

# 逆変態を応用した磁氣的傾斜機能材料作製における磁気傾斜制御

渡辺義見

信州大学 繊維学部 機能機械学科

## 1. 緒言

常磁性のオーステナイト系ステンレス鋼を低温で変形すると、強磁性であるマルテンサイト相が導入される。一方、マルテンサイト相は、加熱によりオーステナイト相へと逆変態する。したがって、変形を受けたステンレス鋼に不均一熱処理を施せば、試料中の飽和磁化は位置により変化することが予想される。本研究では、逆変態を応用した磁氣的傾斜機能材料を作製し、磁気傾斜制御に関して検討する。

## 2. 実験方法

市販の SUS304 ステンレス鋼を用いて引張試験片を作製した。試験片を真空封入し、1050℃で2時間保持することにより、加工で導入された加工ひずみとマルテンサイト変態とを取り除いた。液体窒素中にて引張変形を加え、均一にマルテンサイト相を導入した後、温度傾斜炉で熱処理を施し、傾斜的に逆変態を生じさせた。その後、試料振動型磁力計により試料の質量磁気モーメントを測定した。

## 3. 結果と考察

Fig. 1 は変形を加えた後、様々な温度で加熱処理を施した試料の加熱温度と飽和磁化との関係を表したものである。逆変態開始温度は 500℃付近、終了温度は 800℃付近にあることが分かる。

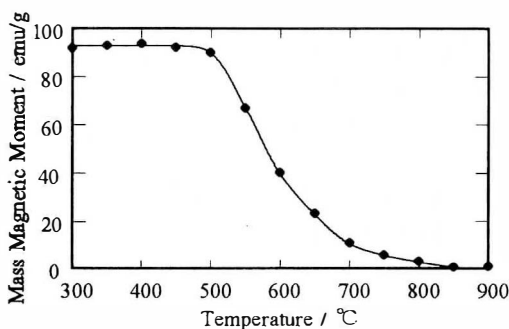


Fig. 1 The change in the saturation magnetization with heating temperature.

試験片に逆変態開始温度および終了温度を含む温度範囲内で傾斜的加熱を施した。このときの試料の温度分布を Fig. 2 に示す。試料 1 は温度勾配の緩やか条件で、試料 2 は急な条件で熱処理を施したものである。

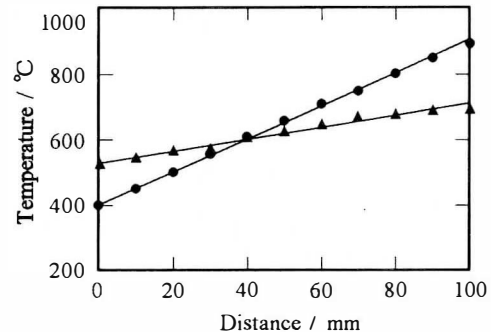


Fig. 2 The changes of the local temperatures during the thermal gradient heat treatments of the specimens #1 (▲) and #2 (●).

これらの試料の飽和磁化分布を Fig. 3 に示す。どちらの試料も試験片の温度傾斜に伴い飽和磁化が傾斜しているのが分かる。このように、マルテンサイト変態の逆変態を応用することによっても、磁氣的傾斜機能材料を作製することが可能である。

次に2つの試料を比べてみると、温度勾配が緩やかな試料 1 の磁氣的傾斜特性は、温度勾配が急な試料 2 に比べて緩やかであることも分かる。このことは、温度傾斜を制御することにより、様々な磁気傾斜を有する材料が作製可能であることを意味する。

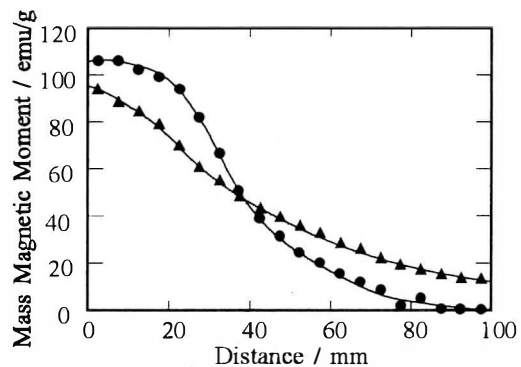


Fig. 3 The saturation magnetization in the specimens #1 (▲) and #2 (●).

## 4. 結論

本実験で用いた SUS304 ステンレス鋼の逆変態開始温度と終了温度は、それぞれ約 500℃、800℃である。マルテンサイト変態の逆変態を応用することにより、磁氣的傾斜機能材料を作製することができる。なお、この研究の一部は、1998年10月ドイツで行われた傾斜機能材料国際会議において発表された。