

1枚の写真 vol.1

センダスト成分と透磁率との関係模型

金研方式の代名詞

東京タワーの建築模型か、はたまた難攻不落の山の立体地図か。一見、研究や材料開発とは何の関わりもないように思えるこの模型。ここには金研の増本量博士が発明した「センダスト」開発に至るまでの、非常に緻密な実験手法が現れている、と言ったら見方は変わるだろうか。

緻密さが見出した センダストの性質

センダストは鉄(Fe)、シリコン(Si)、アルミニウム(Al)という3種類の金属からなる軟磁性材料※1で、開発から80年以上経つ現在もスマートフォンの部品などに使用されている息の長い材料だ。増本博士はこのセンダスト開発に当たり、各金属の含有比率を

少しずつ変えた合金を作製し、それぞれの透磁率※2を測定している。注目したいのはこの「少し」の組成の差の間に現れる、劇的な透磁率の変化だ。博士の論文[1]を見ると、最大透磁率を示した試料80番とそのすぐ後の試料81番のシリコン含有率の差は僅か0.4%。実験によっては誤差ともとれるごくわずかな差だが、両者の透磁率には約2倍の差(初透磁率: $\mu_0=35100, 14300$)がある。さらにシリコン含有率が試料80番に比べ1%増加した試料83番の透磁率は1/7程度と急激に低下している。もし組成を大きな刻みで変えていたら、わずか1%の間に表れるこの突出したピークを見逃していたかもしれないのだ。

模型が語る実験の 大切さ

今回取り上げた模型は、センダストに含まれるFe-Si-Alの比率と透磁率との関係を表現した3次元グラフである。模型の最も高いところはセンダストの最大透磁率を示し、各辺からひかれた線はSiとAlの含有量(%)を示している。突き出る透磁率の

ピークがSi=9-10%の線の間(台座の横面に小さく数字が打たれている)にあることを確認できる。

実験では、労力を減らしながら最大限の効果が得られるよう、限られた実測値から物質や材料の性質を推測する場合もある。しかしこのセンダストの透磁率のグラフは、わざわざ線を引く必要はないほど、実測値が多い。そしてこの隙間のない点の数があったからこそ、この劇的な透磁率の変化を見逃さず、センダスト発見につながった。時に絨毯爆撃とも言われるこの実験手法は、「金研方式」として金研の研究スタイルを象徴することになった。

One Photo
by KINKEN



「センダスト成分と透磁率との関係模型」は金研の資料展示室に展示されています。

本多記念館 資料展示室

金研がこれまでに携わった
50点以上の発明品をご覧ください。
ぜひお気軽にお立ち寄りください。



資料展示室の詳細および
「一枚の写真」デジタルデータはこちら



参照資料: [1]増本量、山本達治、日本金属学会誌 1, 127 (1937).

※1 軟磁性材料: 電子機器の変圧器(トランス)などに使用される。磁場を加えると磁石になりやすく、磁場が無くなると磁石の性質を失いやすい材料。

※2 透磁率: 磁場中に材料を置いたとき、磁石になりやすいかどうかを表す。