

厚肉 Fe 基 非晶質合金箔 の 軟磁気特性

佐藤 駿 小山 裕太 中村 吉男
(SACO 合同会社) (東工大 金属工学科) (同 材料工学専攻)

Soft Magnetic properties of Fe-base thick amorphous alloy sheets

T. Sato¹⁾ Y. Koyama²⁾ Y. Nakamura²⁾

1) SACO Limited Liability Company 2) Tokyo Institute of Technology

はじめに

昨年の本学会で $50\mu\text{m}$ 厚の Fe 基非晶質合金箔が準工業規模で製造できることを報告した¹⁾。市販の薄い箔に比べて磁気特性に遜色はなく、加工性も克服可能な範囲である。前報では as cast の磁気特性であったが、その後、アニーリング後の磁気特性を測定すると市販材 ($25\mu\text{m}$) に比べて期待した特性ではなかった。以前の結果は、板厚 $50\text{--}60\mu\text{m}$ 付近で鉄損は最小であった²⁾。そこで、入手した市販数社の磁気特性を比較して特性差の理由を明らかにする。

実験方法

昨年報告した $50\mu\text{m}$ 厚の準量産材 (B-1) に対して、同社で製造した $30\mu\text{m}$ 厚の試料 (B-3) および、市販 3 社 (X, Y, Z) の材料を入手した。市販材はいずれも $20\text{--}25\mu\text{m}$ である。これらを幅 25mm 、長さ 100mm に切断し、磁場なしでアニーリングした。温度は 375°C 、保持時間は 60分 、雰囲気は Ar ガスである。磁界は付与していない。磁気測定は岩通計測 (株) の SST (SY-956) を借用した。SST 値は東英工業 (株) のエプスタイン値で校正した。磁気特性の差異を解釈するため光学顕微鏡で試料の表面観察をした。特にロール面に着目した。試料によりロール面の小さな窪み (エアポケット) の大きさ、数が違うので数値化した。

実験結果

Fig. 1 は各試料アニーリング後の W を f に対してプロットした図である。 W は 1.3T における鉄損、 f は測定周波数である。Fig. 1 のように B 社の試料 (以下 B) は鉄損が大きい。直線の勾配に大きな差はなく、Y 軸切片の大きさ (ヒステリシス損 W_h) が、B の鉄損が大きい理由である。そこで、 W_h の大きい理由を調べた。光学顕微鏡観察の結果、B のロール面は、板厚によらずエアポケットが大きく数が多い (Fig. 2a, 2b)。エアポケットを定量化すると、鉄損との対応が明確になった。この結果から、表面 (特にロール面) のエアポケットの性状が同等ならば板厚が厚いほど鉄損低減に有利であることが予測される。

参考文献

1) 佐藤駿, 日本磁気学会講演概要集 2aE-11 p89(2014 年)

2) 佐藤駿, 学位論文 (東北大学 1991 年)

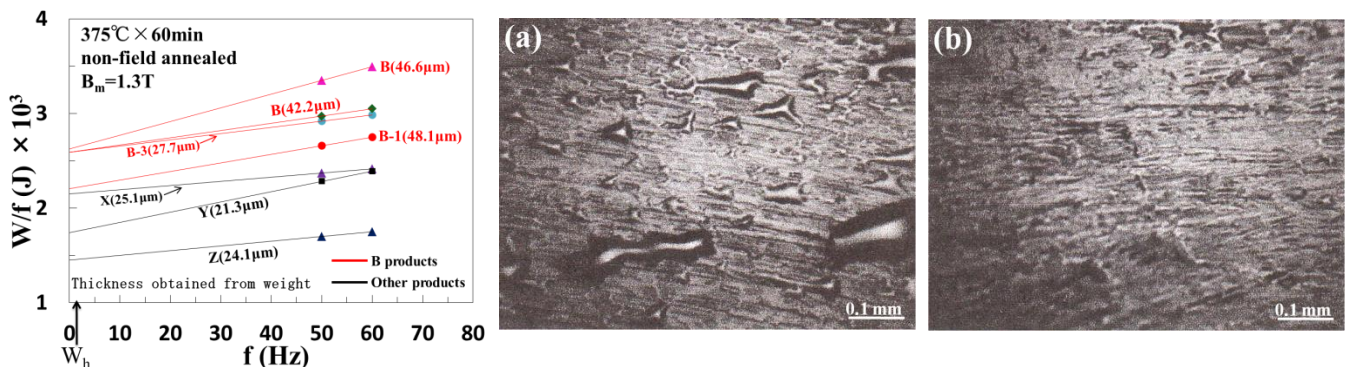


Fig.1 Core loss/frequency vs frequency. Fig.2 Photomicrographs for $50\mu\text{m}$ (a), $25\mu\text{m}$ (b) thick roll side.