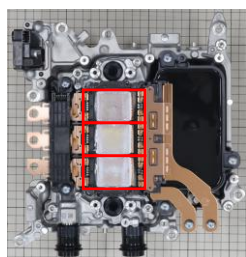


SiCパワーモジュール：デンソー（SUBARU ソルテラ搭載） モジュール、搭載SiC MOSFET概要、構造解析、電気特性評価レポート

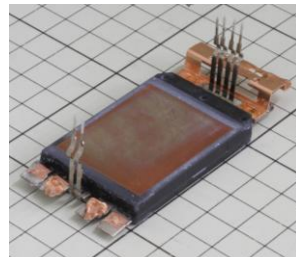


SUBARU ソルテラ

<https://www.subaru.jp/solterra/>



インバータコアモジュール



搭載パワーモジュール

レポート背景と概要

2025年11月、SUBARU ソルテラ（SOLTERRA）の改良モデルが発売されました。本車両搭載のBluE Nexus製の新型eAxleには、デンソーの新型インバータコアモジュールが搭載されており、本モジュールでのパワーモジュールの配置は縦型から横型の平置きに変更、新型の絶縁基板内蔵の両面冷却モジュール（SiC MOSFET）が採用されています。

本レポートは、このデンソーの新型モジュールおよび搭載SiC MOSFETに着目し、その詳細を

明らかにするレポートになります。

製品特徴

デンソー製 型番記載なし インバータシステム電圧：400V 車両リリース日：2025

年
・eAxle（FRONT） モーター出力：165kW、トルク268Nm 最大動作電圧(Vdss)は700～750Vと推定

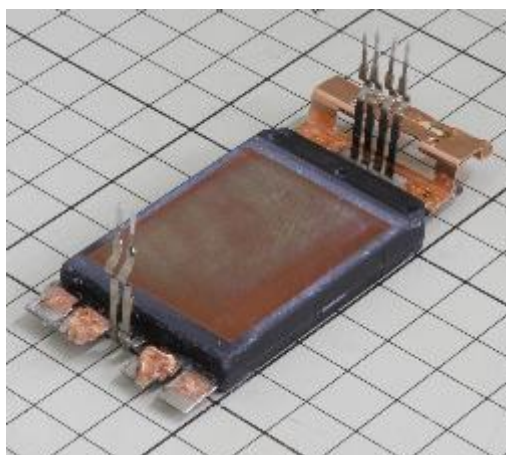
解析内容&レポート価格

- ① **モジュール構造解析レポート：価格¥750,000（税別） 発注後1weekで納品**
 - ・両面に樹脂絶縁基板を使用した両面冷却モジュールを確認しています。
 - ・樹脂絶縁基板の絶縁層にはBNフィラーを含む放熱絶縁シートが使用されており、一般的なものに比べて非常に薄い絶縁層となっています。
- ② **搭載SiC MOSFET概要解析レポート：価格¥300,000（税別） 発注後1weekで納品**
 - ・チップ写真、サイズ、セル基本構造の確認と同社品との簡易構造比較を実施しています。
- ③ **搭載SiC MOSFET構造解析レポート：価格¥950,000（税別） 発注後1weekで納品**
 - ・②概要解析+平面構造、レイアウト解析
 - ・セル構造はトレンチゲート構造を採用しています。また、トレンチ底部のP shieldが形成されており、従来のデンソー製のSiC MOSFETとは異なる構造となっています。
 - ・外周部の耐圧構造にはJTEとGuard Ringsが使用されています。
 - ・チップ内に温度センサダイオードが形成されています。
- ④ **搭載SiC MOSFET電気特性評価レポート：価格¥500,000（税別） 発注後1weekで納品**
 - ・BVdss, C-Vds, Idss-Vds-T, Igss-Vgsを実測しています。
 - ・電気特性と構造の相関関係 からオン抵抗（Ron）の成分分析やEpi層の不純物プロファイルの抽出を行っています。

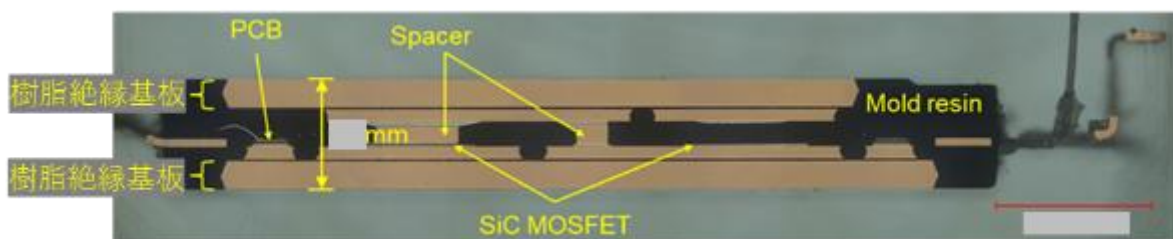
①モジュール構造解析レポート 目次

【目次】	Page
1 デバイスサマリー	
Table1-1: デバイスサマリー	．．． 3
1-1. 解析結果まとめ	．．． 4
Table1-2: モジュール構造概要	．．． 5
2 モジュール解析	
2-1. 外観観察	．．． 7-12
2-2. 内部レイアウト観察	．．． 13-18
2-3. 搭載チップ観察	．．． 19
2-4. モジュール断面観察	．．． 20-45
2-5. デンソー製モジュール構造比較	．．． 46-47

