

304 鋼の粒界腐食および粒界割れの結晶方位依存性

一関工業高専 ○ 昆 謙造 佐藤 昭規
東京大学工学部 辻川 茂男 久松 敬弘

I. 緒言 著者らは先にインコネル600の粒界腐食の方位差依存性と対応粒界に注目して検討した。その結果、対応粒界での腐食深さは他の回転角の粒界に比べて著しく小さいことがわかった。しかし普通の多結晶では、粒界は複雑な形状をしているうえに、共通の回転軸をもつ粒界の数はそれほど多くはなく、従ってその解析には多大の労力を必要とする。

本実験では成長方向が<100>の304鋼柱状晶を用いて、粒界腐食と粒界割れの方位依存性を調べた。

II. 実験方法 幅4mm、厚さ2mm、長さ80mmを柱状晶の成長方向に対して直角に切り出し試片とした。柱状晶の粒径は2~3mmであるので、試片の厚さ方向はほぼ1結晶粒から成る。方位測定の結果、成長方向は<100>から数~10°のずれであったので、回転軸(r.a)が<100>の単純傾角粒界として取り扱った。方位はマイクロピット法により構成面(111)間の角度を傾角顕微鏡で測定することにより決定した。試片は1373K×3.5Ks溶体化処理後水焼入れし、923K×7.2Ksと焼入後数%のひずみを与えて、823K×7.2Ksの鋭敏化処理を施した。粒界腐食はStrauss試験法により、粒界割れ試験は0.4Kmd/m³ FeCl₃溶液中(室温)で200MPaの応力を負荷する方法と、一部3点支持法を併用した。

III. 実験結果 図1に粒界腐食試験の結果を示した。Σ13, Σ17, Σ5の対応粒界では明らかに粒界腐食深さ(D_c)の減少が認められた。また回転角(ω)が40°以上と10°以下でもD_cは小さい。図2に粒界割れ試験の結果を示した。粒界腐食の場合と同様に対応粒界では割れの深さ(D_c)の減少が認められる。また、ω<10°ではD_cの大きい粒界と小さい粒界が存在する。このことはωが小さくなると、単にωのみでなく、成分結晶の変形の難易も重要になることを暗示している。さらにω>40°でもD_cは減少した。

3点支持法で中心に粒界が位置するように試片をセットし、試験後表面を観察すると、中心部には割れは認められないが、中心部から離れた粒界に割れが生ずることがある。このことから結晶方位の重要性がうかがえる。

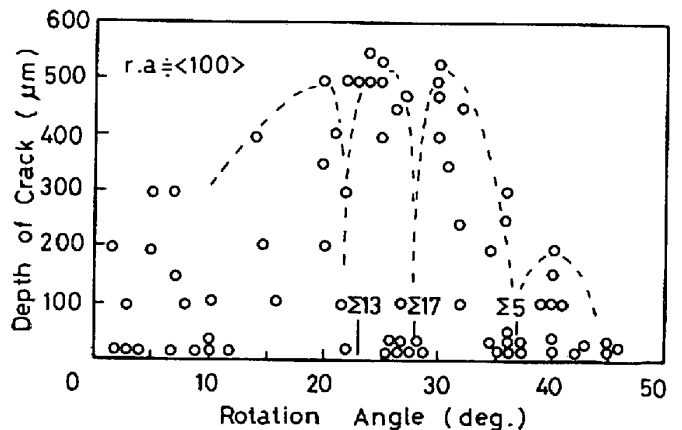
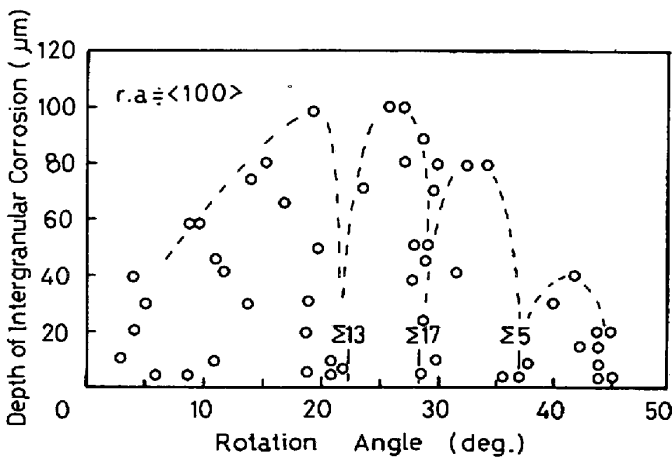


図1 粒界腐食深さと回転角(923K鋭敏化)

図2 粒界割れ深さと回転角(923K鋭敏化)

文献) 佐藤, 昆, 辻川, 久松: 金属学会誌, 43(1979), 664