



アラカト

講演大会学生ポスターセッションに参加して

感謝

—フェライト鋼の脆性-延性遷移を研究して—

泉 大地
Daichi Izumi

九州大学大学院 工学府
物質プロセス工学専攻 東田研究室
修士1年

1. はじめに

2014年日本鉄鋼協会第168回秋季講演大会学生ポスターセッションにおいて、「Cu添加鋼における固溶/析出挙動が脆性-延性遷移挙動に及ぼす影響」と題した研究発表を行ったところ、幸運にも最優秀賞をいただきました。そこで、その研究内容とそれに対する思いの一端を紹介させていただきます。

2. 研究内容について

bcc構造であるフェライト鋼は、変形温度が上昇すると脆い状態から粘り状態に変化する、いわゆる脆性-延性遷移 (BDT: brittle-to-ductile transition) という挙動を示します。過去の研究より、BDT挙動は転位の移動律速であることが明らかになっていますが、その挙動に影響を及ぼす因子は数多く存在し、体系的に整理されていないのが現状です。その様な中で私は、固溶と析出のBDT挙動に及ぼす影響の違いを、Cu添加鋼を用いて明らかにしようとしています。Cu添加鋼においては、たとえCu添加量が同じでもCuの存在状態によってBDT温度に及ぼす影響が異なると考えられます。添加したCuがすべて固溶している場合には、固溶軟化を起しBDT温度が低下しますが、析出物として存在すると、それらは転位の運動障害となるため転位の移動速度が低下し、BDT温度が上昇することが予想されます。しかし、これら固溶/析出挙動が転位運動を通してBDT挙動へどのように影響を及ぼすのか、未だ明らかになっていません。そこで私は、フェライト鋼において固溶Cu及びCu析出物がBDT挙動に及ぼす影響とそのメカニズムを、転位易動度の違いに着目して明らかにしてきました。

この研究を進める上で工夫したことの一つは、固溶Cu量及びCu析出物量を変化させた4種類のCu添加鋼を、試験温度を変えて、それぞれ約15本ずつ引張試験を行ったことです。一見、そんなに多

くの数の引張試験を行うことは無意味であると思われるかもしれませんが、正確な転位移動の活性化エネルギーを求めるには、様々な温度で引張試験を行う必要があります。引張試験を地道に一本一本行っている際は、一つの点としてグラフに現れるだけですが、数多くの引張試験を行い、点が線になったとき、降伏応力の温度依存性が露わになり、達成感を感じるとともにグラフの美しさについて見とれてしまいます。今回、77 Kから450 Kまでの温度で引張試験を行った結果、転位移動の活性化エネルギーを求めることが可能となりました。今後は、液体ヘリウムを用いることで、より低温での引張試験を計画しています。

3. 研究生生活で思うこと

私は、東田先生の楽しそうに授業をされる姿、一見イメージしづらい事柄を素朴な表現でわかりやすく説明される姿に惹かれ、学部卒業研究でその研究室への配属を希望し、2013年4月から研究生生活をスタートさせました。研究室では、東田賢二教授、田中將己准教授、森川龍哉助教の3人の先生方のご指導の下、材料の破壊と変形に関する研究が行われています。その中で私は、田中先生が統括される破壊班と呼ばれるグループに属し、前述のBDTメカニズム解明を目的とした研究を行っています。このグループでは、毎週のミーティングで活発な議論がなされます。また学会前や中間発表前は、学生が次から次へと田中先生の部屋に議論をしに行くので、先生の奪い合いのような状態になりますが、田中先生はそれでも楽しそうに対応して下さいます。

毎週のゼミでは、学生間の質疑応答を重視するとの先生方の方針で、参加学生は必ず質問をします。このため、発表学生の質疑応答能力が鍛えられるだけでなく、聞いている学生側もゼミの当事者の一人として自分なりに内容を少しでも深く理解し議論に参加しようとしています。東田先生は普段はとても優しいのですが、研究の話になるとその様相が激変し、細かいところまでとことん追求なさるので、その都度身が引き締められる思いです。今回のポスターセッションにおいても、福岡を発つ直前まで発表練習に同席いただきました。その際、「内容を知らない人に伝える発表ではない。相手はプロだ。もう一度練習」とご指導いただき、説明の仕方を最後の最後まで粘り強く練り続けたことも、今回の結果に結びついた一因ではないかと考えています。

このように私は、恵まれた環境で日々研究を行うことができるなかで、鉄にますます興味を持ち、様々なことを知りたいと思うようになりました。この思いを胸に将来は、鉄鋼メーカーに就職し、社会に貢献したいと考えています。

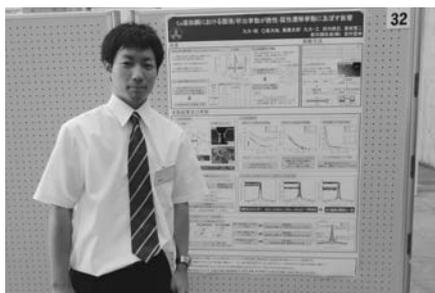
4. おわりに

今回このような機会に恵まれたことに対し、日本鉄鋼協会関係者の皆様方に厚くお礼申し上げますとともに、共同研究を実施いただいている鉄鋼メーカーの方々、そして研究室スタッフ・学生の皆様にも深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) J.Syarif, T.Tsuchiyama and S.Takaki : ISIJ Int., 43 (2003), 1100.

(2014年10月24日受付)



ポスターセッション当日の様子