

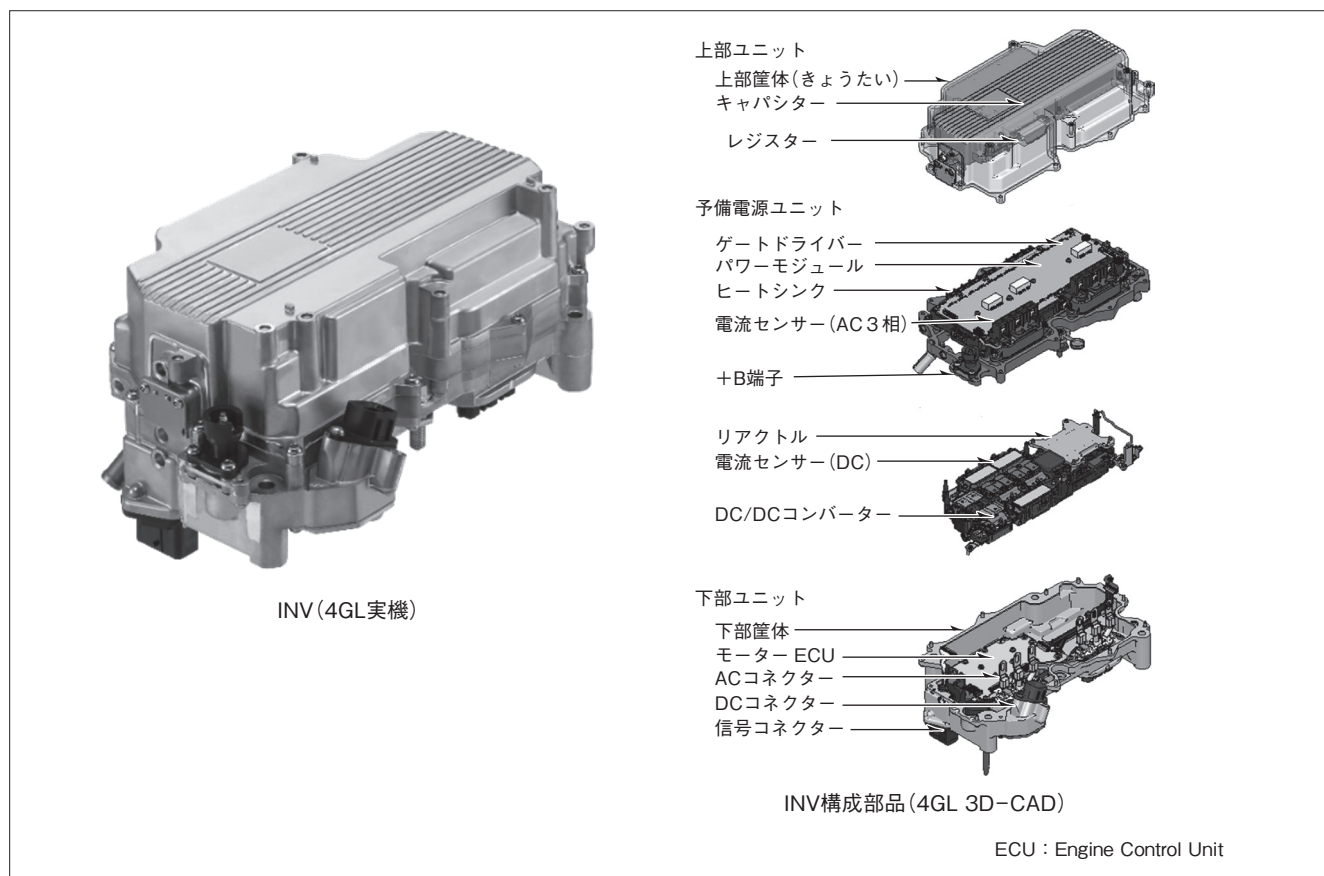
トポロジー最適化解析, パラメトリック解析による設計の最適化

要 旨

車載用インバーター(以下“INV”という。)は車のエンジンやトランスミッションに直接搭載するケースが多く、近年ではトランスミッション、INVが一体になったeAxle等もあり、INVに対する耐振性への要求は大変厳しいものになっている。INVの構造設計で、耐熱性と耐振性の要求を成立させることは難しい。特に振動は開発機種ごとに形状や部品点数が異なるため振動特性が機種ごとに異なる(共振点が異なる)ことから過去機種の振動特性を考慮した設計ノウハウをそのまま流用できることが少ない。そのため、開発期間中に構造を最適化する(過剰設計を見直す)ことが課題になっている。この課題に対して、姫路事業所電装技術開発部パワーエレクトロニクス技術第一課では、ANSYS^(注1)という解析ソフトウ

エアのトポロジー最適化解析とパラメトリック解析という二つの機能に着目し解決方法を検討した。トポロジー最適化解析は端的に言えば、許容空間内で要件を満たすように自動で形状作成する機能である。この機能を使うことで設計時間の短縮や最適化による設計品質の向上、設計者の経験年数差による形状差異がなくなるなどのメリットが期待できる。パラメトリック解析は既にある形状に対して変化させたい箇所をパラメーター化することで、解析する組合せを実験計画法に従って自動で考えて、解析を実行する機能である。最適解を得るまでの解析時間が大幅に短縮できるほか、設計変更などで発生する再設計時間を短縮できるメリットが期待できる。

(注1) ANSYSは、ANSYS, INC.の登録商標である。



INV本体と構成部品

4GLと呼ばれる三菱電機製INVである。トランスミッション上にマウントされておりトランスミッションからの振動とエンジンからの熱を受ける。質量は約15kgとインバーターの中では大型の部類である。アルミダイカスト製のケースとヒートシンクに内部部品を取り付ける構造である。