

Si IGBT 2025年 300mm 量産開始

Si IGBT mass production of 300mm wafers in 2025

Si IGBTの生産能力を増強

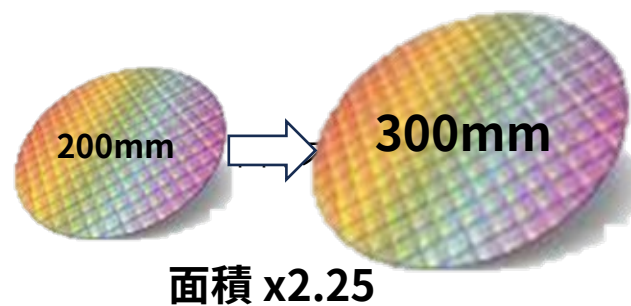
この製品とは

トラクションインバーター向けSi IGBTは、加賀東芝エレクトロニクス(株)で、2025年から300mmの量産を開始します。市場要求に合わせて、生産能力を増強します。

Point 1

Si IGBT 300mmウエハー化

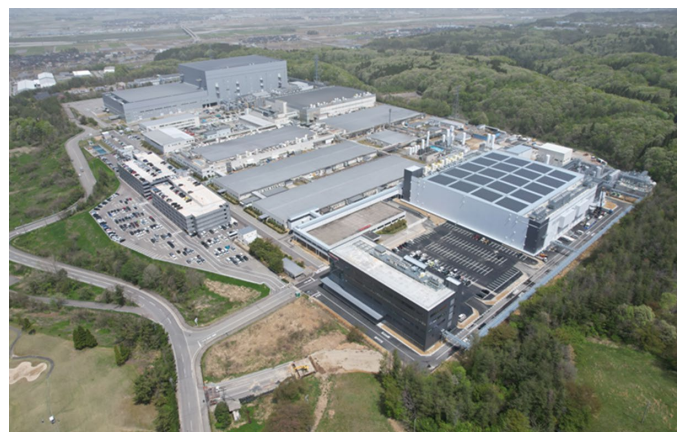
トラクションインバーター向けSi IGBTは、300mmウエハー化で、生産能力の拡大を進めます。



Point 2

Si IGBT 2025年量産開始

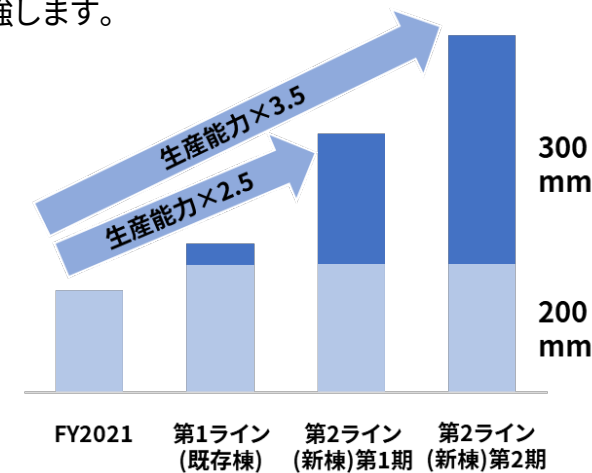
加賀東芝エレクトロニクス(株) で、300mm 量産開始予定です。



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。



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

この製品とは

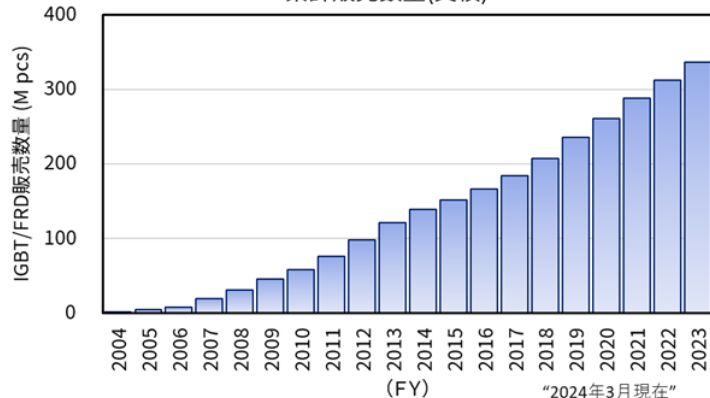
トラクションインバーター向け750V IGBT / FRDの量産、開発を行っています。実動作時の低損失を実現し、省エネルギー化に貢献します。システムの小型化に貢献するため、750V/1200V RC-IGBTを量産、開発を行っています。

