

## コアロスを大幅に改善した

### 大型ソフトフェライトコアの開発について

～産業用各種大型電源、電気自動車用コンバータなどに用いられる低損失大型コアを開発～

このたび川崎製鉄(株)では、大電力で使用される高周波トランス向けに、コアロスを従来製品に比べ大幅に低減した「大型ソフトフェライトコア」の開発に成功いたしました。

今回の開発では、コアの大型化にともなう成形・焼成時のクラック発生や、渦電流損失増大によるコアロス増大といった問題を解決するとともに、実形状コアにおけるコアロス測定技術を導入することで、大型コアで課題であったコアロスの評価方法についても、信頼性を高めることが可能となりました。

なお、本技術は「エネルギー使用合理化新規産業創造技術開発費」の補助金を受けて開発を行なったものであり、また今後については、磁性材料の製造・販売を行なっている当社グループ会社の川鉄フェライト(株)において、製造・営業活動を行なっていくことを検討しております。

大電力を必要とするスイッチング電源においては、より大型でかつ低損失なトランスコアが必要となります。しかしながら、フェライトコアの場合、コアの大型化により成形、焼成時にクラックなどの欠陥が発生しやすく、また渦電流損失の増大などによりコアロスが急激に大きくなるという問題がありました。

現在、小型トランスコア材については、川鉄フェライト(株)において業界トップクラスの低コアロスを誇る汎用高周波電源用トランスコア材「MB3材」「MB4材」を生産しております。近年は、電子機器の小型・薄型化に伴い、用いられる電源トランス用コアも小型・薄型化が進行しており、汎用トランスコアの形状は、最大でも長さ60mm、コアの中脚断面積250mm<sup>2</sup>程度までとなっております。

今回、当社が開発に取り組んだ「大型ソフトフェライトコア」は、MB3材、MB4材などに使われるマンガン亜鉛フェライトをもとに成形方法、焼成方法を改善したものであり、電気自動車の充電器などで使用されるトランスコアEERS180(最大長さ180mm、中脚断面積2,000mm<sup>2</sup>、材質MB3)において、コアロスを470 kW/m<sup>3</sup>と従来値(1,000 kW/m<sup>3</sup>程度)に比べ50%以上の低損失化を達成いたしました。

また、トランスコアEER94(最大長さ94mm、中脚断面積715mm<sup>2</sup>、材質MB3)においても、コアロスを400 kW/m<sup>3</sup>と従来値(550 kW/m<sup>3</sup>程度)から25%以上低損失化することに成功いたしました。

さらに、当社ではコアロス測定技術についても改良いたしました。従来の測定機では中脚断

面積が600mm<sup>2</sup>を超えるとコア切断、リング形状加工などが必要でしたが、今回の開発にあわせてEERS180形状の大型コアまで実形状にて測定可能な測定器を新たに導入いたしました。

これにより、従来なら測定形状が変化することによって生じていたコアロス測定値の変化がなくなるため、より信頼性の高いコアロス評価を実施できる体制が構築されました。

大型フェライトコアの使用例としては、下記のような大電力変換トランスや電磁ノイズフィルタ一用途があげられます。また、電磁鋼板などの金属系磁性材料ではコアロスが大きく、スイッチング周波数の高周波化が困難であった装置においても、高周波化が図れ効率改善が可能となります。

- ・電話交換機電源
- ・高輝度スタジアム照明電源
- ・溶接機電源
- ・太陽電池システム
- ・電気自動車用コンバータ
- ・電動機ノイズフィルター など

(ご参考)

- ・ソフトフェライトコア…酸化鉄と金属酸化物の化合物で、電磁鋼板のような軟磁気特性を示す磁心。
- ・コアロス…磁心により生じるエネルギー損失
- ・渦電流…磁界の変化に伴ってコア内に誘導された電流で、ジュール熱となって発熱のもとになる。
- ・スイッチング電源…商用電源または直流電源を入力として半導体デバイスのスイッチング(オンオフ)制御により安定化された任意の直流電圧に変換して出力するもの。スイッチング周波数は1秒当たりのオンオフの回数のこと
- ・MB3材、MB4材…主にスイッチング電源のトランスコアに使用されることを前提にしたMnZnフェライトの材質名
- ・中脚断面積…一般にトランス用ソフトフェライトコアは銅線を巻く中脚とその中脚で発生する磁界を通して循環させる外脚からなっており、最も単純な形は横から見るとE形をしている。この中央の中脚部分の断面積が中脚断面積で、これが大きいほど変換できる電力が大きくなる。

