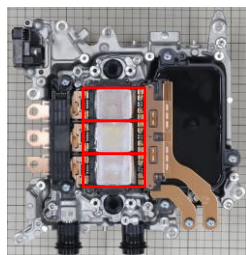


SiCパワーモジュール：デンソー (SUBARU ソルテラ搭載) モジュール、搭載SiC MOSFET概要、構造解析、電気特性評価レポート

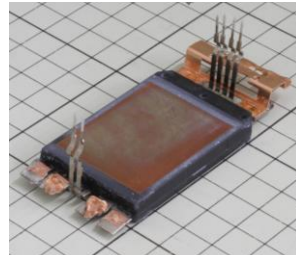


SUBARU ソルテラ

<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

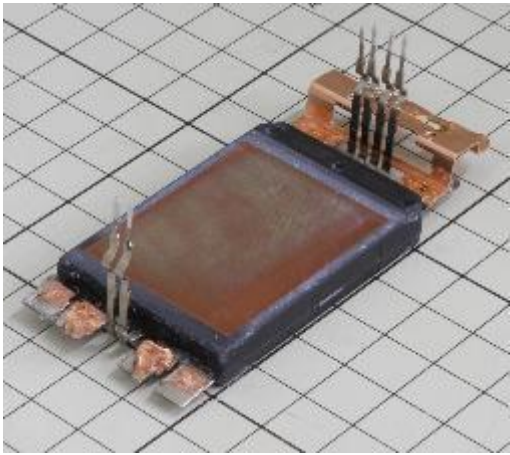
解析内容 & レポート価格

- 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。

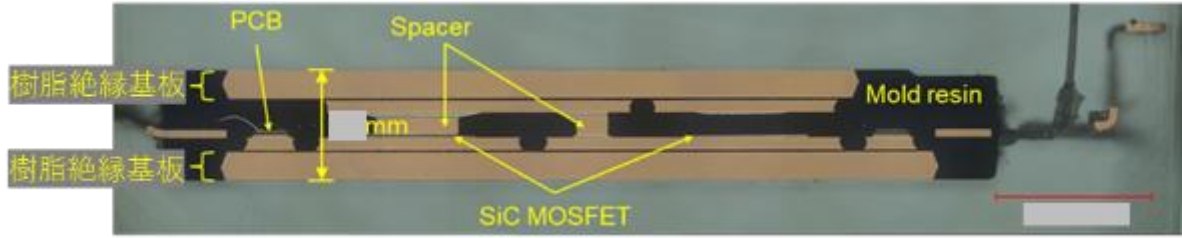
①モジュール構造解析レポート 目次

【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

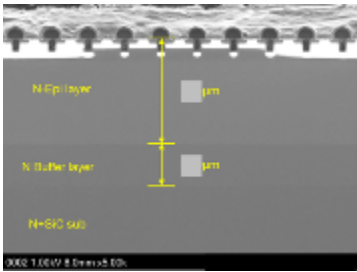
【目次】			Page
	背景と解析結果	...	3
1	デバイスサマリー		
	Table1-1:デバイスサマリー	...	4
1-1.	解析結果まとめ	...	5
	Table1-2: デバイス構造：SiC MOSFET	...	6
	Table1-3: デバイス構造：レイヤー材料・膜厚		
2	SiC MOSFETチップ概要解析		
2-1.	モジュール外観観察	...	8
2-2.	チップ外観観察	...	9
2-3.	セル部断面観察	...	10
3	同社製SiC MOSFETの比較	...	12

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

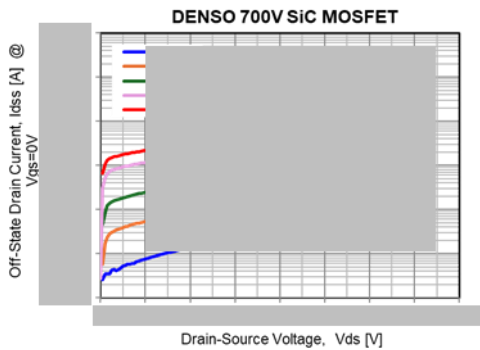


SiC MOSFET Epi層膜厚

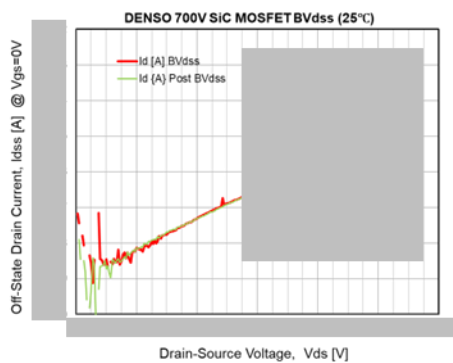
④搭載SiC MOSFET電気特性評価レポート 目次

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 BVdss . . .	18
2-9. 温度センスダイオード I-V特性 . . .	19
3 参考資料 . . .	20

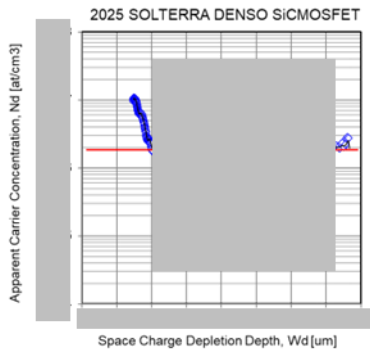
④搭載SiC MOSFET電気特性評価レポートからの抜粋



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