



アラカルト

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

西山真郷
Masato Nishiyama

九州大学 工学府 材料物性工学専攻
大学院生

1. はじめに

2012年日本鉄鋼協会秋季講演大会第36回学生ポスターセッションにて、「DP鋼における不均一塑性変形挙動のマルチスケール解析」の研究発表をさせて頂いたところ、幸運にも最優秀賞を受賞させて頂き、合わせて本稿を執筆する機会を与えて頂きました。そこで、今回の研究背景や研究中の苦労話、研究室の様子などをご紹介します。

2. 研究背景

DP鋼 (Dual Phase Steel) とは、軟質なフェライトと硬質なマルテンサイトを複合させることで、強度-延性バランスを改善した材料であり、その特性は、フェライトに対するマルテンサイトの強度や量比、分布状態、さらにマルテンサイトの形状など、ミクロ組織の状態に大きく影響を受けることが知られています。DP鋼は優れた加工硬化性を有し、それに起因して大きな均一伸びを示す特徴を有していますが、一方で、フェライト/マルテンサイト界面の応力集中部でボイドの発生を誘発してしまうために局部伸びは低いことがよく知られています。この局部伸びを増大させるニーズが近年高まっており、DP鋼における局所的な歪の定量的な評価が試みられるようになりました。従来の局所歪の評価法としてはEBSD-KAM法や微細マーカー法などがあり、多くの優れた知見が報告されています。しかしながら、延性破壊の全体像を捉えるにはミクロスケールではなくマクロスケールにおける歪の不均一性とそれに伴う破壊挙動も同時に考慮していく必要があると考え、当研究室では、DIC (デジタル画像相関) 法を用いたマルチスケール歪分布解析によりDP鋼の不均一変形挙動の解析を行ってきました。

この研究を進める上で生じた苦労話の一つは、DIC解析のために施すパターン付けです。DIC解析を行う際、試料の位置を特定するため、腐食によって表面にランダムなパターン (組織や表面の凹凸など) を現出させることが必須ですが、マクロスケールからミクロスケールまで解析するのに適した腐食法を見つけるのが非常に困難でした。本来、マクロスケールでDIC解析を行う際、スプレー塗布により試料表面にランダムパターンを現出させますが、それではスプレーの粒子が粗大であり、ミクロスケールにおける局所的な歪解析が不可能でした。マクロスケールからミクロスケールまで同時に解析できる腐食

を考案するために色々な腐食液を試し、その腐食時間を調整した結果、フェライト、マルテンサイトどちらの粒内にも微細なコントラストを現出させることに成功しました (右下写真参照)。

3. 研究室の様子

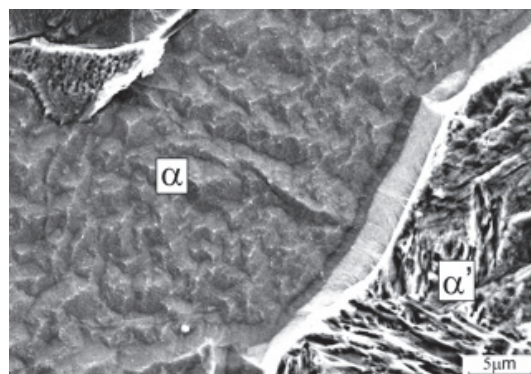
私の所属研究室には、高木節雄教授、土山聡宏准教授、中田伸生助教の3人の先生方がおられます。当研究室では、鉄鋼材料の強化機構および変形機構に関する研究を始め、組織制御による材質改善技術に関する研究、さらに生体用金属材料および高窒素ステンレス鋼に関する研究など多岐に渡る研究活動が展開されています。このように多くの研究を行うことができるのは当研究室のメンバーが総勢35名と多いことに由来しています。多くの学生を抱えている研究室ではありますが、学生と先生方、スタッフとの間に隔たりはなく、研究を進める上での相談や議論を自由に気軽に交わすことができます。また、定期的なゼミや中間報告会も行われ、研究に対する計画と目標をしっかりと持ち、意識の高い研究が行われております。当研究室では研究と同じぐらい、いやそれ以上に行事に力を入れており、先生方、スタッフを始め、各学生の誕生日をサプライズパーティーで祝い、年2回の研究室旅行、定期的な飲み会に加え、スポーツ大会などにも積極的に参加しています。これらはすべて学生が企画し、取りまとめることで、社会に出た時の幹事力の育成にも繋がっています。

4. おわりに

これほど大きな学会への参加は初めてであり、さらにポスターセッション発表者数過去最多の94件ということもあって、多くの優れた研究が同時に発表されている様子を目の当たりにし、正直緊張しました。しかし、自身の研究内容に対して大学や企業の多くの方々から頂いた御質問やアドバイスには、これまで気付いていなかったことが多く含まれており、すべて貴重な時間であり、大変勉強になりました。

最後になりましたが、今回このような幸運に恵まれたことに対して、日本鉄鋼協会ご関係の皆様方、そして、研究室の皆様方に深く感謝申し上げます。

(2012年10月5日受付)



SEM micrograph of a DP steel