①モジュール構造解析レポートからの抜粋



搭載パワーモジュール



パワーモジュール断面

②概要解析レポート 目次

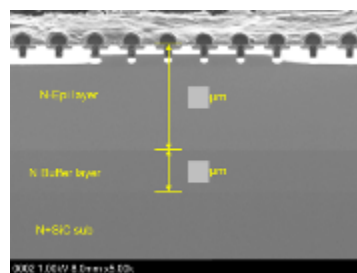
【目次】	Page
背景と解析結果	3
1 デバイスサマリー	
Table1-1:デバイスサマリー	4
1-1. 解析結果まとめ	5
Table1-2: デバイス構造：SiC MOSFET	6
Table1-3: デバイス構造：レイヤー材料・膜厚	
2 SiC MOSFETチップ概要解析	
2-1. モジュール外観観察	8
2-2. チップ外観観察	9
2-3. セル部断面観察	10
3 同社製SiC MOSFETの比較	12

③構造解析レポート 目次

【目次】	Page
1 デバイスサマリー	
Table1-1:デバイスサマリー	3
1-1. 解析結果まとめ	4-5
Table1-2: デバイス構造：SiC MOSFET	6
Table1-3: デバイス構造：レイヤー材料・膜厚	7
2 モジュール解析	
2-1. 外観観察	9-11
3 SiC MOSFETチップ構造解析	
3-1. 平面構造解析(OM)	13-27
3-2. 平面構造解析(SEM)	28-34
3-3. セル部 断面構造解析	35-44
3-4. 外周部 断面構造解析	45-52
3-5. 温度センスダイオード構造解析	53-59
4 SiC MOSFETチップ裏面構造解析(アニール痕)	61
5 同社製SiC MOSFETの比較	63



SiC MOSFETチップ全体写真

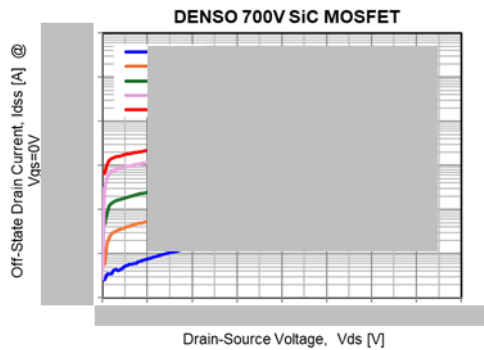


SiC MOSFET Epi層膜厚

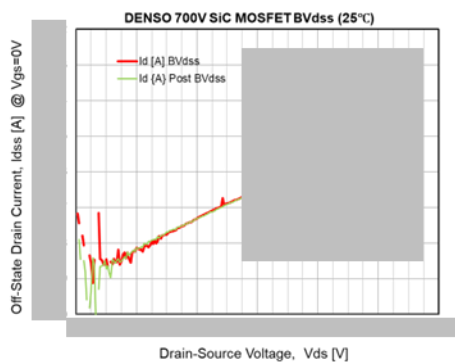
④搭載SiC MOSFET電気特性評価レポート 目

目次	Page
1 エグゼクティブサマリー . . .	3
1-1. DENSO 700V 第2世代 (Gen2) トレンチゲートSiC MOSFET : デバイス構造概要 . . .	4
1-2. DENSOのSiCトレンチゲートMOSFET構造の進化 . . .	5
1-3. SiC MOSFETチップ画像と厚さ . . .	6
1-4. D社製 700V(推定) SiC Power MOS パワーカード 電気特性評価 . . .	7
2 デバイス構造と電気特性の解析 . . .	8
2-1. Id-Vds特性とオン抵抗RON抽出 . . .	9
2-2. オフ状態のドレイン電流 (Idss) とドレイン電圧 (Vds) の関係 (デバイス温度をパラメータとし、活性化エネルギー (Ea)) . . .	10
2-3. メーカー間のリーク電流の比較 . . .	11
2-4. オフ状態破壊電圧BVdss特性 . . .	12
2-5. 静電容量 (Ciss, Coss, Crss) - Vds 特性 . . .	13
2-6. デバイス構造と電気特性解析：オン抵抗 . . .	14-16
2-7. N-エピ層不純物濃度分析 . . .	17
2-8. 破壊耐圧 BV d s s . . .	18
2-9. 温度センスダイオード I-V特性 . . .	19
3 参考資料 . . .	20

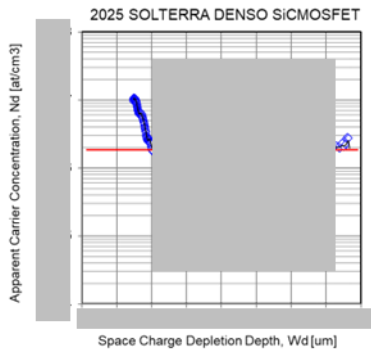
④搭載SiC MOSFET電気特性評価レポートからの抜



Idss-Vdss特性



BVdss測定



容量測定の結果からの不純物濃度プロファイル