

## 23. 高周波用フェライトコアの直流偏磁下での磁気損失評価

内田 祐介、増本 進吾、中野 正基、福永 博俊、 掛橋 英典、小笠原 宏  
(長崎大学 工学部) (松下電工株式会社)

## 1. はじめに

近年、高周波化に伴いインバータ波などで励磁される機器が増え、鉄心の磁化条件も多様化してきた。この際、機器鉄心に直流偏磁現象が生じることがあり、珪素鋼板においては、直流偏磁により鉄損増加などの悪影響が生じることが報告されている<sup>1)</sup>。また、数kHz～数百kHz帯域において低損失なフェライトコアの需要が増えているが、フェライトコアの損失に及ぼす直流偏磁の影響に関する報告は少なく<sup>2)</sup>、そのメカニズムの解明が望まれている。

本研究では、Mn-Znフェライトコアの損失に及ぼす直流偏磁の影響について調べ、既報の珪素鋼板の実験結果と比較検討した。

## 2. 測定結果および検討

TDK社製のMn-Znフェライト、H<sub>3</sub>S、HS72、PC32、PC38のトロイダル状コアを試料として用いた。磁気特性は、磁束密度の振幅 $\Delta B_m$ を一定にして、各周波数で、直流偏磁磁界 $H_{dc}$ を変化させて測定した。それぞれの試料の幾何学的寸法と固有抵抗値および磁束密度の振幅 $\Delta B_m=0.1T$ のときの比透磁率を表1に示す。

表1 測定試料の諸量

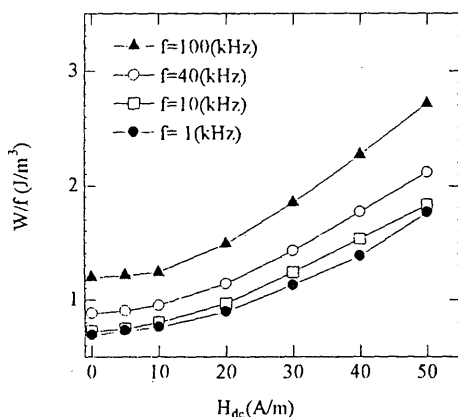
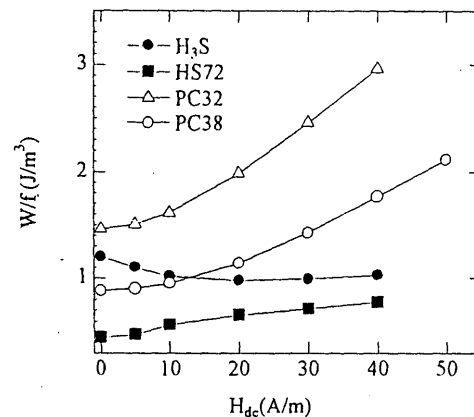
試料	平均磁路長(cm)	断面積(cm <sup>2</sup> )	固有抵抗( $\Omega \cdot m$ )	比透磁率
H <sub>3</sub> S	7.85	0.45	0.3	6000
HS72	4.32	0.237	0.2	11000
PC32	7.82	0.422	3.0	3500
PC38	7.78	0.402	—	3500

図1に、PC38の損失の直流偏磁磁界依存性を示す。既に報告がある珪素鋼板のように、直流磁界が増加するに従い、損失が増加することがわかる。また、各周波数において、ほぼ同様の傾向を示した。この結果より、100kHz程度まででは、直流偏磁磁界は主にヒステリシス損失に影響を及ぼし、渦電流損失への影響は比較的小さいことがわかる。

更に、磁気損失に及ぼす直流偏磁磁界の影響を詳しく調べるために、各試料において損失の直流偏磁磁界依存性を調べた結果を図2に示す( $f=40kHz$ ,  $\Delta B_m=0.1T$ )。高周波電源用のPC32、PC38は珪素鋼板と同様に、直流偏磁磁界の増加とともに損失は増加した。一方、H<sub>3</sub>Sでは直流偏磁磁界が増加するに従い損失は減少し、徐々に増加へと移行する傾向が見られた。また、高透磁率材料のHS72は、両方の中間の特性を示した。各試料についてこのように異なる結果が得られた原因については現在検討している。

## 参考文献

- 1)伊藤、竹田、原田、石原、戸高；電気学会マグネティクス研究会、MAG-93-184 (1993)。
- 2)M. Murasato, W. Ohashi, K. Watanabe and N. Okumura; Proc of ICF6 (1992) p. 1177.

図1 直流偏磁下での磁気損失 (PC38,  $\Delta B_m=0.1[T]$ )図2 直流偏磁下での損失特性 ( $f=40kHz$ ,  $\Delta B_m=0.1T$ )

Evaluation of magnetic loss of ferrite cores for high frequency applications under DC-biased field,  
Yusuke Uchida