

ステンレス鋼 SUS304 の磁性について

1. はじめに

クロム (Cr) を添加することによって耐食性を向上させたステンレス鋼は、家庭用品から工業用品まで幅広く利用されています。その中でも 18-8 ステンレス (18%Cr-8%Ni) の名で親しまれている SUS304 は、一般的には磁石につかない鋼種として広く知られています。しかし、大きな力で変形加工した場合には、磁石につくことがあります。今回は、結晶構造の観点からこの現象を紹介します。

2. 鋼の結晶構造

2.1%以下の炭素 (C) を含む鉄を鋼 (はがね) と呼びます。鋼には、体心立方構造のフェライト (α)、面心立方構造のオーステナイト (γ) と呼ばれる結晶構造の他、体心正方構造のマルテンサイトと呼ばれる α の兄弟のような中間相の結晶構造があります (図 1)。

鋼は、通常、常温では α の状態をとり、高温でのみ γ の状態をとります。しかし、鋼にニッケル (Ni) やマンガン (Mn) を多く加えた合金鋼は、常温でも γ の状態をとることができます。

3. SUS304の結晶構造と金属組織

SUS304は18~20%のCr及び8~10.5%のNiを含む鋼種で、通常は約1,100℃に加熱して炭化物を固溶させて急冷させることで、非磁性の準安定な γ の状態にしてあります。準安定な状態

ですので、大きな力を加えると、その一部が少ないエネルギーで変化できるマルテンサイトに変態します。これを加工誘起マルテンサイトと呼びます。このマルテンサイトが磁性を持っているため、大きな力で変形したSUS304は若干の磁性を帯びることになります。

(株)ノリタケカンパニーリミテド流体テクノロジー部化工グループから提供を受けた「ひねり加工製品」の外周部 (加工量大、若干の磁性あり) と中心部 (加工量小、ほぼ磁性なし) の組織写真を下記に示します (写真 1、2)。加工量が大きい外周部に加工を受けた際にできる変形双晶 (結晶粒内の平行線) が観察され、内部は通常の γ の組織であることがわかります。

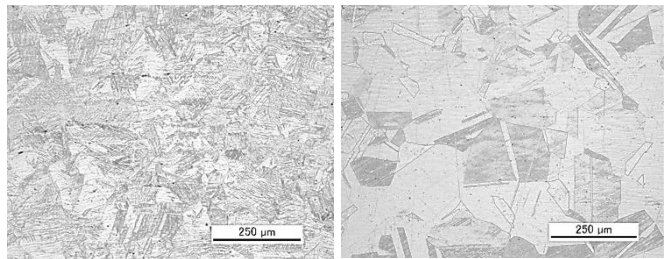


写真 1 (外周部)

写真 2 (中心部)

4. おわりに

当センターでは、鋼をはじめとして金属組織の観察等を行っておりますので、お気軽にご相談下さい。

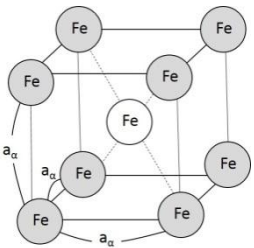
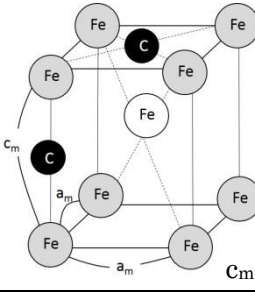
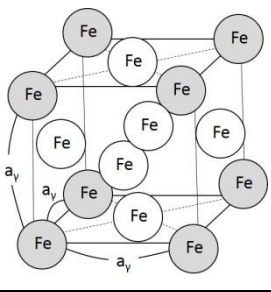
	フェライト (α)	マルテンサイト	オーステナイト (γ)
結晶構造	体心立方構造 	体心正方構造 	面心立方構造 
磁性	あり	あり	なし
特徴	常温での一般的な鋼の構造	中間相	高温での一般的な鋼の構造

図 1 鋼の結晶構造 (※Fe: 鉄原子 体心、面心の原子のみ白抜き C: 炭素原子)



産業技術センター 金属材料室 清水 彰子 (0566-24-1841)

研究テーマ: 金属網の挙動解析

担当分野: 金属組織観察、破面観察、材料物性測定、内部構造非破壊検査