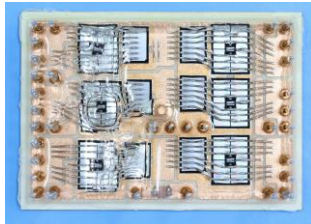
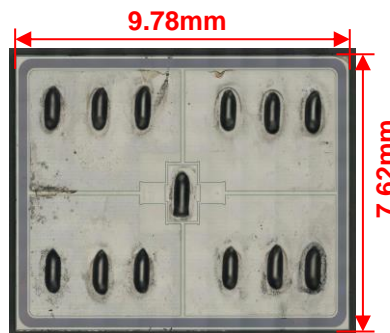


## Infineon製 EasyPACK IGBTモジュール「FS100R12W2T7\_B11」 (TRENCHSTOP IGBT7) 構造解析、プロセス解析オープンレポート

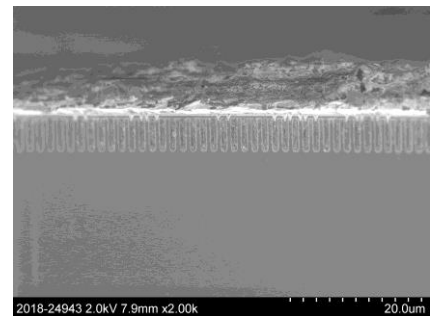
株式会社エルテックは、Infineon IGBT モジュール「FS100R12W2T7\_B11」に搭載されている第7世代IGBT(IGBT7)の構造解析、プロセス・デバイス解析レポートをリリースしました。



モジュール写真



チップ写真



セル部断面SEM写真

### 製品の特徴

「FS100R12W2T7\_B11」は、Infineon最新の第7世代IGBTを搭載  $V_{ces}=1200V$ 、 $I_c=100A$ 。

アプリケーションとしては、産業用ドライブ向けの製品になります。

IGBT7は、飽和電圧 $V_{ce, sat}$ を低減するための新しい高密度Micro Pattern Trench (MPT) 構造/レイアウトセルアレイを特徴としています。

前世代のIGBT6と比較するとIGBT7は、 $V_{ce}(sat)$ が1.85Vから1.5Vに約19%程度改善されています。

### 解析のポイント

- ・単位IGBTセルは7つのトレンチのグループによって形成され、これらのトレンチの接続について明らかにしています。
- ・製造プロセス技術について、最小加工寸法であるコンタクト開口部から有効なプロセス技術ノードを抽出しています。
- ・IGBT7とIGBT6トランジスタのオフ時コレクタリーク電流を比較。活性化エネルギーの有意差が確認されます。
- ・IGBTチップと並列接続されたFWDのブレーダウン電圧をそれぞれ測定しています。

### レポート内容と価格

○IGBTモジュール、IGBT7構造解析レポート: 60万円 (税別)

○IGBT7プロセス、デバイス特性解析レポート: 40万円 (税別)

19G-0001-1 & 2

# 1. IGBTモジュール、IGBT7構造解析レポート

【目次】		頁
1	表1: デバイスサマリー.....	3
1-1	解析結果まとめ.....	4-8
	表2: デバイス構造: Si IGBT .....	9
	表3: デバイス構造: レイヤー材料・膜厚 .....	10
	表 4: 実装パッケージ構造概要 .....	11
2	モジュール解析.....	12
2-1	外観観察.....	13-16
2-2	チップ写真.....	17-18
2-3	モジュール断面観察 .....	19-44
3	Si IGBTチップ解析.....	45
3-1	平面構造解析(OM) .....	46-73
3-2	平面構造解析(SEM).....	74-86
3-3	断面構造解析(SEM).....	87-103
4	電気特性評価 .....	104
4-1	測定箇所.....	105
4-2	Ic-Vce特性.....	106-107
4-3	オフ状態のコレクタ電流の比較.....	108
4-4	オフ状態のコレクタ耐圧電圧.....	109
5	付録 EDX分析結果.....	110-135
6	付録 追加解析リスト .....	136-137

19G-0001-1 & 2



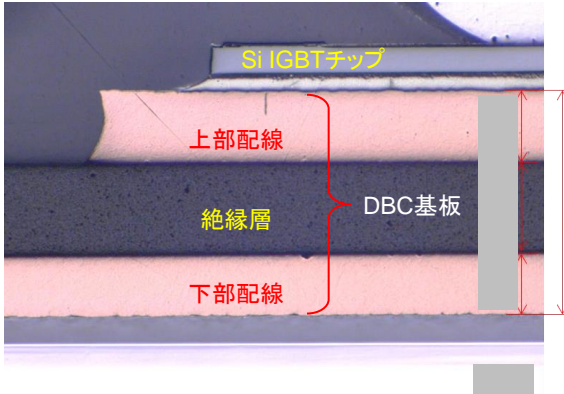
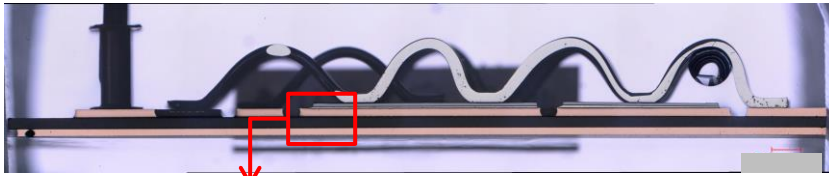
## 2. IGBT7プロセス、デバイス特性解析レポート

