



アラカト

講演大会学生ポスターセッションに参加して

熱とNi基超々合金と私

津田 紘之
Hiroyuki Tsuda大阪府立大学 大学院工学研究科
物質・化学系専攻 マテリアル工学分野
博士前期課程2年

1 はじめに

2013年日本鉄鋼協会第166回秋季講演大会学生ポスターセッションにて、「Ni基超々合金の熱伝導率に及ぼす組成および組織の影響」というタイトルで研究成果を発表したところ、最優秀賞を頂きました。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 研究背景と主な成果

本研究グループ(大阪府立大学 工学研究科 マテリアル工学分野 高杉隆幸先生研究室)で開発したNi基超々合金¹⁾はNi₃Al(L1₂構造)とNi₃V(D0₂₂構造)の2種類の金属間化合物相を二重に複相化した組織を有し、高温強度や耐摩耗性に優れています²⁾。現在は様々な高温用部材への応用展開を目指しており、例えば硬質・高融点材料用摩擦攪拌接合ツール材、ジェットエンジンのタービンブレードへの適用が有望視されています³⁾。このような用途に対して熱伝導率、比熱などの熱物性は重要な因子です。本研究ではNi基超々合金の熱伝導率を金属組織学観点から検討し、合金設計に活用するため、Ni基超々合金の組成、組織が熱伝導率に及ぼす影響について調査しました。

本研究において苦労した点は、レーザーフラッシュ法⁴⁾を用いた熱伝導率の測定手法の習得です。レーザーフラッシュ法とは、板状試料の表面をレーザーにより均一にパルス加熱したとき、試料表面から裏面への1次元の熱拡散現象から熱拡散率、比熱を求める手法です。測定した熱拡散率、比熱、密度から熱伝導率を算出します。この装置は原理的には単純ですが、測定技術は非常に繊細なノウハウが必要です。例えば、試料の取付け方ひとつで熱伝導率の測定可否が決まり、またデータの精度にも大きく影響します。そのため、試料の寸法に合わせて取付け位置を調節したり、測定環境により測定条件を最適化したりすることによって、実験誤差の少ないデータを得ることができました。今回の研究においてNi基超々合金の熱伝導率の値は、温度上昇にともなって増加し、初析L1₂相(Al量)の増加にしたがって減少する傾向を得ました(図1)。このような熱伝導率の組成依存性は合金組織で説明することができることも見出しました。

3 研究生活

私は学部4年生時には高杉研にてNi基超々合金製ツールによる「摩擦攪拌接合」の研究に従事していましたが、大学院からは金属物理を

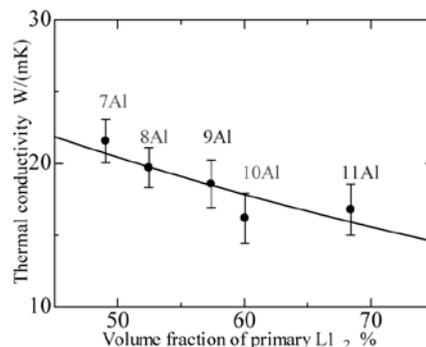


図1 Ni基超々合金の熱伝導率に及ぼす初析L1₂相と合金組成の影響

扱う研究室(岩瀬彰宏先生研究室)に所属が変わり、東北大学金属材料研究所 附属研究施設関西センター所属の千星聡准教授の指導を受けております。それにともない研究テーマはNi基超々合金の「熱伝導率」に関するものになりました。所属研究室の変更後も研究で扱う材料は同じであったため旧研究室メンバーとは今でも一緒に研究に関して議論するなど交流は続いています。新研究室へ移動したことにより、旧研究室とは異なる研究環境、文化と触れる機会も得ました。最初は戸惑いがありました。それでも新たに指導していただいた先生方や友人と日々接していく中で新たな知識も増え、今まで気付かなかった視点が見えてきました。今回の発表でも、新日の多くの研究室メンバーと議論したことにより幅広い考え方を取り入れることができました。おかげでポスター発表においても訪れた人々との有意義な議論ができたと考えています。所属する研究室のみに固執せず、様々な「人とのつながり」を持つことで多様な見方ができた結果であると感じました。

著者は来年4月から鉄鋼メーカーへの就職が内定しております。社会人になってからは今までの研究活動で培った知識や研究に取り組む姿勢を活かして、そして研究生活で感じた「人とのつながり」を増やして社会に貢献していきたいと考えています。

4 おわりに

以上の研究生活から成果を得て、今回の発表に至りました。今回、私にとっては初めてのポスターセッションでした。ポスターを審査していただいた先生方やご来場いただいた様々な方との議論を通して、今まで気づかなかった視点や今後の研究課題を認識できて、有益な経験となりました。今回このような機会に恵まれましたことに対して、日本鉄鋼協会関係者各位、そして研究室の皆様方に厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) Y.Nunomura, Y.Kaneno, H.Tsuda and T.Takasugi: Acta Materialia, 54 (2006) 3, 851.
- 2) 東靖子, 金野泰幸, 高杉隆幸: 溶接学会論文集, 28 (2010) 1, 116.
- 3) Y.Kaneno, and T.Takasugi: MRS Symp. Proc. Publications, 1128 (2009) 351-356 (U06-04)
- 4) 最新熱測定 -基礎から応用まで-, 八田一郎監修, アルバック理工株式会社編集, アグネ技術センター, (2003)

(2013年10月24日受付)