 in 1モジュール

業界標準の2 in 1モジュールに4品種ベアダイを搭載しています



SiC MOSFET ベアダイ

SiC MOSFET Bare Die

トラクションインバーター向け SiC MOSFET

RonA: Ron(オン抵抗)とA(アクティブ面積)の積
 SBD: Schottky-barrier diode
 SJ: Super Junction

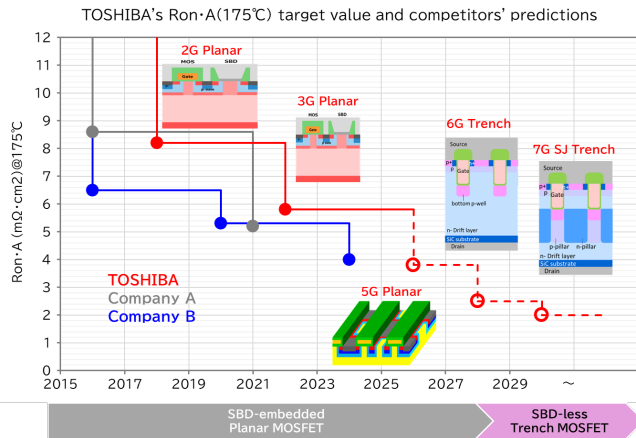
この製品とは

Gen.5はPlanar+SBD最適化、次世代はTrench/SJで低Ronと高破壊耐量を追求

Point 1

開発ロードマップ(1200V)

Gen.5では、Gen.3比でRonAを34%低減し、2028年に量産予定です。さらにGen.6では、Gen.5比で34%低減を目指し開発中です。

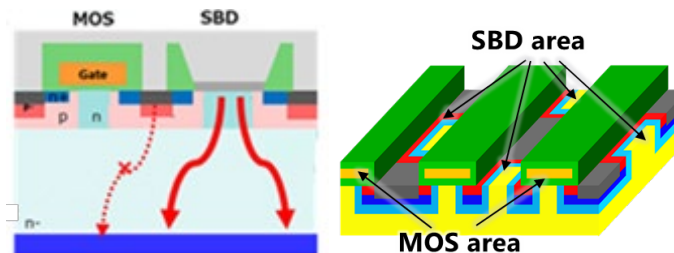


当社調べ(2026年4月)

Point 2

Gen.5 SiC MOSFET

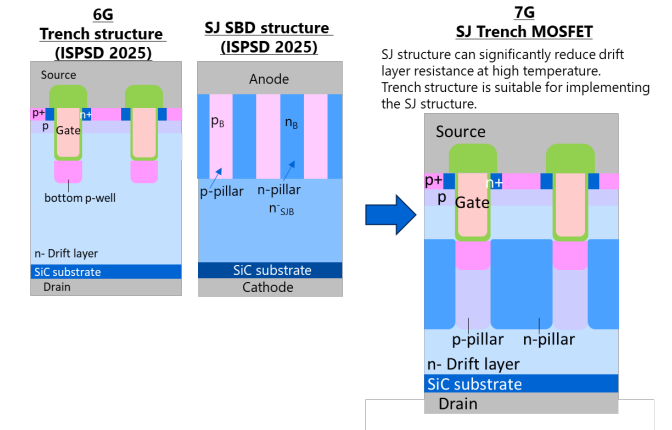
SBD通電で結晶欠陥の拡大を抑制し、格子配置によりRon増加を抑えつつ高温低Ron特性と逆導通性能を向上しています。



Point 3

次世代 SiC MOSFET

Trench構造の採用により低Ron化を図るとともに、破壊耐量とのトレードオフ改善を進めています。また、SJ構造の開発も推進しています。



SiC MOSFET ベアダイ 世代進化

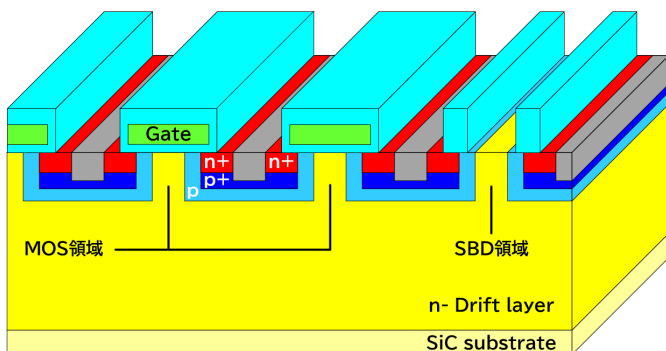
SiC MOSFET Bare Die Generational Evolution