【目次】		頁
1	Infineon第7世代IGBT7(FS100R120C2T7) エグゼクティブサマリー .....	3
1-1	IGBT5, IGBT6とIGBT7の特性比較 .....	4-5
1-2	モジュール構造とチップ実装 .....	6
1-3	Si IGBTチップ全体 .....	7
1-4	MPT IGBTセル模式図とその等価回路要素 .....	8
1-5	平面構造解析(SEM) .....	9
1-6	MPT IGBTユニットセル構成 .....	10
1-7	IGBTセルの進化 .....	11
2	Infineon第7世代IGBT7(FS100R120C2T7)解析結果まとめ .....	12-13
3	3-1 デバイス構造:チップ端部(平面構造解析) .....	14
3-2	デバイス構造:チップ端部(断面構造解析) .....	15-16
3-3	デバイス構造:チップ端部(Channel Stopper) .....	17-19
3-4	デバイス構造: IGBTアレー(断面構造解析) .....	20-22
4	製造プロセスフロー解析 .....	23
4.1	Si-IGBTのフロントエンドウェーハプロセスフロー(推定) .....	24
4.2	アライメントツリー .....	25
4.3	INFINEON IGBT7のプロセス・シーケンス断面図 .....	26-31
4.4	IGBT構成とレイアウト .....	32-34
5	電気特性評価 .....	35
5-1	電気特性評価: 測定箇所 .....	36
5-2	電氣的特性: Ic-Vce特性 .....	37-38
5-3	電氣的特性: オフ状態のコレクタ電流特性 .....	39-41
5-4	電氣的特性: IGBT-7のオフ状態のコレクタ電流と活性化エネルギーEa .....	42
5-5	電氣的特性: オフ状態のコレクタ耐圧電圧 .....	43
5-6	電氣的特性: IGBT7とIGBT6のオフリーク電流の比較 .....	44
6	関連文献目録 .....	45
7	関連特許目録 .....	46-51

19G-0001-1 & 2

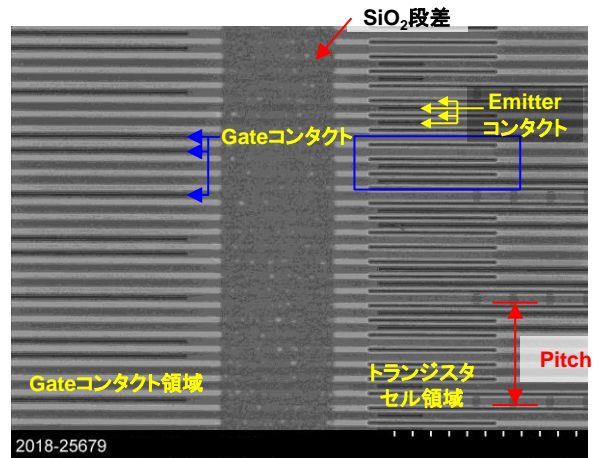
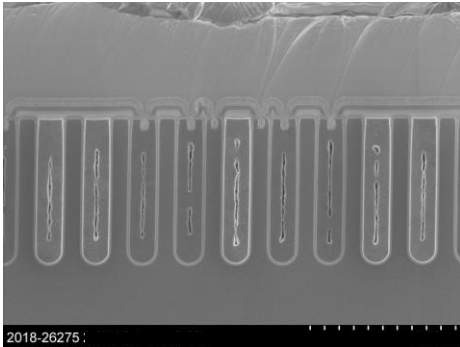


