

(298) X線回折による集合組織をもつ材料の相定量法

新日本製鐵(株)基礎研究所 ○岡本正幸 工博 谷野 満

1. 緒言

X線回折による板状材料の相定量法としては、一般に、異なる相からの近接した回折線の強度比による方法が用いられている。この方法では回折強度に対する集合組織の影響が大きく、定量精度が低い。本研究では集合組織をもつ材料の相定量法として、Schulz反射法を応用した電算機制御による測定・解析法を確立し、SUS 304 鋼の冷延板のオーステナイト相の定量解析に適用した。

2. 相定量装置の概要

装置の構成を図1に示す。このシステムのハードウェアの構成は、X線管球、Schulz試料台、検出器インターフェース、実験端末、操作盤、タイピュータおよび電算機よりなっており、情報・指令は操作盤を経由して電算機とやりとりを行う。ソフトウェアとしてはオンラインプログラム(測定)とオフラインプログラム(解析、データ出力)を有する。このシステムにより、任意の α 角度における各相からの近接した回折線の積分強度を測定・記憶し、オフラインプログラムによって α 角度ごとの所望する相の体積率を算出し、かつ測定した α 角度範囲での体積率の平均を求める。本法の特徴は次のようである。

- (i) 同一条件で測定した各相の近接した回折線について、 α 角度ごとに回折積分強度比を求めるので、 α 角度変化にもとづく強度補正をする必要がない。
- (ii) 一定の α 角度において試料面法線回りの等速回転を行うので、ポラネット上での回折面法線の極の軌跡は円になる。図2はその一例を示すが、本法では α 角度のステップ間隔を十分に小さくして各相の回折線を測定するので、集合組織が鮮鋭に発達した材料でも相定量が可能である。
- (iii) $M\alpha$ 線の 200α と 220α 回折線を用いる場合には、相定量の検出限界は0.2%以下である。
- (iiii) 測定時間を十分にとれば、相定量と正極点図が同時に得られる。

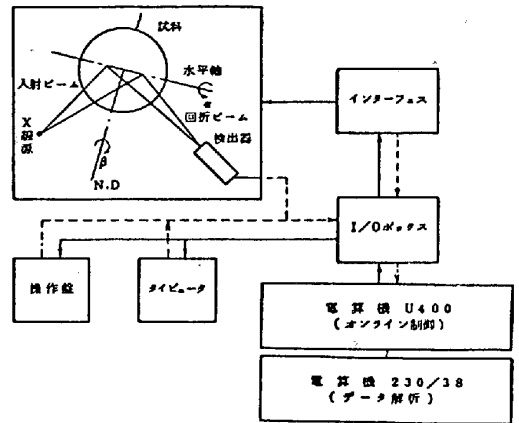


図1 相定量システムの構成図

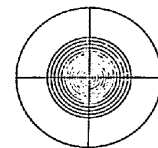


図2 本法による回折面法線の極の軌跡

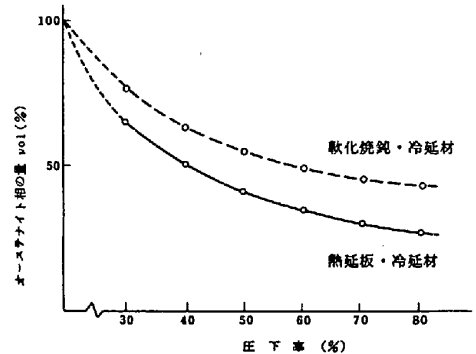


図3 冷間圧下率に対するオーステナイト相の変化

3. SUS 304 鋼の冷延板のオーステナイト相の定量

供試料としてSUS304鋼(C:0.07, Mn:0.85, P:0.027, Ni:8.80, Cr:18.30, Mo:0.06, Cu:0.07, N:0.025)の熱延板を用い、軟化焼鈍(1,200℃×0分)を施した。軟化焼鈍板と熱延板を冷間圧延(30~80%)し、本法により圧下率に対するオーステナイト相の変化を求めた。

図3に示すようにオーステナイト相は圧下率の増加とともに減少し、その際、冷延前の再結晶不十分な組織ほど、 α' マルテンサイト変態が促進される。