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3.3億個。当該期間の市場不良率(戻入実績)は0.025ppm以下を達成。

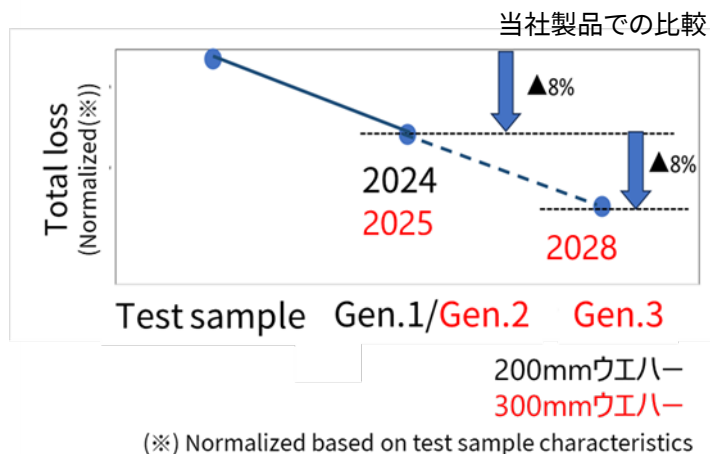
東芝トラクションインバーター用IGBT/FRD製品
累計販売数量(実績)