【川鉄フェライト株式会社の概要(2000年3月末)】

設 立 : 1993年9月

社 長 : 山田博右(やまだ ひろすけ)

資本金 : 13億円(川崎製鉄(株)100%出資)

本 社 : 東京都中央区日本橋本町3—9—4 日本橋ロードビル

工 場 : 岡山県倉敷市(川崎製鉄 水島製鉄所内)

従業員数: 177名

以 上

問い合わせ先 川崎製鉄 広報室 03—3597—3166

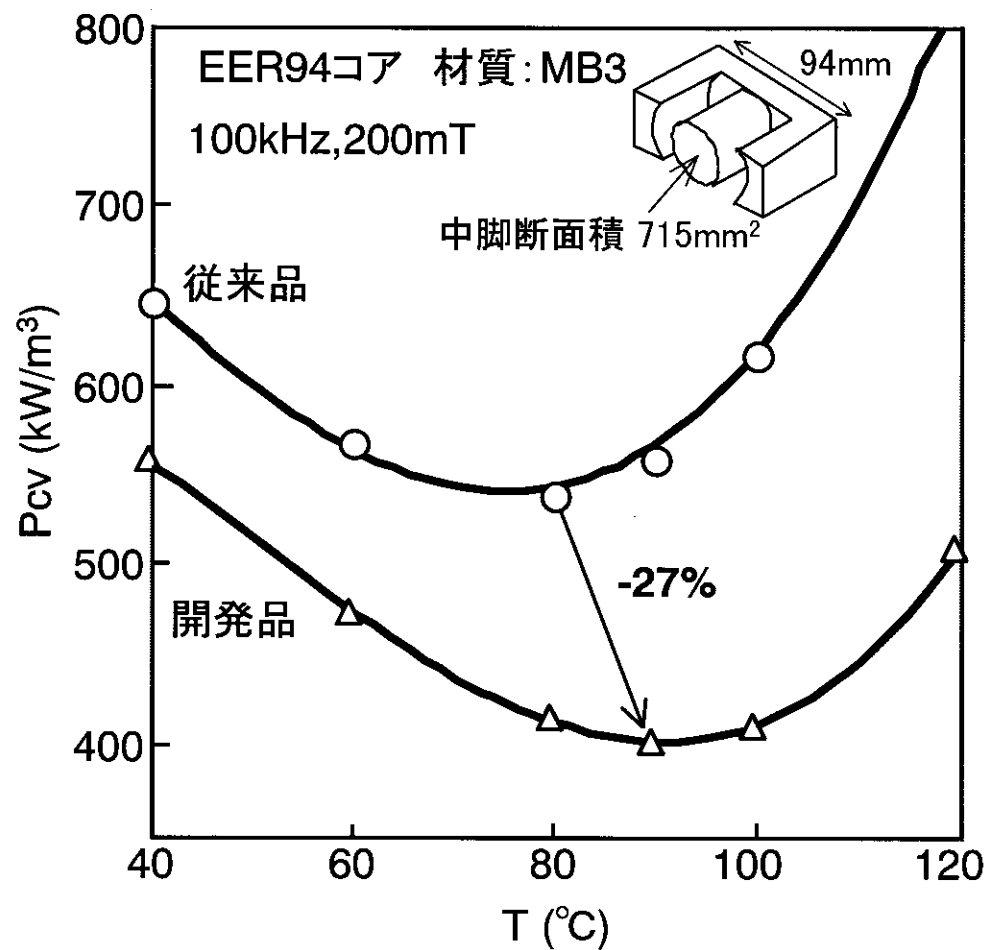
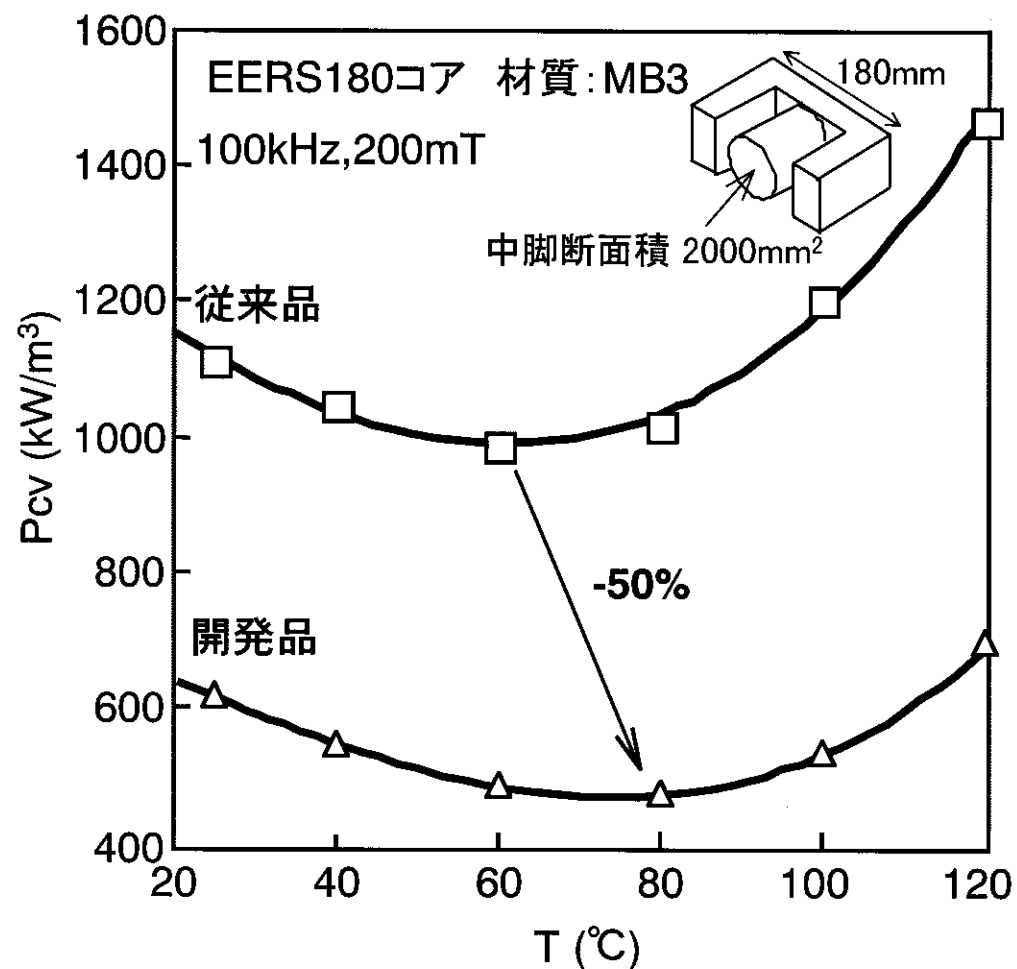


