車載インバータの小型化技術

前川博敏*
ゴーラブ　マジュムダール**
長瀬昌彦***

要　旨

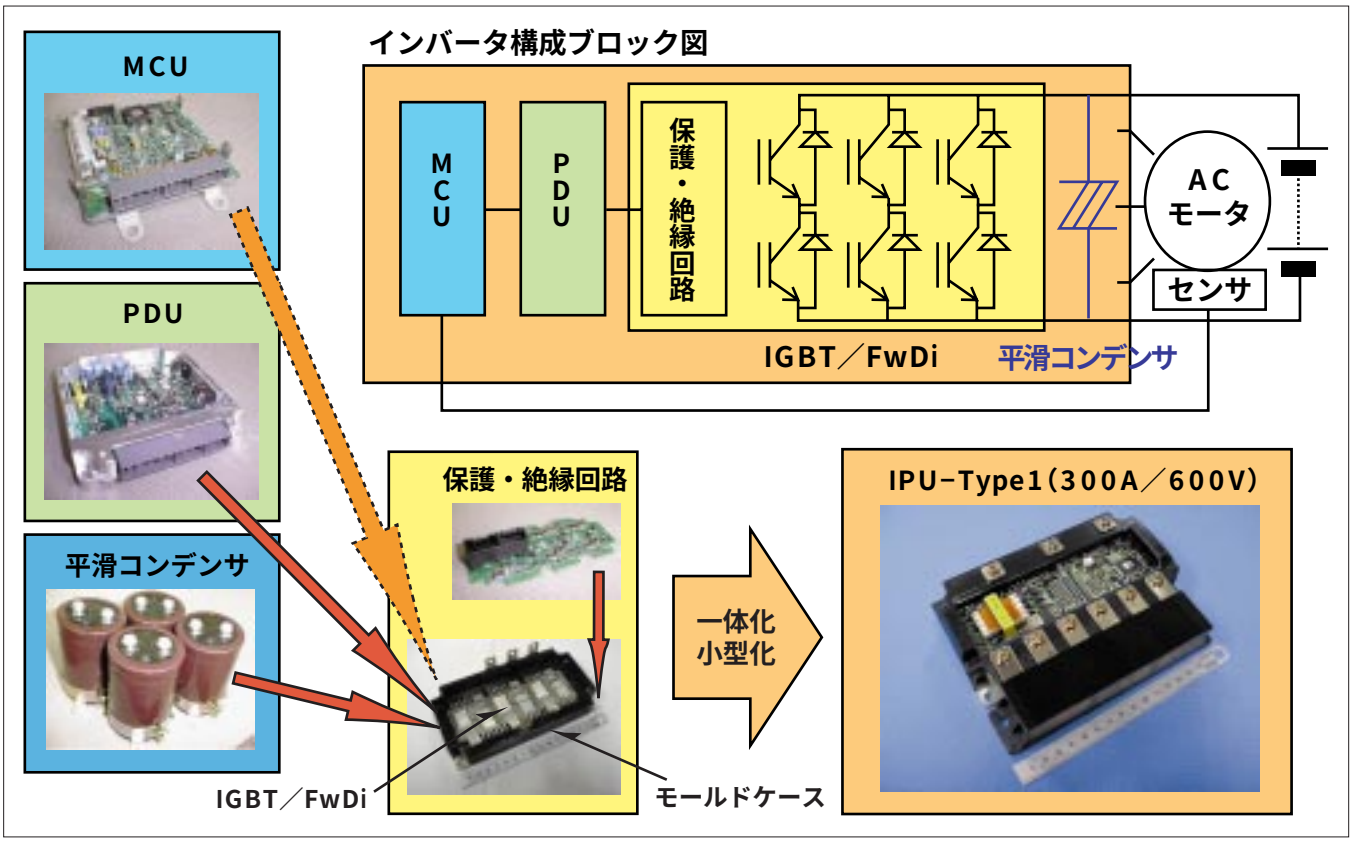
自動車の排出ガスに含まれる有害物質低減と燃費改善の両立を目的とした車両として，従来の内燃機関とモータによる電気駆動手段を組み合わせたハイブリッド電気自動車（HEV）が次世代パワートレイン技術として注目を集めている。

三菱電機では，HEVシステムのキーパーツとなるインバータ装置に内蔵されるIPM（Intelligent Power Module），PDU（Pre Driver Unit）を世界に先駆けて量産化した実績を持つが，HEVシステムの普及をより加速するために，①小型・軽量化，②低コスト化，③高機能化をコンセプトとした全く新しいインバータ装置であるIPU（Integrated Intelligent Power Drive Unit）を現在開発中である。

IPUはモータ制御部の搭載有無によって仕様の異なる二つのタイプがあるが，いずれも従来のインバータ装置に比べて約60～40%（当社比）のサイズダウンが可能であり，画期的な小型・軽量化が実現できる。

また，従来のインバータ装置の要素技術をオールインワン化したことにより，高電圧系の集約化が図られ，安全性や耐EMI性の大幅な向上が期待されるばかりでなく，車両組み付け時の自由度や工数削減にも貢献する。

以上により，IPUを搭載したインバータ装置では，交流モータ用電力変換システムの最適化が可能となり，車両の低燃費化に大きく寄与することが可能である。



IPU機能部品の構成

IPU-Type１は，パワー素子（IGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）／FwDi（Free Wheeling Diode））をマウントした専用パッケージにインバータの構成要素部品であるチップ保護・絶縁回路，PDU（プリドライバ部），平滑コンデンサ等を一体化し，画期的な小型化を実現したユニットである。最終的には，上図に描いたように，MCU（モータ制御部）や周辺センサ等も更に内蔵し，インバータ機能をすべて一体化したタイプまで開発する予定である。

*三菱電機エンジニアリング㈱　**三菱電機㈱パワーデバイス事業統括部　***同自動車機器開発センター