Point 2

750V IGBT/FRD ロードマップ

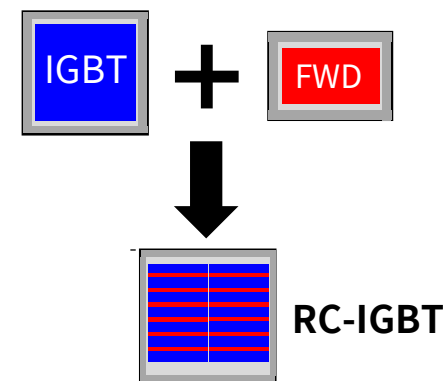
第3世代製品は、第1/第2世代からトータル損失を8%低減させます。



Point 3

小型化への貢献-RC-IGBT-

IGBTとダイオード(FWD)の1チップ化でシステムの小型化に貢献します。東芝独自技術によりFWDの損失特性を改善しています。



両面放熱モジュール

Double-sided heat dissipation module

両面放熱モジュールおよびそのヒートシンク構造を検討

DSC: Double side Cooling

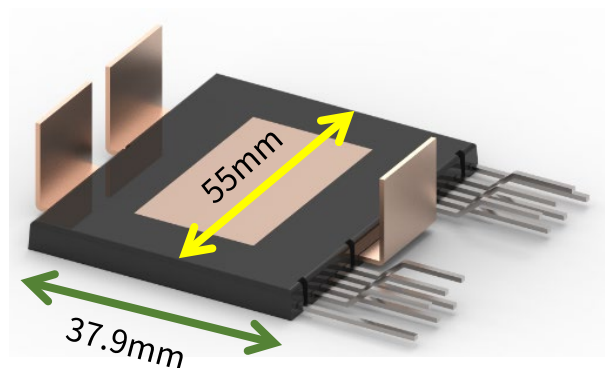
この製品とは

トラクションインバーター向けに、両面放熱 2 in 1 モジュール(DSCパッケージ)を検討中。
DSCモジュール搭載のヒートシンク構造を検討中。

Point 1

両面放熱2 in 1モジュール

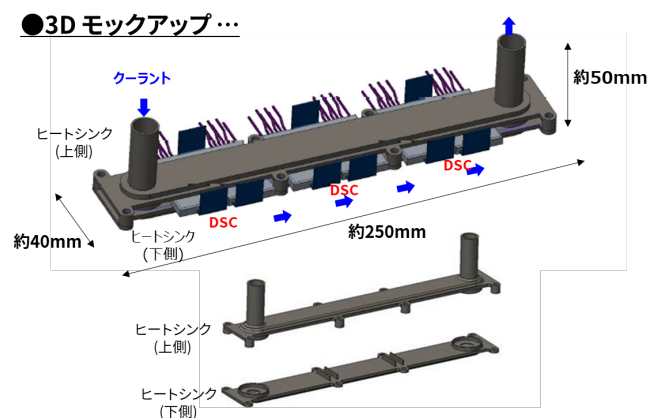
両面放熱2 in 1モジュール(DSCパッケージ)を検討中です。電流センス、温度センス付きのRC-IGBTの搭載を検討しています。



Point 2

DSCモジュール用ヒートシンク

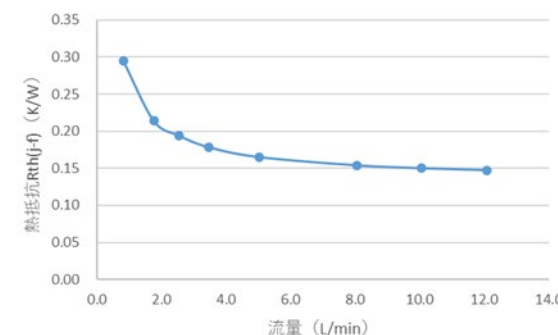
DSCモジュールに適したヒートシンクを試作しています。



Point 3

ヒートシンクの設計をサポート

試作品のモデルや熱解析データ提供などのサポートも可能です。



チップ～ヒートシンクの熱抵抗特性と流量の関係(下流側)
(冷却液: プロピレングリコール 50%水溶液、65°C)

SiC MOSFET

SiC MOSFET

トラクションインバーター向け SBD構造内蔵 SiC MOSFET

SBD: Schottky-barrier diode

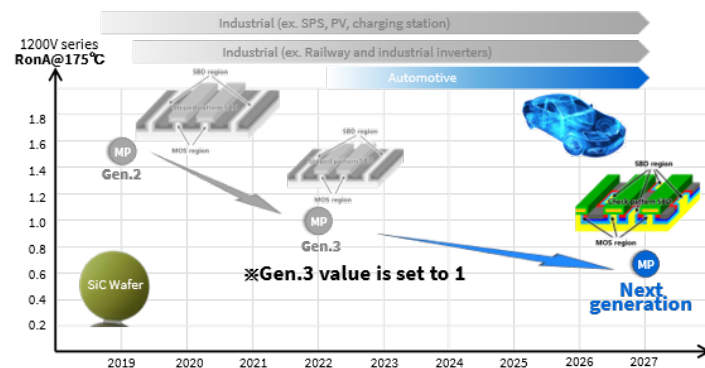
この製品とは

MOSFETにSBDを内蔵することにより、積層欠陥の拡大を引き起こすバイポーラー電流は流れず、特性変動は起こりません。新規MOSFET構造では格子状にSBDを配置することによりチャネルを減らさずSBDを近接配置を可能にしました。

