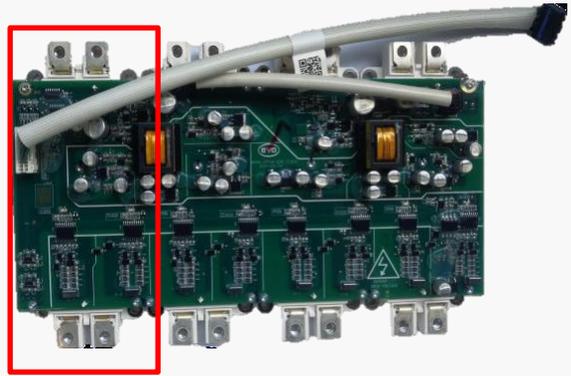


## 【BYD 宋EV500】搭載SEMIKRON製IGBTモジュール 構造解析レポート

スプリングコンタクト



搭載IGBTパワーモジュール(4ユニット搭載)

### 概要

- ・中国の新興自動車メーカーの代表格BYD(比亞迪汽車) 宋(王朝シリーズ)のSUV。多機能一体型のユニット採用。2018年9月の北京モーターショーで公開。
- ・車両価格: 約290万円(補助金適用価格)
- ・電池容量: 62kWh(3元系Li電池)
- ・航続距離: 400km(車重: 2070kg)

### 製品特長

- ・モーター制御インバーターにSEMIKRON製のIGBTモジュール(SEMiX604GB12T4s)を使用
- ・はんだフリー接続のために制御端子部はスプリングコンタクトを採用
- ・最大定格電圧 1200V 最大コレクタ電流 916A

### レポート内容

- ・モジュール解析ではスプリングコンタクト、接合部、各構成部材を中心に断面解析・EDX分析を行っております。
- ・IGBTについても、セル部・チップ外周部の平面・断面解析を行い、プロセス世代を確認しております(Infineon IGBT4相当)。また、外周部の耐圧構造についても明らかにしています。
- ・熱解析ではモジュールの各寸法や材料分析の結果より熱抵抗の推定を実施しております。その結果から熱抵抗の成分を解析しています。

### レポート価格

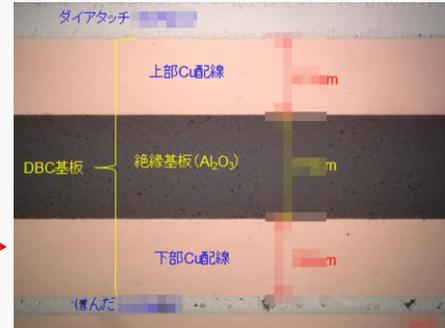
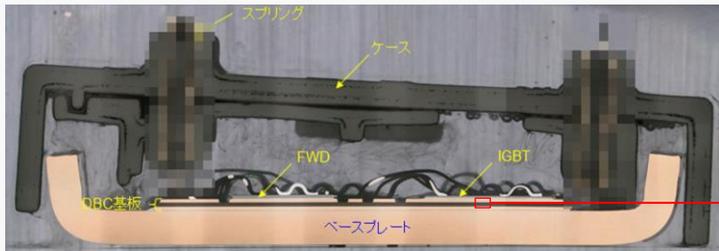
価格: 60万円(税別)

# 目次

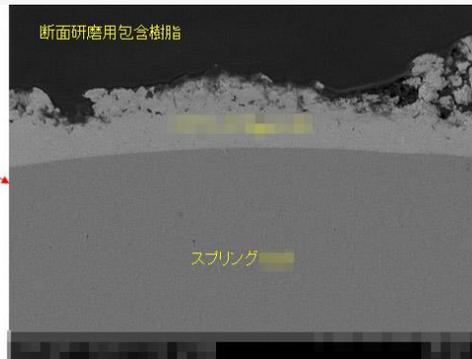
	Page
1. デバイスサマリー	3
1-1. 解析結果まとめ	4
2. モジュール解析	8
2-1. パッケージ外観観察	9
2-2. パッケージ平面構造解析	11
2-3. チップ写真	15
2-4. モジュール断面観察	16
3. IGBT素子構造解析	37
3-1. 平面構造解析(OM)	38
3-2. 平面構造解析(SEM)	60
3-3. IGBTセル領域 断面構造解析	66
3-4. IGBTチップ外周部 断面構造解析	74
4. 付録 熱解析	79
4-1. IGBT熱解析:熱抵抗モデル	80
4-2. IGBT熱解析:1-D Rth、jc推定	81
4-3. FWD熱解析:熱抵抗モデル	82
4-4. FWD熱解析:1-D Rth、jc推定	83

