



アラカト

講演大会学生ポスターセッションに参加して

最優秀賞を受賞して

堀田 伸明

Nobuaki Horita

熊本大学大学院

自然科学研究科

マテリアル工学専攻 修士2年

1. はじめに

2016年9月22日に開催されました第171回秋季講演大会学生ポスターセッションにおいて、「超微細粒SUS304の水素脆化挙動における変形誘起マルテンサイト変態の役割」という題目で発表させて頂き最優秀賞を受賞させて頂きました。このような過分な賞を賜り、大変光栄に思います。本稿では研究内容、所属研究室、今後の夢について紹介させて頂きます。

2. 研究内容

SUS316Lに代表される安定オーステナイト系ステンレス鋼が水素環境下で広く使用されています。これらの鋼種ではオーステナイト相を安定化させるため、レアメタルであるNiが多量に含まれています。経済的な観点からNiの削減が求められている一方で、ニッケル量の減少に伴ってオーステナイトの安定度が減少し、水素脆化感受性が高まるとされています。SUS304のような準安定オーステナイト系ステンレス鋼では著しい延性低下を伴う、擬へき開破面に特徴付けられるような破壊を生じます。このような準安定オーステナイト鋼における水素脆化は変形誘起マルテンサイトの形成に基づくものと考えられています。水素脆化におけるマルテンサイト変態の役割は明らかにされていません。また、オーステナイト系ステンレス鋼は降伏強度が低く、構造材料としては高強度化が求められますが、一般的に材料の高強度化により水素脆化感受性が高まるとされています。最近では結晶粒微細化により、水素脆化が軽減されることが報告されていますが、結晶粒径 $1\mu\text{m}$ 以下の超微細粒領域における水素脆化挙動については報告されていません。ところで我々の研究グループではSUS304鋼に対して温間高圧ねじ

り加工を施すことで適度な強度-延性バランスを有する超微細粒オーステナイト単相組織を得ることに成功しています。しかしこの手法を用いて得られた超微細粒材は結晶粒径に分布をもつ、不均一な組織を有するため従来の機械材料試験では結晶粒径と水素脆化挙動を明確にすることが困難でした。そこで私の研究では、本研究室で開発された微小領域の力学的特性が評価可能であるマイクロスケール引張試験を用いて結晶粒径と水素脆化挙動を対応付け、超微細粒領域での水素脆化の支配因子を明らかにするためにTEMによる変形組織の観察を行いました。

本研究では結晶粒微細化に伴い水素誘起延性低下が軽減されることが示されました。また、平均結晶粒径が $0.32\mu\text{m}$ 以下の試験片では均一伸びが僅か1%程度まで減少し、局所伸びが変形の大部分を占める特異な変形挙動を示しました。この変形挙動の変化点で粗大粒材と同様の擬へき開破壊から水素脆化挙動が変化することが確認され、今回の発表ではそれぞれの水素脆化機構について考察し、超微細粒オーステナイト鋼の水素脆化における変形誘起マルテンサイトの役割について検討しました。

3. 先端材料学研究室

私が所属する先端材料学研究室は非常に多くのチャンスを与えて頂ける研究室です。私はこれまで学部4年生の頃から国内の学会に3回、国際学会に1回参加する機会を頂きました。もちろん学会前は準備で忙しく、時には先生方から厳しいご指導を頂いたこともあります。学会ではさまざまなアドバイスを頂けたり、自分の研究に関連した発表を聞くことで知識が深まったりととても充実しています。特にチェコで開催された国際学会では、苦手な英語で議論し、うまく自分の研究を表現できずに悔しい思いをしましたが、非常に貴重な経験だったと思います。

また、研究室のメンバーは明るく向上心が高い人が多く、皆が夜遅くまで頑張る姿を見て、自分も負けていけないという気持ちにさせてくれるので私もモチベーションが高く研究に打ち込めます。今回頂いた最優秀賞も学会発表の機会を与えてくださり、熱心にご指導していただいた先生方をはじめ、ともに研究を頑張っている研究室のメンバーのおかげだと思っています。

4. 今後の夢

来年から私は社会人となりベアリングメーカーに就職します。これからどのような部署に配属され、どのような仕事をするのかはまだわかりませんが、これまで学んできた材料の知識は必ず活かされると確信しています。これまで学んできた材料の知識をベースとして様々な知識や技術を身につけ、一人前の技術者となれるように頑張りたいと思います。そして自分が作った製品や技術を社会に出すことで社会貢献していきたいと考えています。そのためにもこれからもチャレンジ精神を持ち続け、様々なことに挑戦していきたいです。

5. おわりに

最後になりますが、今回最優秀賞や本稿執筆の機会をくださった日本鉄鋼協会の関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。また、日頃から多くのご指導を頂いた高島和希先生、峯洋二先生には重ねてお礼申し上げます。



受賞時の様子

(2016年10月28日受付)