

の結果として起こる転位配列の変化を、数学的なモデルとして組み立てることにより、鉄の [110] 単結晶の変形曲線のコンピューターシミュレーションができるようになりました。このモデルの中には、格子欠陥としての転位論のなかで明らかにされた、個々の転位の性質に関する多くの成果が取り入れられています⁶⁾。最近、このモデルを発展させて、実用材料としては最も単純な内部組織を持つオーステナイト・ステンレス鋼のクリープ曲線及び破断寿命を、材料定数及び転位とその配列に関するいくつかのパラメーターから予測することができるようになりました⁷⁾。

実用材料の強度特性を決めているものは、その中の微細組織です。それには加工硬化によって形成される絡み合った転位やセル組織のほか、結晶粒界、析出物、変態組織等があります。材料の変形挙動の定量的な予測のためには、これらの微細組織の空間的な配置と、その中を流れる転位と微細組織との相互作用、そしてそれによって変化していく転位配列を表すモデルが必要です。最近材料のマイクロ組織をコンピューターに乗せる研究が進んでいます⁸⁾。この成果をモデルの中に取り入れていけば、複雑なマイクロ組織を持つ材料の塑性変形挙動のシミュレーションを実現するプログラムを作ることは可能でしょう。そのために必要なことは、実現可能な問題の設定と、それをやり遂げる根気です。このようなことを一

つずつ積み上げて、モデルを育てていけば、取り扱える実用材料の範囲はしだいに広がっていきます。

5. む す び

実機の部材の破壊挙動を予測するためには、材料の微細組織、与えられる外力、温度、そして化学的な環境を指定する多くのパラメーターと、それぞれの状況に応答する多くの要素的な転位モデルから組み立てられたシステムが必要です。転位論を基礎にした材料強度学を、材料の寿命予測に役立てるということは、このようなシステムを育てていくことです。これは、材料科学をコンピューターに教えることでもあります。

文 献

- 1) 柏原正樹, 河合隆祐, 木村達雄: 代数解析学の基礎 紀ノ国屋数学叢書, 18 (1980), p. 104
- 2) T. TAKEUCHI: Theoretical and Applied Mechanics, 32 (1982), p. 301 [Univ. Tokyo Press]
- 3) 武内朋之: 日本機械学会論文集 A, 47 (1983), p. 1135
- 4) G. I. TAYLOR: Proc. R. Soc. (London), A145 (1934), p. 362
- 5) W. G. JOHNSTON: J. Appl. Phys., 33 (1962), p. 2716
- 6) T. TAKEUCHI: J. Phys. Soc. Jpn., 32 (1972), p. 677
- 7) 武内朋之, 門馬義雄, 坂本正雄: 材料とプロセス, 3 (1990), p. 841, 鉄と鋼, 投稿中
- 8) 矢田浩, 瀬沼武秀: 日本金属学会会報, 29(1990), p. 430

書 評

金属腐食の現地試験と評価

日本材料学会腐食防食部門委員会 編

本書は国民総生産の4~5%にも達するとされる設備や機器の腐食被害に対して、どのように対処すべきかを具体的にまとめたものである。腐食はすべての産業活動にとって最も困惑する問題の一つであり、損傷の実状を十分に把握すると共に、対応策を立案し、速やかな実行が要求される。

実環境、条件および腐食現象を再現するには慎重かつ適切な現地調査と記録、整理が重要であるが、それには相当の経験と熟練を要する。対象となる装置やプロセスによって異なるので、それぞれに適した調査項目が必要となる。また、腐食は材料と環境、条件が相互に関わりあって起こる現象であるから、材料自体の特性やその加工履歴および構造体としての稼働実績の把握も重要であ

る。

以上のような点に関して、本書には現地調査の便宜を考えて、これらの調査項目を記入できる調査票が載せられている。この調査票はチェックリストとしても利用できる。

さらに本書では調査項目における腐食諸因子の影響度と実験室的再現試験結果との関連および腐食速度の算定とその問題点についても種々のケースについて述べられている。

本書の各章は試験装置、評価法、基礎データ、写真等が適切にまとめられている。また、参考文献も多く記載されており、金属腐食トラブル対応あるいは防食設計、管理に有用であろう。本書の構成は次のとおりである。

1. 緒論, 2. 現地調査, 3. 金属材料の熱処理と腐食挙動, 4. 試験方法とその選択, 5. 実験室試験の基礎と解析, 6. 金属材料の耐食性評価法, 7. 有機被覆鋼材の耐食性評価, 8. 環境の腐食性評価法, 9. 現地試験, 10. 実績と試験の比較例 (川鉄鋼板(株) 木村 肇)

A 5判 280 ページ 定価 7500 円

1990年5月 さんえい出版発行