

## 6.1 パワーデバイス Power Devices

### ■ 鉄道車両向けインバーター高性能化に貢献するHVIGBTモジュール“XBシリーズ” ★

*HVIGBT Module “XB Series” Contributing to High Performance of Railway Inverters*

鉄道車両などの大型産業機器向け大容量パワー半導体は脱炭素社会の実現に向けて、更なる電力変換効率の向上に貢献する高出力・高効率であることに加えて、気温や湿度の変動が大きい屋外などの厳しい環境下でも安定動作する耐湿性能が求められている。これらの要求を受けて、HVIGBT (High Voltage Insulated Gate Bipolar Transistor)モジュール“XBシリーズ”を開発した。

主な製品特長は次のとおりである。

(1) 独自構造の素子搭載でインバーターの高効率化に貢献  
RFC(Relaxed Field of Cathode)ダイオードとCSTBT (Carrier Stored Trench-gate Bipolar Transistor)構造を採用したIGBTの搭載によって、従来製品比(\*1)でスイッチング損失を約15%低減し、インバーターの高効率化に寄与した。

(2) 独自のチップ終端構造の採用で耐湿性を向上  
チップの終端領域に新しい電界緩和構造と表面電荷制御構造を採用することで、終端領域を約30%低減しつつ、従来製品(\*2)比で約20倍の耐

湿性を実現し、高い湿度環境下でのインバーターの安定稼働に貢献した。

- \*1 3.3kV XBシリーズと従来品RシリーズをE<sub>on</sub> + E<sub>off</sub> + E<sub>rec</sub>, T<sub>j</sub> = 150℃, V<sub>CC</sub> = 1,800V, I<sub>c</sub> = 1,500Aで比較
- \*2 3.3kV XBシリーズと従来品Hシリーズの耐結露性検証結果



HVIGBTモジュール“XBシリーズ”

XBシリーズの製品ラインナップ

形名	CM1500HC-66XB	CM1200HC-90XB	CM1200HG-90XB	CM750HG-130XB
耐電圧	3.3kV	4.5kV		6.5kV
定格電流	1,500A	1,200A		750A
絶縁耐電圧	6.0kVrms (標準絶縁品)	6.0kVrms (標準絶縁品)	10.2kVrms (高絶縁品)	10.2kVrms (高絶縁品)

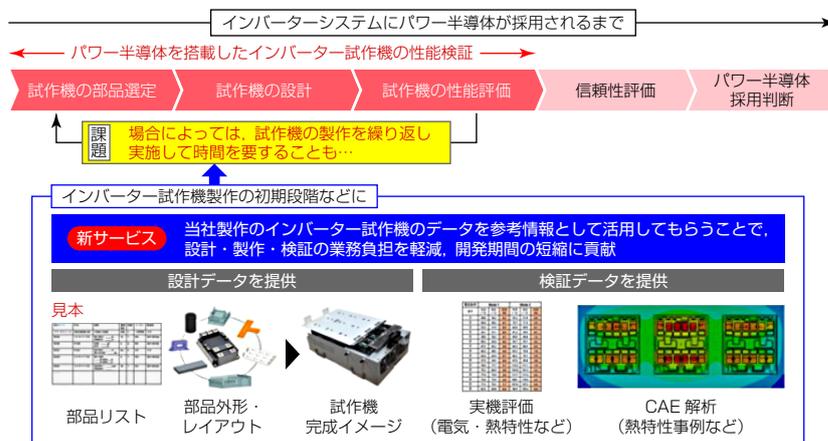
### ■ LV100搭載インバーター試作機の設計・検証

*Design and Verification of LV100-equipped Prototype Inverter*

急速な普及が世界的に求められている再生可能エネルギー応用で、太陽光・風力等のインバーターは大電流化・高電圧化による大容量化の技術変革が加速している。

これに応えるため、当社ではLV100パッケージでのラインナップを拡充し、併せて参考データの充実化も進めている。一例として、LV100 1.7kV/1,200A製品を3並列搭載した実機・CAE(Computer Aided Engineering)検証で、冷却条件やバスバー厚みや並列配置間距離の影響を定量化し、並列間電流バランスや短絡保護動作を確認し、2MW相当の設計・検証データを提供している。