SBD: Schottky-barrier diode
 JBS: Junction Barrier Controlled Schottky
 RonA: Ron(オン抵抗)とA(アクティブ面積)の積 (1200V)

世代進化と構造最適化で、さらなる低RonAを実現するSiC MOSFETベアダイ

Gen.3 ベアダイ (従来)

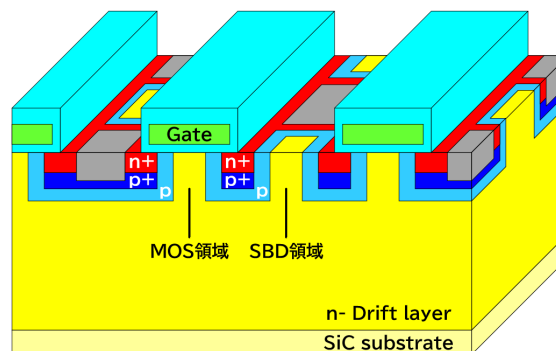
特徴	特性効果
pn並列SBD内蔵MOSセル構造	pnダイオード通電抑制
SBDをpnより低VF設計	逆導通損失低減
SBD電流経路考慮構造	ユニポーラー動作拡大
JBS型SBD構造	低リーク・耐圧確保



- RonA(25°C)=3.3mΩcm²
- RonA(175°C)=5.8mΩcm²

Gen.5 ベアダイ (新規)

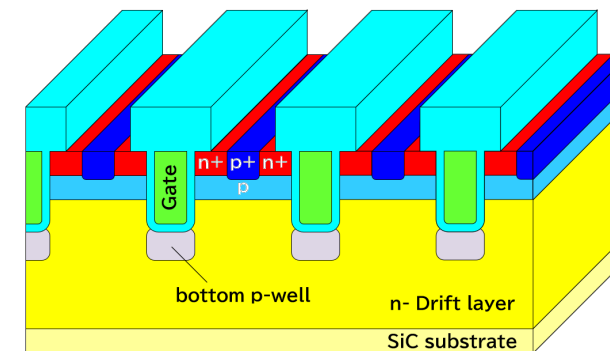
特徴	特性効果
SBD内蔵	逆導通信頼性向上
市松SBD配置	ユニポーラー動作拡大
高チャネル密度	RonA低減
深いバリア	短絡電流抑制



- RonA(25°C)=2.7mΩcm²(▲18% 対 第3世代)
- RonA(175°C)=3.8mΩcm²(▲34% 対 第3世代)

Gen.6 ベアダイ (次世代)

特徴	特性効果
トレンチ構造	RonA低減
底部ρ層最適化	短絡耐量向上
底部ρ層	耐圧向上
ρ層接地	アバランシェ耐量向上



- RonA(25°C)=1.4mΩcm²(▲48% 対 第5世代)
- RonA(175°C)=2.5mΩcm²(▲34% 対 第5世代)

SiC MOSFET パッケージ

SiC MOSFET Package

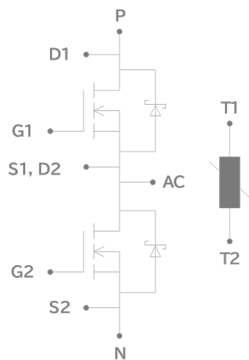
トランクションインバーター向け SiC MOSFETパッケージ

この製品とは インバーターの高効率化、小型化、拡張性を実現する 750V / 1200V SiC MOSFET 2 in 1 / 1 in 1 パッケージ

Point 1

2 in 1 SiC MOSFET パッケージ

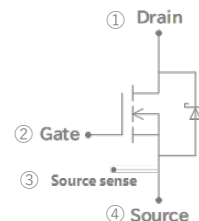
低い浮遊インダクタンス/低い熱抵抗によりインバーターの高出力密度化・高効率化を実現します。



Point 2

1 in 1 SiC MOSFET パッケージ

小型化により並列接続数の変更を容易にし、様々なモーター出力容量への対応が可能なインバーター設計の拡張性に貢献します。



Point 3

パッケージラインナップ

様々な出力容量に対応したパッケージを用意しており、各種サンプル提供可能です。

Product Name	Generation	Appearance	Maximum Rating
XTP1T507552 ※ XTP1T507554 ※	Gen. 5		750V / 250A 750V / 500A
XDC2T507556 ※ XDC2T507558 ※	Gen. 5		750V / 600A 750V / 750A
XDC2T512556 ※ XDC2T512558 ※	Gen. 5		1200V / 450A 1200V / 600A

