



NEWS : Industrial Research Institute of Gifu Prefecture

ネジバナ 振花通信

工技研ニュース No.12 2015.2

- 装置のご案内
『自動 X 線回折装置による
残留オーステナイト測定』
- 中小企業技術者研修のご報告
- 研究紹介
『鑄造製品の内部欠陥の低減
に関する研究』

○ 装置のご案内 『自動 X 線回折装置による残留オーステナイト測定 ((株) リガク : SmartLab)』

自動 X 線回折装置 (XRD) は、固体試料 (粉末、バルク、薄膜) の組成や残留応力を非破壊で測定できる装置です。本装置 (写真 1) は、平成 23 年度に導入され、研究、依頼試験、開放試験、技術相談で活用しています。今回 XRD に残留オーステナイト量が解析できるソフトを導入しましたので紹介します。



写真 1 SmartLab の外観

炭素鋼は、焼入れでマルテンサイトという金属組織を形成し、非常に硬くなります。しかし、焼入れが適切に行われていないとオーステナイトという金属組織が残ることがあり、これを残留オーステナイトといいます。残留オーステナイトはマルテンサイトより柔らかいことから、工具鋼のように硬さが要求される場合に問題となります。また、残留オーステナイトは、常温でマルテンサイトに変態するため膨張し、製品寸法が規格値に入らなくなる、さらには割れが発生する場合があります。したがって、残留オーステナイトの割合を把握することは非常に重要となります。

図 1 に、炭素鋼 (炭素量 : 1.13%) を 1030℃ で油焼入れした試験片の金属組織を示します。針状組織 (青色部) がマルテンサイトで、それ以外のところ (肌色部) はオーステナイトが存在していると考えられます。

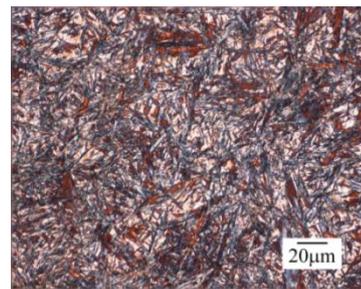


図 1 炭素鋼の金属組織

この試験片 (直径 12mm×高さ 9.5mm) を XRD で測定すると図 2 のデータが得られます。測定条件は、コバルト (Co) 管球を用い、管電圧 40 kV、管電流 30 mA です。同図より 3 本のマルテンサイト (α) 相と 3 本のオーステナイト (γ) 相が確認できます。このようにこの炭素鋼には、残留オーステナイトが存在していることが確認できます。

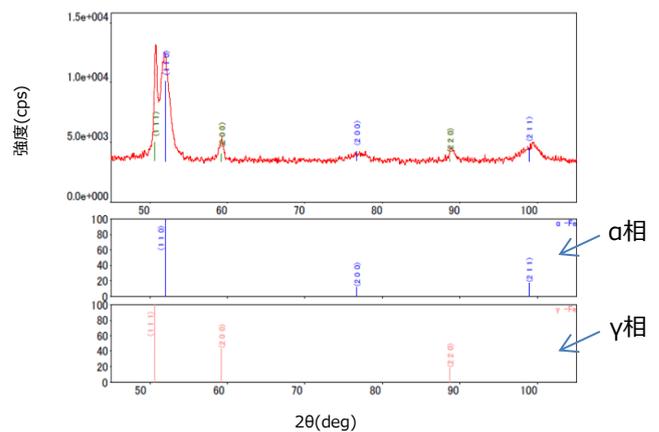


図 2 炭素鋼の XRD

さらに各相について詳細に XRD で再度測定し、今回導入した解析ソフトを用いて残留オーステナイトの割合を算出すると約 38.5% (体積比) という値が得られました。詳細 (利用方法等) については、担当者にご相談ください。

○ 中小企業技術者研修のご報告

9 月 16 日 (火) ~ 10 月 10 日 (金) の内の 10 日間で、座学 3 講座 (6 日間)、実習 (4 日間) の内容について、県

内企業の 40 名の皆様にご参加いただきました。ありがとうございました。

○ 鑄造製品の内部欠陥の低減に関する研究

1. はじめに

鑄物の製造工程では、砂を樹脂で結合させた砂型に溶融した金属を流し込む時（注湯時）に高温の溶融金属からの加熱で樹脂が熱分解して大量のガスが発生し、このガスが鑄物製品の内部に欠陥を発生させる原因のひとつとなっています。しかし、そのガスの種類や発生特性は解明されていません。そこで、本研究では、鑄物砂からの熱分解ガスの分析方法の確立及びその分析を行いました。

2. 熱分解ガスの推定と分析方法の確立

鑄物砂（フェノール樹脂系）の発生ガスの定性分析として、TG/MS分析を行いました。検出された質量数から、発生ガスは、水素、メタン、フェノール類、アンモニア、アルデヒド類、BTX類と推定されました。

次に、鑄物砂の熱分解ガスの採取方法及び定量分析法の検討を行い、下図のように熱分解ガスの種類に応じた捕集方法及び分析法を確立しました。

3. 熱分解ガスの定量分析

鑄物砂の熱重量変化は、重量減少は400～750℃付近で最も多く、次いで750～850℃付近で、200℃付近でも僅かに

起きていることがわかります。そこで、採取区分を50～250℃（区分Ⅰ）、250～750℃（区分Ⅱ）、750～1000℃（区分Ⅲ）とし、それぞれの区分で発生したガスを採取し、定量分析を行いました。

その結果、熱分解ガスは温度域ごとでガスの種類や質量が異なり、50～250℃では主にアンモニア、250～750℃ではフェノール類をはじめBTX類、メタン、アンモニア、二酸化炭素、水素等様々な化合物、750～1000℃では主に水素、メタンが発生していました。また、熱分解ガスの体積量は、250～750℃、750～1000℃ともに同程度で、250～750℃で水素が半分程度、次いでメタン、フェノール類がそれぞれ2割程度で、750～1000℃で水素がそのほとんどを占めていました。

4. まとめ

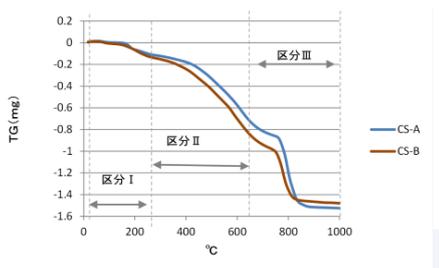
鑄物砂から発生する熱分解ガスの種類に応じた捕集方法及び分析法を確立しました。また、その熱分解ガスの種類や発生量の特性を把握することができました。

本研究の詳細は平成26年度研究報告書にて詳細を報告しておりますのでご参照ください。

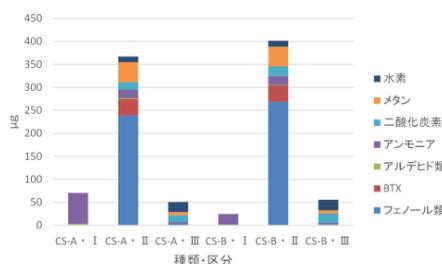


発生ガス分析

熱重量変化



発生ガスの種類別質量



発生ガスの種類別物質量