# ● 構造解析レポートからの抜粋



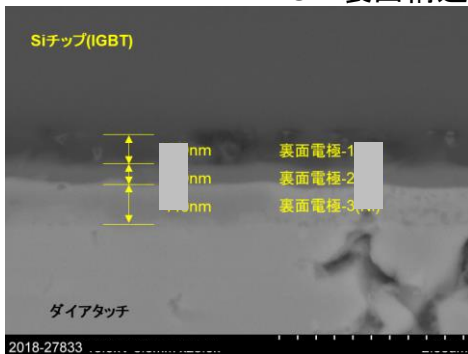
モジュール断面

IGBT表面構造

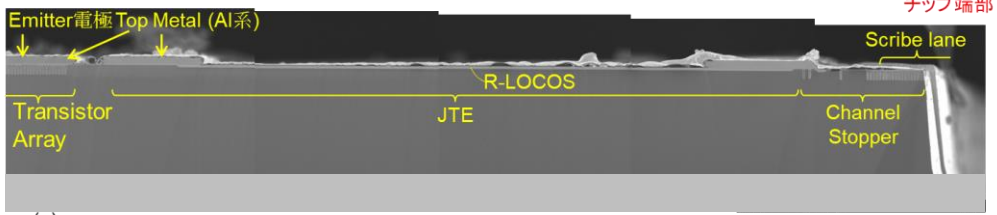


ゲート配線部 平面SEM像

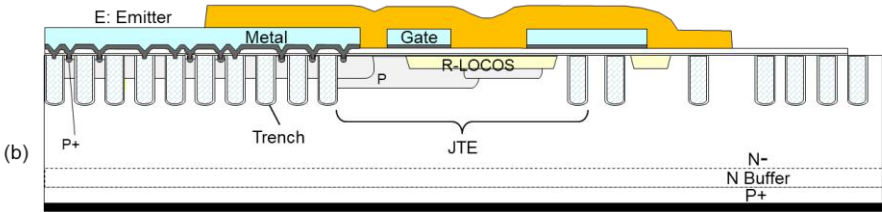
IGBT裏面構造



# ●プロセス、デバイス特性解析レポートからの抜粋（1）



(a)



(b)

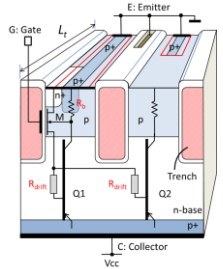
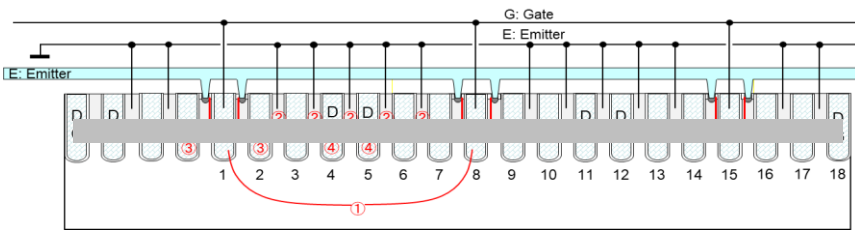
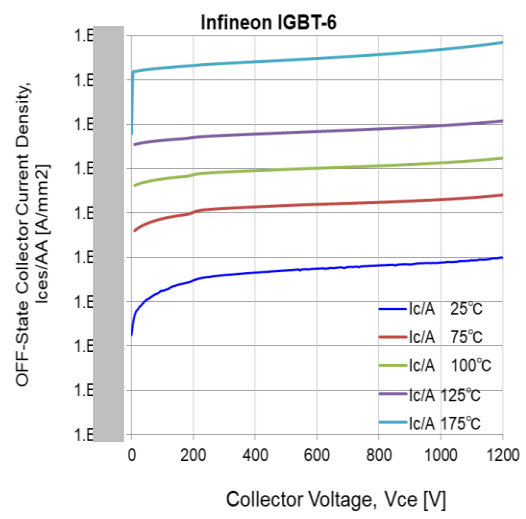
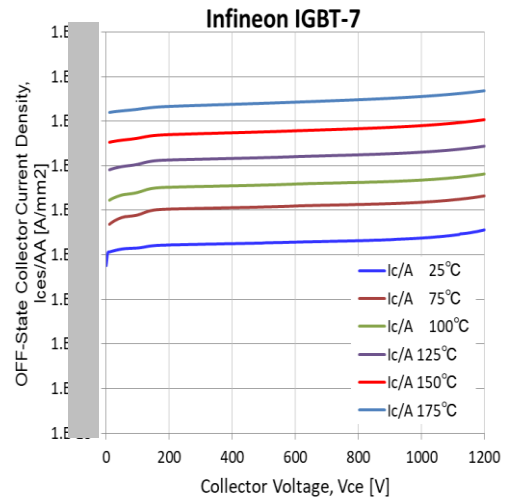


Fig.1-6-1 IGBT7 MPTセルアレイ構成



IGBT7とIGBT6の単位面積当たりのオフ状態のコレクタリーク電流の比較



# ●プロセス、デバイス特性解析レポートからの抜粋 (2)

## 製造プロセスフロー解析

マスク	プロセス工程	コメント
	ウェーハ	Si FZ N-type 基板 N-(~50-60Ωcm)
	第1酸化	熱酸化
	CVD SiN	LOCOS stack
(4)	FOXコート	FOX Field Oxide コーティング 素子分離絶縁膜
		ss LOCOS
		ension-1 (JT1) Mask
		ension-2 (JT1) Mask
		um
		化エッチング, ゲートSiO2 ~
		S
	PECVDデポ	ILD形成

## INFINEON IGBT7のプロセス・シーケンス断面図

