



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

最高の自動車開発を夢に

My Dream of Developing the Best Cars

荻田和樹

Kazuki Minoda

兵庫県立大学大学院
修士2年

1 はじめに

2019年日本鉄鋼協会第177回春季講演大会学生ポスターセッションにて、「1500MPa-30%超高強度高延性5% Mn フェライト+オーステナイト鋼の作製とその力学特性発現機構の放射光解析」と題して発表させていただいたところ最優秀賞をいただき、大変光栄に思っております。本稿では研究成果を得るに至った背景や苦労話、日頃の研究生活などをご紹介します。

2 研究背景

自動車業界では引張強さ1500MPa全伸び20%のハイテンが求められています。現在5% Mn鋼の研究は盛んに行われており、30000MPa%級(引張強さ×全伸び)のハイテンが報告されています。しかしながら、いずれのハイテンにおいても引張強さは1000MPa程度であり、1500MPaのような高強度で30000MPa%を得られていません。そこで、本研究では延性の優れた2% Si-5% Mn超微細フェライト(α)+オーステナイト(γ)鋼において、C添加量(目的： γ の安定化)と熱処理温度(目的： γ 体積率の向上)を最適化することで、安定性が高くなおかつ大きな γ 体積率を得ることを目的としました。これにより、加工誘起マルテンサイト変態量を増やすことで伸びをあまり低下させずに強度が大きく向上し、1500MPa級の高強度でありながら高延性を有するハイテンができると考えました。

3 鉄に興味をもったきっかけと研究生活

私が鉄に興味をもったのは大学2回生の材料科学の授業がきっかけでした。授業で自動車に使われる鋼は同じではなく、フロント部分は変形しやすい(衝撃を吸収する)鋼、エンジン部分は破壊すると爆発する懸念があることから高強度の鋼と使いわけることで人命の救助率が顕著的に向上したと聞きました。今まで私をもって

いた鉄のイメージは溶かして鋳型に流すだけのものでしたが、社会に広く使われ大きく貢献できるだけでなく、命も救うことができる「鉄」という材料に興味をもちはじめました。

そこで、私は最先端の自動車用鋼板の研究が行える鳥塚研究室で研究することを決めました。当研究室は電子線後方散乱回折装置(EBSD)や電子線マイクロアナライザー(EPMA)など組織観察の設備がとて充実しており、大型放射光施設SPring-8で引張試験時のIn-situ透過X線回折実験も行っています。引張変形中の γ の加工誘起変態挙動を直接観察して、強度と延性に及ぼす影響の解明を行っています。

研究を進めていく上で様々な困難に直面しました。学部時代は研究テーマの理解と分析装置の操作法習得に苦労しました。まずは研究背景を理解するために現在の自動車用鋼板であるTRIP鋼についてネットや図書館で情報を集め、既存の材料に比べて本研究の材料の優れている点と劣っている点を整理しました。また、本研究では小規模の熱処理から大規模のSPring-8でのIn-situ透過X線回折実験まで行っていますので、分析装置の操作方を多く習得する必要があります。初めは分析装置の操作方をとりあえず覚え、それから分析データの見方や意味を少しずつ勉強していました。

大学院では「デバيشェラーリングの全周積分を用いた初期 γ 体積率の正確な算出」にも挑戦しました。SPring-8のビームライン担当者や先生と実験条件を話し合い、改良を重ねました。信頼性の高いデータを得られるようになったことで、正確な相変態挙動を観察できるようになりました。In-situ透過X線回折実験のデータをもとにEBSDやXRDで γ の組織状態を調査し、私自身でC添加量0.15C・焼鈍温度700℃を決定し、目標値を達成できた時の喜びは今でも覚えており、これまでの苦労があったからなのではないかと感じました。

また、鳥塚先生は日頃から私の研究の面白い点、鉄の魅力、他の材料(TiやCFRPなど)についてもよく話してくださります。その過程で、研究の楽しさを知ることによって自主的に調べるようになり、金属材料の知識がふえていきました。私は研究発表する時に、相手に自分の研究の面白い部分を伝えようと努めており、誰よりも自分の研究が好きだったことが今回の受賞につながったのではないかと感じております。現在も発表や議論が活発な当研究室で充実した毎日を過ごさせていただいており、本当にこの研究室でよかったと感じています。

4 今後の夢

全力で鉄と向き合った2年間を通して学んだ金属材料の知識と評価技術を活かし、自動車機器に最適な鉄を導入することで最高の自動車開発に挑戦したいと思うようになりました。ゆくゆくはプラスチック等の他の材料についても積極的に勉強し、材料の観点から実現不可能だった製品を実現可能にするエンジニアになりたいと考えています。また、自分の夢を実現すべく、研究を通して学んだ「人と人とのつながり」を大切にし、粘り強く課題にとりくんでいきます。

5 おわりに

今回このような機会をくださった日本鉄鋼協会の関係者の皆様、本研究を支えて下さった教員や共同研究の方々、研究室のメンバーに厚く御礼申し上げます。



写真 材料強度学研究室(前列右2人目が著者)

(2019年4月12日受付)