今後も新製品開発とともに充実した参考データの提供を推進し、ユーザー側の業務負荷軽減・開発期間短縮に寄与し、再生可能エネルギーの世界的な普及拡大に貢献する。



インバーターシステムへのパワー半導体の採用フローと提供する参考技術データ

#### LV100 1.7kV/1,200A製品3並列搭載インバーター試作機の仕様

名称	CM1200DW-34T搭載スタック(インバーター試作機)
主用途	再生可能エネルギー
システム容量	2MW
トポロジー	2レベルインバーター 1スタックは3相インバーターの1アームに該当
直流電圧	~1,100V
想定システム電圧	AC690V(±10%)
IGBT仕様	CM1200DW-34T(1,700V/1,200A)×3並列
冷却仕様	水冷
外形サイズ	奥行795×幅423×高さ289(mm)
質量	65kg

## 大容量インバーター向け第8世代LV100 1,200V/1,800A IGBTモジュール

8th Generation LV100 1,200V/1,800A IGBT Module for High-Capacity Inverters

大容量インバーター向けに、最新第8世代IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)チップを搭載した新製品“産業用LV100パッケージ1,200V/1,800A IGBTモジュール”を開発した。

業界トップクラスである従来比1.5倍の定格電流1,800Aの実現と、独自のゲート構造と最適化した裏面構造を採用した第8世代IGBTチップによって、第7世代IGBTチップ

を搭載した従来品に対して電力損失を約15%低減した。また、産業用LV100パッケージを採用することで、並列接続時の構成が容易になって電流バランスを保持しやすい利点がある。応用例として、PV(太陽光発電)・ESS(蓄電池システム)といった再生可能エネルギー用インバーターがあり、それらの高出力化・低消費電力化・高効率化に貢献する。



LV100(CM1800DW-24ME)

## SiC-MOSFETを搭載した家電・低容量インバーター向けIPMのラインアップ拡充

Lineup Expansion of IPM Equipped with SiC-MOSFET for Home Appliances and Low-capacity Inverters

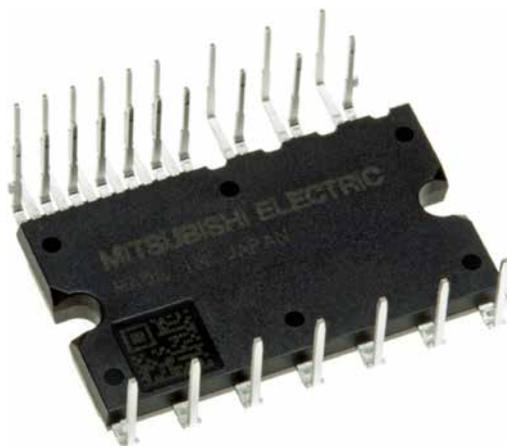
家庭用電化製品向けパワー半導体モジュールSLIMDIPシリーズにSiC MOSFET搭載製品2品種を初めてラインアップした。

“フルSiC SLIMDIP”(形名:PSF15SG1G6)はフルSiC-MOSFET構成によって電力損失を約79%低減し、家電の低消費電力化に貢献する。“ハイブリッドSiC SLIMDIP”(形名:PSH15SG1G6)は家電用途で業界初<sup>(\*)</sup>、SiC-MOSFETとRC-IGBTを独自の駆動ICで並列駆動し、電

力損失を約47%低減できて、家電の低消費電力化に貢献する。

この新製品は既存のSLIMDIPシリーズと同一パッケージ・同一駆動回路で互換性があり、既存IPM(Intelligent Power Module)からの置き換えで高効率なインバーター設計が可能である。設計負荷を軽減しつつ、高出力・高効率・省スペースを実現した。

\*1 2025年4月15日現在、当社調べ



SiC SLIMDIP