Point 1

開発ロードマップ

Next generationではGen.3に対してRonA(175°C)を約33%低減しています。2027年量産に向けて開発しています。

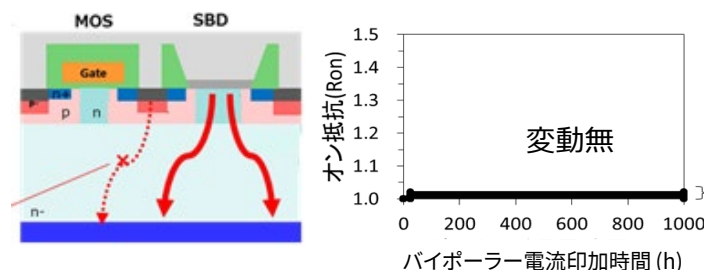


当社製品での比較

Point 2

東芝の提案-SBD構造内蔵

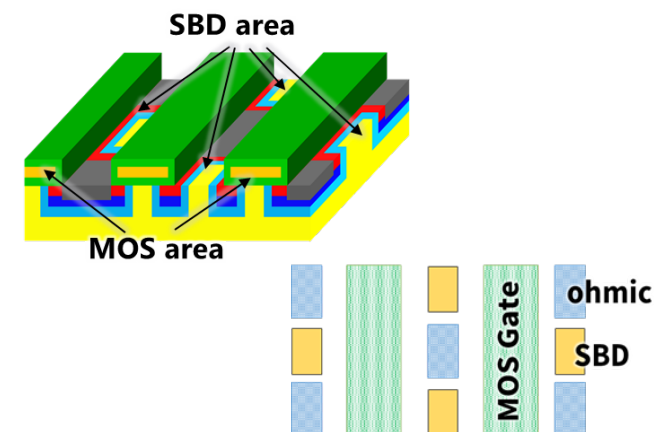
SBDに電流を流し、結晶欠陥の拡大を引き起こす順方向電流は流れません。そのため、特性変動が起こりません。



Point 3

新規MOSFET構造

格子状にSBDを配置することにより、SBDを近接配置を可能にしました。RonAの低減と逆導通能力向上を実現しました。



SiC MOSFET モジュール

SiC MOSFET Module

トラクションインバーター向け SiC MOSFETモジュール

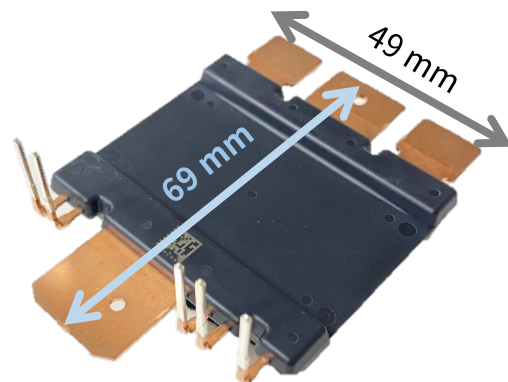
この製品とは

1200V SiC MOSFET 2 in 1モジュールを開発中です。
インバーターの小型化、高効率化に貢献します。

Point 1

小型 2 in 1 SiC MOSFETモジュール

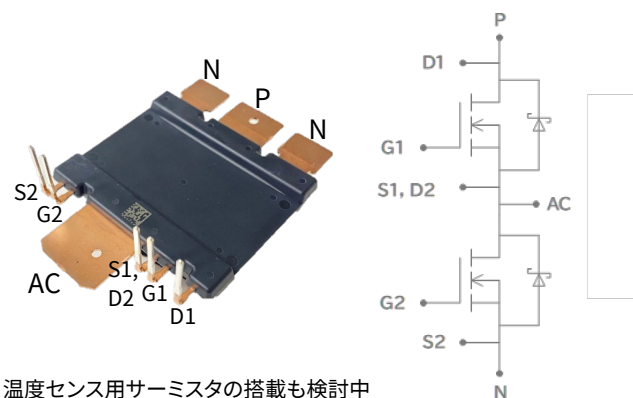
小さいモジュールサイズでインバーターの小型化に貢献します。



Point 2

浮遊インダクタンスの低減

P・Nの主端子配置と内部レイアウトの工夫で浮遊インダクタンスを低減します。



温度センサ用サーミスタの搭載も検討中

Point 3

最新世代のSiC MOSFETチップを搭載

低オン抵抗特性でインバーターの高効率化に貢献します。

特長

- ✓ 電流定格(DC) : 460A
(パルス): 920A
- ✓ オン抵抗: 2.3 mΩ @T_j=25°C
: 3.5 mΩ @T_j=175°C
- ✓ AQG 324 対応
- ✓ 間接冷却
(ヒートシンクー一体での提供も対応予定)
- ✓ 浮遊インダクタンス: 7 nH