※Prototype Name

設計サポート-ソリューション提案

Design support and Solution Proposal

評価用モジュール、ディスクリート、リファレンスボード、ヒートシンク構造検討

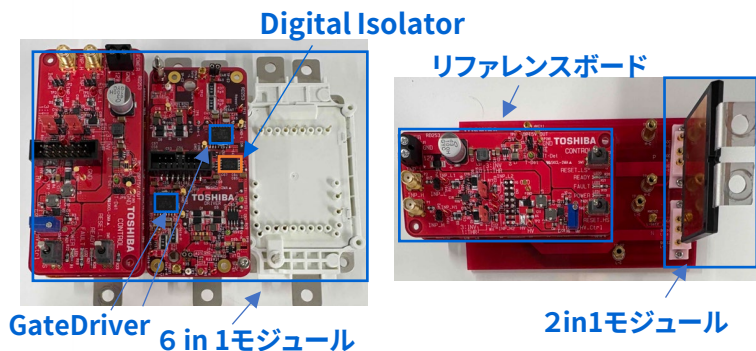
トラクションインバーター向けSi IGBT/FRD/RC-IGBT、SiC MOSFETをご検討いただくための各種サポート

Point 1

パワーデバイス評価用パッケージ

評価用にゲート制御基板と各種パワーデバイス (6 in 1, 2 in 1モジュール、ディスクリート) を準備しています。

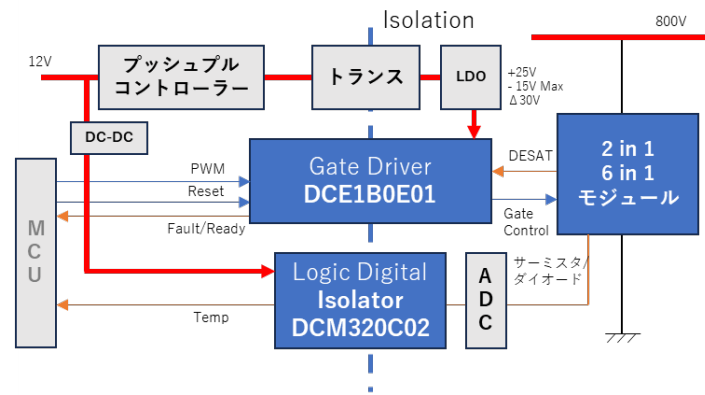
Gate driver IC reference board + Power module



Point 2

リファレンスボード

絶縁ゲートドライバー、絶縁電源を搭載し、ダブルパルス試験など容易に行う事が可能です。

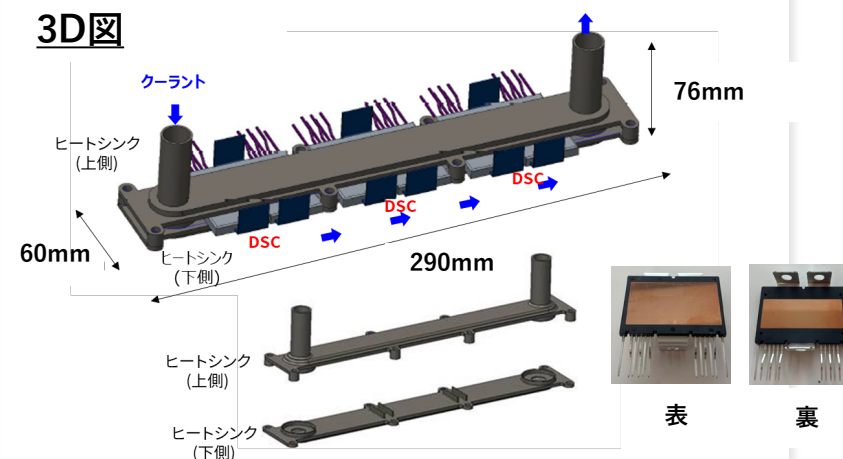


Point 3

ヒートシンク設計サポート

DSC^(注1) モジュールに適したヒートシンクを試作しています。

3D図



(注1) DSC : Double-Side Cooling (両面冷却)