



鉄鋼材料を活かすナノ組織制御技術

Development of Steel through Nano-structure Control Technology

会報委員会 特集「鉄鋼材料を活かすナノ組織制御技術」企画WG

はじめに

鉄鋼材料は我々の安全で快適な社会を支える重要な基盤的構造材料である。他の金属材料と比べて、鉄鋼材料ではフェライト変態、パーライト変態、マルテンサイト変態などの固相変態が起こることが最大の特徴であり、熱処理や加工熱処理の組み合わせによって様々な組織を創りこむことができる。鉄鋼材料の多様な特性を引き出す組織制御技術は、組織解析技術とともに今後も益々発展してゆくことが期待される。

本特集号のグラフ記事でも取り上げた日本刀をはじめとして、鉄鋼材料では古くから結晶粒微細化や第2相粒子析出、表面処理による表層組織層の形成などにおいてナノメートルレベルでの組織制御が活かされてきた。とくに最近では、低温域での大ひずみ加工などの新しい加工熱処理法や種々の熱処理が開発され、新たな特性の発現も見出されてきた。

また最近、電子後方散乱回折像法 (EBSP) を用いた局所結晶方位解析や、電子顕微鏡、アトムプローブなどを用いたナノ組織解析技術の著しい発展により、ミクロから原子レベルのオーダーまでの鉄鋼の組織像もより明確になってきた。そして、組織と機械的特性や耐食性などの特性との関係がより詳細に議論されるようになった。

そこで本特集号では、「鉄鋼材料を活かすナノ組織制御技術」をテーマとして取り上げ、鉄鋼材料の組織制御に関する現状と今後の動向を、最新の組織解析技術で微視的に組織観察した事例をもとに紹介することを目的とした。

構成としては、1) 内部基地組織制御、2) 第2相粒子制御、3) 表面組織制御の3セクションに分けた。

- 1) 内部基地組織制御では、マルテンサイトおよびベイナイト変態、フェライト変態、オーステナイト逆変態による結晶粒微細化、
- 2) 第2相粒子制御では、マルテンサイト組織における炭化物析出、フェライト変態中の炭化物析出、高周波加熱処理による第2相粒子制御、
- 3) 表面組織制御では、超強変形によるナノ結晶生成、窒化処理による表面組織制御 (2件)、防食皮膜制御の10テーマを取り上げた。

本特集号で解説していただいた研究内容はもちろんのこと、鋼の組織制御や組織解析に関しての理解がより少しでも深まれば望外の喜びである。