

(1) 鉄鋼基礎共同研究会、微量元素部会、V分科会、共同研究報告  
 — 鋼中V化合物の化学的定量法と物理的定量法の比較 —

微量元素部会長 今井勇之進<sup>\*</sup>  
 同V分科会主査 的場 幸雄<sup>\*\*</sup>  
 同 幹事長 金沢 正午<sup>\*\*</sup>

1. 本共同研究の目的

微量のNb、あるいは微量のVが普通鋼の強化という点で、他の元素の追従を許さない効果をあげるという事実が明確にされたのは、かなり最近の事であるといつてよい。従つて、その強化の機構、あるいは熱処理条件による変化についても、必づしも完全に明確化されているわけではなく、これら元素の実用的利用の発展と相まってその研究は鋭意継続されなければならない。

昭和41年微量元素部会Nb分科会が発足し、成功裡に終了したのに引続き、44年V分科会が発足した。この分科会は、鉄鋼協会から補助金を受け、鉄鋼各社を中心に、23の大学の協力と指導の下に「鋼中V炭化物の化学的定量法と物理的定量法の比較」について共通試料を用いて検討を行ったものである。

Vによる強化を考察する場合、析出物のCoherency、析出物と転位とのinteraction、或いはinconerencyな析出物と結晶粒度との関係等は、いづれも析出物の粒径、分布およびその量を正確に把握することが望ましい。従来析出物の定量は、上記の粒径、分布とは無関係に、酸、或いは電解による析出物の抽出法による化学的定量法にたよっている。

本研究は、析出物の粒径、分布が観察出来る薄膜による直接観察、抽出レプリカ法、および内部摩擦法の三種の物理的定量が、どの程度の信頼性を有するか、またこれが従来の化学的定量法とどの程度の相関を有するかについて、共通試料を作成して各所で分担研究を行ったものである。

2. 実験方法と結果

(A) 共通試料の作成

定量の正確を期すため析出物は $V_4C_3$ のみの一相、しかも粒内均一分布を目標にし、粒径は約 $100\text{\AA}$ 、 $500\text{\AA}$ 、 $2000\text{\AA}$ の三種を目標にして作成した。(溶解は日立安来工場に依頼した。)

(B) 化学的定量法

鉄鋼協会分析部会に依頼し、分析部会として最も信頼性の高い方法により、鉄鋼各社で定量した。

(C) 薄膜の透過電顕による物理定量法

この方法はレプリカ法より高倍率にせざるを得なく、従つて多数の写真から得られた結果を統計的に解析しなければならない。この方法により析出物の体積分率を求める場合、膜厚を正確に測定しなければならない。この方法には、(1) 面心立方金属について採用されているSlip trace法と、(2) 電子線の消費距離を利用する方法とがあり、両方法によって各社分担して定量を行った。

(D) レプリカ法

析出物の粒径、分布について、従来最も広く用いられた方法で、これによる定量を行った。

(E) 内部摩擦法

内部摩擦法により定量されるC以外のCが、すべて $V_4C_3$ となるものとして定量した。

以下の頁に、夫々の定量結果とその問題点について詳述するが、現在の処、物理的定量法としてどの方法が、適切であるかは、必ずしも明確ではない。まして実用鋼の場合、その粒径、と分布は必づしも均一ではなく、今後の検討に待つ他はない。今の処、鋼中の析出物の平均量としては、化学的定量法がよいと考えられたが、物理的定量法の指針を与えた本研究の成果は、評価されるべきであると考えらる。

\* 東北大学金属材料研究所

\*\* 新日本製鉄製品技術研究所