# レポートより抜粋

## ・モジュール断面



## ・スプリング断面



## ・モジュール熱解析

### IGBT

Device		SEMIKROM IGBT Half-Bridge Power Module			
Package		SEMIX 5046B12T4		Power Module	
		Case 1: Nominal			
Die	Semiconductor Die IGBT	Material		LTEC材料	
		Thickness_d	[um]	LTEC厚値	
		Thermal Conductivity	[W/cm·K]	材料物性	
		Mass density_rho	[g/cm3]	材料物性	
		Number of Transistors			
		Size_X	[mm]	LTEC厚値	
Size_Y	[mm]	LTEC厚値			
Die Attach	Die Attach	Material		LTEC材料	
		Thickness	[um]	LTEC厚値	
DBC	DBC (top)	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
		Thermal Conductivity	[W/cm·K]	材料物性	
		Thermal Diffusivity_D	[cm2/s]	材料物性	
		Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
Insulated substrate	Insulated substrate	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
DBC (Bottom)	DBC (Bottom)	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
*Total DBC Thickness	*Total DBC Thickness	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
DBC-Base Plate Solder	DBC-Base Plate Solder	Material		LTEC材料	
		Thickness	[um]	LTEC厚値	
Base Plate	Base Plate	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
(1) Semi Die Thermal Resistance	(1) Semi Die Thermal Resistance	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
(2) Die Attach Thermal Resistance	(2) Die Attach Thermal Resistance	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
? DBC Thermal resistance	? DBC Thermal resistance	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
? DBC-Base Plate Solder Thermal resistance	? DBC-Base Plate Solder Thermal resistance	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
(5) Base Plate Thermal resistance	(5) Base Plate Thermal resistance	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
(6) Bottom Path Thermal resistance per Transistor	(6) Bottom Path Thermal resistance per Transistor	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
(7) Switch Thermal Resistance, Rth(jc)	(7) Switch Thermal Resistance, Rth(jc)	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
Total Thermal Resistance, Rth(jc) (Datasheet)	Total Thermal Resistance, Rth(jc) (Datasheet)			0.049 (MAX)	メーカー仕様

### FWD

Device		SEMIKROM IGBT Half-Bridge Power Module			
Package		SEMIX 5046B12T4		Power Module	
		Case 1: Nominal			
Die	Semiconductor Die FWD	Material		LTEC材料	
		Thickness_d	[um]	LTEC厚値	
		Thermal Conductivity	[W/cm·K]	材料物性	
		Mass density_rho	[g/cm3]	材料物性	
		Number of Transistors			
		Size_X	[mm]	LTEC厚値	
Die Attach	Die Attach	Material		LTEC材料	
		Thickness	[um]	LTEC厚値	
DBC	DBC (top)	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
		Thermal Conductivity	[W/cm·K]	材料物性	
		Thermal Diffusivity_D	[cm2/s]	材料物性	
		Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
Insulated substrate	Insulated substrate	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
DBC (Bottom)	DBC (Bottom)	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
*Total DBC Thickness	*Total DBC Thickness	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
DBC-Base Plate Solder	DBC-Base Plate Solder	Material		LTEC材料	
		Thickness	[um]	LTEC厚値	
Base Plate	Base Plate	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
(1) Semi Die Thermal Resistance	(1) Semi Die Thermal Resistance	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
(2) Die Attach Thermal Resistance	(2) Die Attach Thermal Resistance	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
? DBC Thermal resistance	? DBC Thermal resistance	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
? DBC-Base Plate Solder Thermal resistance	? DBC-Base Plate Solder Thermal resistance	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
(5) Base Plate Thermal resistance	(5) Base Plate Thermal resistance	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
(6) Bottom Path Thermal resistance per Transistor	(6) Bottom Path Thermal resistance per Transistor	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
(7) Switch Thermal Resistance, Rth(jc)	(7) Switch Thermal Resistance, Rth(jc)	Material		LTEC材料	
		Thickness	[mm]	LTEC厚値	
Total Thermal Resistance, Rth(jc) (Datasheet)	Total Thermal Resistance, Rth(jc) (Datasheet)			0.086 (MAX)	メーカー仕様