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



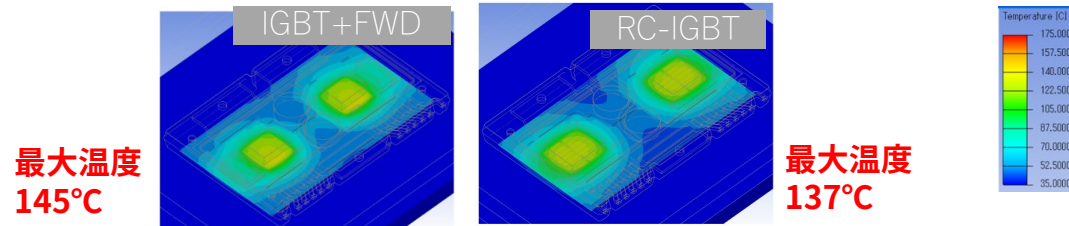
RC-IGBT

<メリット>

- パワー半導体素子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)



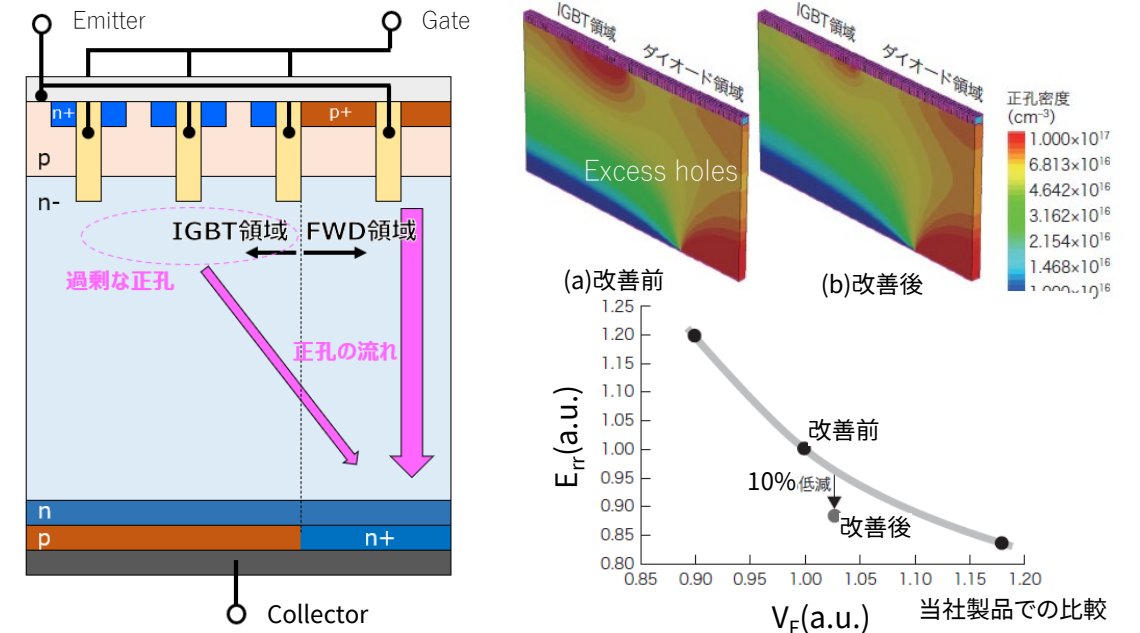
[*1] Total loss Sim. Under the condition that 400V battery, Three-phase PWM inverter, $I = 300\text{Arms}$, $\cos(\phi) = 0.85$, $F_{sw} = 8\text{kHz}$, $f_{out} = 50\text{Hz}$