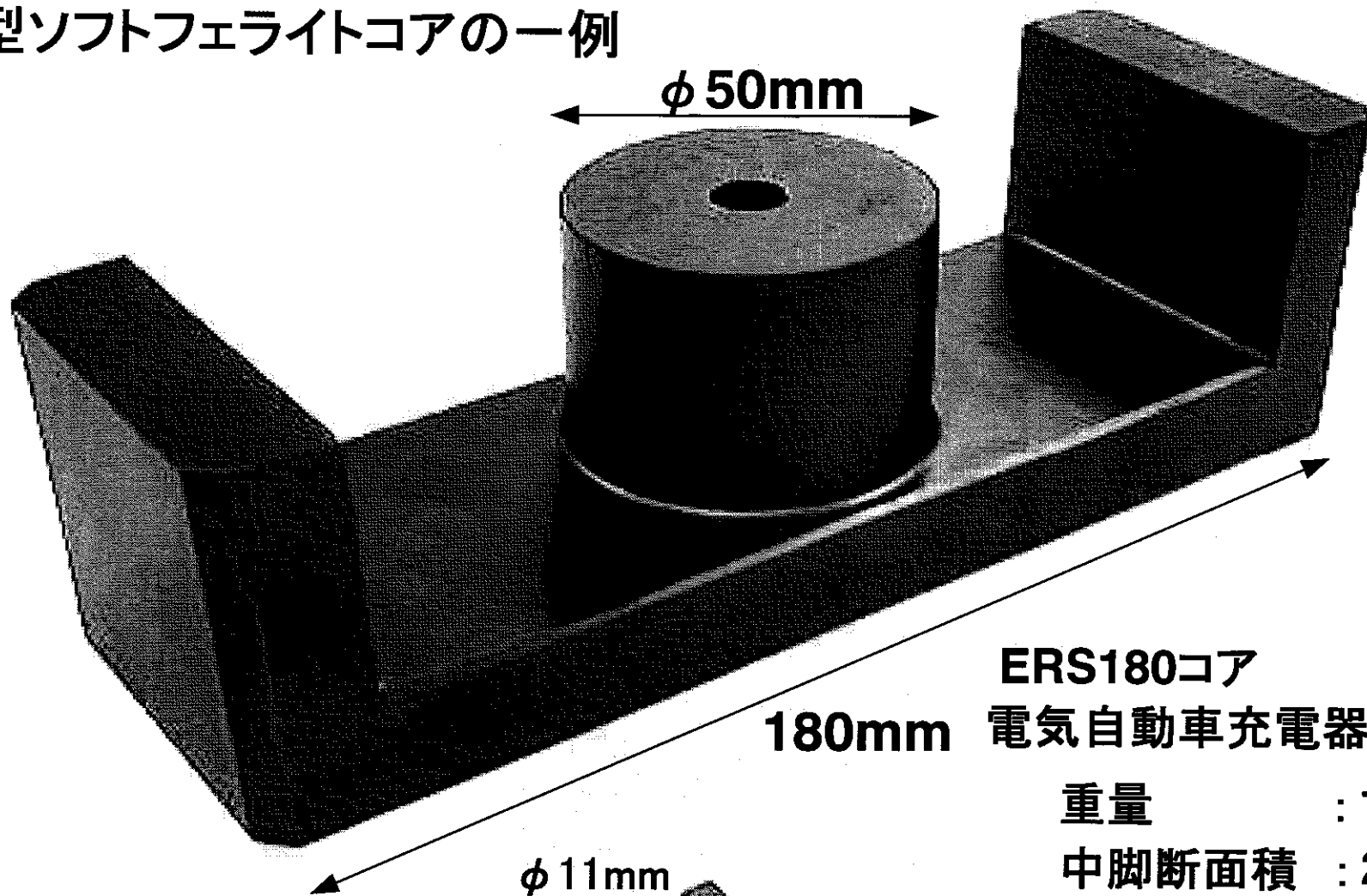
図 EERS180コアおよびEER94コアのコアロス温度特性比較

Pcv: 単位体積当たりのコアロス, 単位 kW/m<sup>3</sup>

T: 測定温度, 単位 °C

200mT: 測定磁束密度, 単位 mT(ミリテスラ)

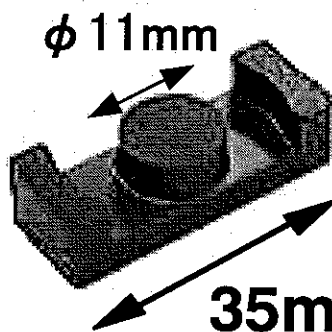
# 大型ソフトフェライトコアの一例



**ERS180コア**  
**180mm** 電気自動車充電器用トランスコア

重量 : 1250g

中脚断面積 : 2000mm<sup>2</sup>



ER35Aコア : 汎用トランスコア

重量 : 26g

中脚断面積 : 100mm<sup>2</sup>