



戦略省エネ

次世代自動車の燃費改善に貢献する 小型・高効率リアクトルに関する開発

戦略的省エネルギー技術革新プログラム / 次世代自動車用高効率リアクトルの開発

S-11

▶ プロジェクト実施者: (株)トーキン
プロジェクト実施期間: 2017~2019年度

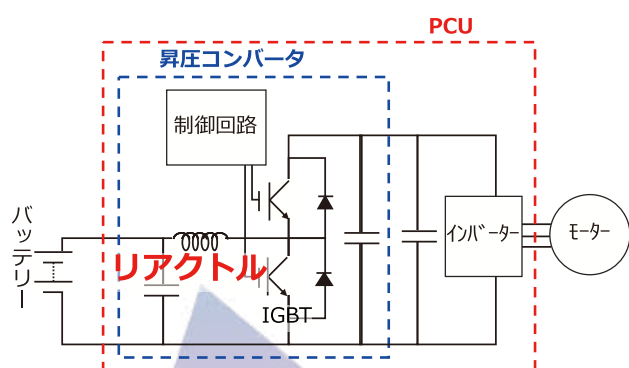
背景

COP21で採択されたパリ協定において、日本は2030年度に「2013年度比で26%の温室効果ガス削減」という高い目標を掲げています。それには経済発展とともに環境エネルギー対策の両立が必要です。日本では運輸部門におけるCO₂排出の割合が約20%であり、その大部分を占める自動車からの排出を抑制することが重要課題です。

目的

地球温暖化対策としてCO₂削減のために、HEVやPHV、EVなどの次世代自動車の普及が求められています。これら次世代自動車には、更なる燃費改善のために制御するパワーコントロールユニット(PCU)の小型・高効率化が重要な課題となっています。その中でもリアクトルはPCU内の昇圧と平滑化を担う中核部品であり、小型・高効率化に加え、パワー半導体のSiCへの転換のために高周波化への対応と、PHVやEV向けの大出力モーターのために大電流化への対応も必要です。これら課題を解決するリアクトルを開発し、CO₂排出量の削減に寄与していきます。

事業概要



小型化
(軽量化)

低損失化
(省エネ)

高周波化
(SiC対応)

大電流化
(大パワー)

昇圧リアクトル回路構成と要求項目

リアクトルは、左図のようにバッテリー電圧を昇圧・平滑化し安定した電圧をモーターへ供給する部品です。モーターの駆動状況に応じて無段階で最適な昇圧をすることにより、高出力モーターの性能及び、パワーコントロールユニット全体の効率を高めることが出来ます。

次世代リアクトルには小型化・低損失化とともに、SiC対応のための高周波化とPHV、EVなど大パワー対応のための大電流化が要求されています。

我々はこれらの要求に応えるために以下の開発を行いました。

- ① 当社独自構造のリアクトルを設計・開発することで、リアクトルの小型化・高周波化に対応
- ② 高Bsナノ結晶粉末を探索し、高密度圧粉磁心成形プロセスを開発することで、リアクトルの低損失・大電流化に対応

以上により、「高周波化」「大電流化」に対応し、かつ「小型」「低損失」な次世代リアクトルの実用化を目指します。

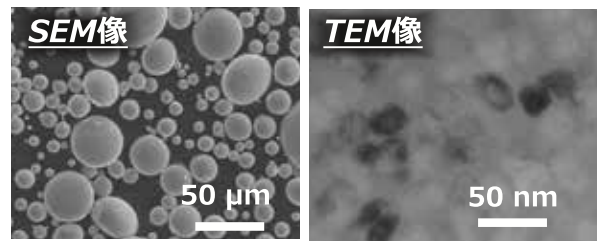
成 果

磁束流を精密に制御した当社独自構造の新規リアクトルを設計・開発しました。その結果、50kHzの高周波にて駆動可能な小型リアクトルを開発しました。

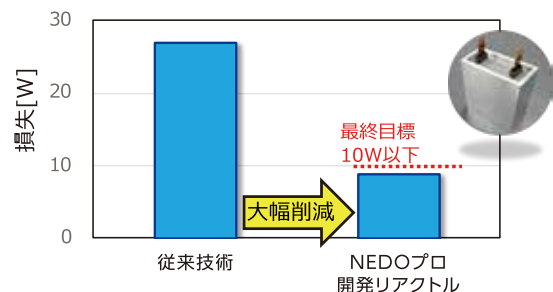
また、新規高Bsナノ結晶粉末を適用し、高密度成形プロセス、粉末絶縁プロセス、熱処理プロセスを開発することで、低鉄損と高透磁率を両立したナノ結晶圧粉磁心を開発しました。その結果下記表の通り、目標特性を達成することができました。

	実績値	目標
鉄損 (50kHz-100mT)	118kW/m ³	≤150kW/m ³
透磁率 (50kHz)	138	≥125

これらの開発成果を基に右図のリアクトルを試作した結果、従来に比べて損失1/3、体積1/2となる小型・高効率の次世代リアクトルを実現することができました。



ナノ結晶粉末とナノ組織



開発リアクトルの損失結果

省エネルギー効果

2026年度:1.3万KL/年

2030年度:5.1万KL/年

今後の展望

新構造・新材料を用いた本リアクトルを適用することにより、HV、PHV、EV等の次世代自動車の燃費改善とCO₂削減に貢献できる見込みです。今後、コスト低減、生産性の改善とともに信頼性を検証し、早期実用化を目指します。

また波及効果として、本開発成果を利用し他デバイスへの展開を検討します。

お問い合わせ

(株)トーキン

〒982-8510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号

TEL:022-308-0014 FAX:022-308-1158 URL:<https://www.tokin.com/>

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番 ミューザ川崎セントラルタワー

TEL:044-520-5100(代表) FAX:044-520-5103

<https://www.nedo.go.jp>