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。

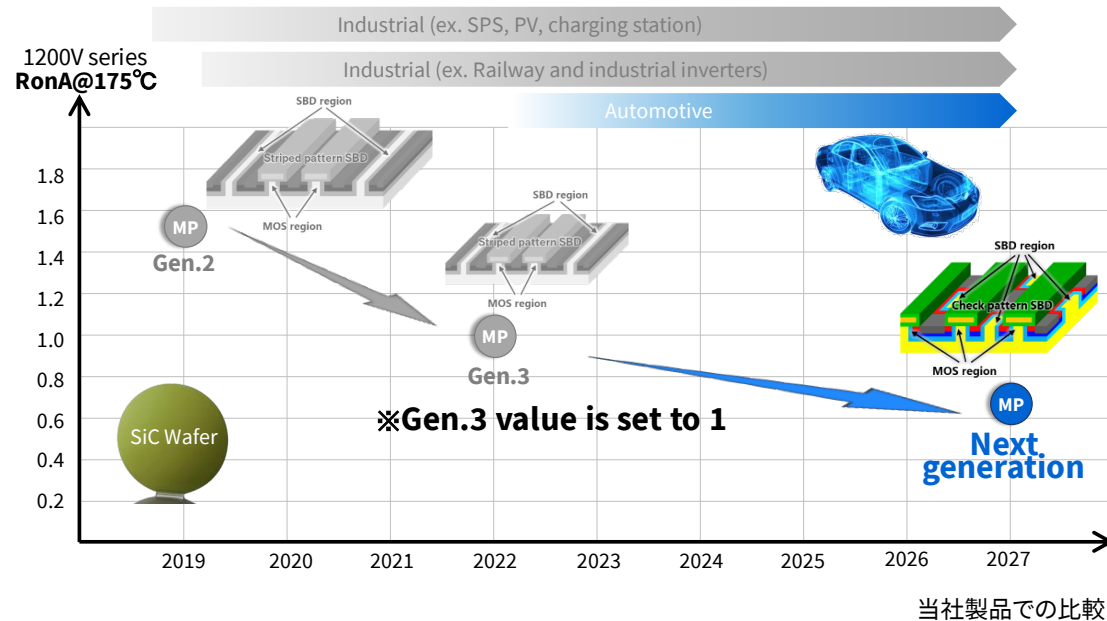
Simulation of hole density distribution during FWD conduction



SiC MOSFET

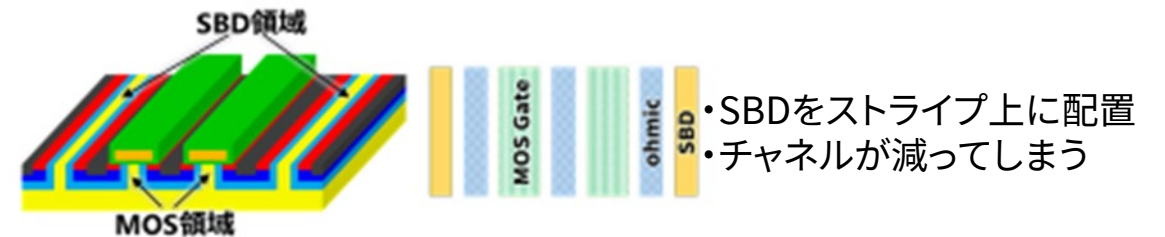
SiC MOSFET

構造変更によるMOS密度の向上でRonA低減 / 逆導通能力向上

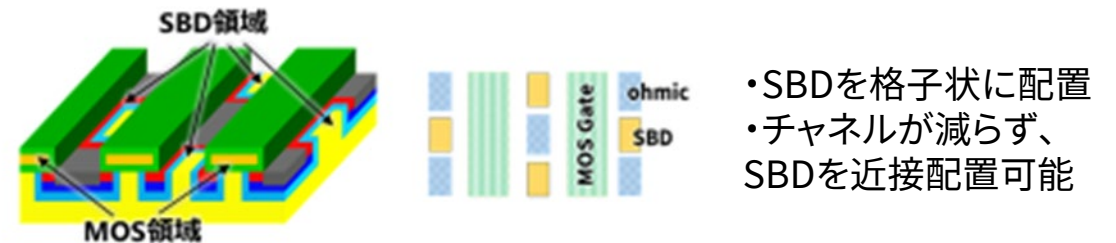


*社名・商標名・サービス名などは、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。

従来(Gen.3)MOSFET構造



新規MOSFET構造



RonAを低減しながら、ユニポーラー限界が向上