

(360) フェライト系ステンレス鋼板のリッジング現象の発生機構について

新日鉄 生産技術研究所

○中山 正

君津製鐵所

武智 弘

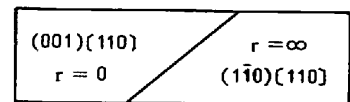
トクデン溶接棒 ㈱

牟田 徹

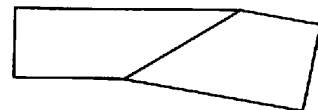
1. 緒言： フェライト系ステンレス鋼のリッジングの発生機構については既に幾つかのモデルが提案されている。これらのモデルは、結晶の塑性異方性に基づいてリッジングを説明している点では一致しているが、塑性異方性の導入の仕方が微妙に異なり、未だ見解の一致には達していない。

筆者らも前にRD//<110>軸方位の剪断歪によってリッジングを説明するモデル¹⁾を提案したが、RD//<110>軸方位の集積度とリッジングの程度との間に必ずしも良い対応関係が認められないことから、一般には受け入れられていないようである。そこで、先に報告したRD//<110>軸方位の17Cr鋼単結晶の冷延、再結晶集合組織と2~3の実験結果をもとに、リッジングと集合組織の関連について考察し、剪断歪モデルの妥当性を評価した。

2. 結果： (1) 17Cr鋼単結晶を引張変形した時の歪テンソルの剪断歪成分は、本質的には塑性異方性に起因するものであり、剪断歪成分の大きさは観察する座標系と本来の塑性異方性とに依存する。従って、本質的に重要なのは塑性異方性であって、剪断歪成分が零であっても結晶が塑性異方性を持つならば、結晶配列の幾何学によりリッジングを形成し得る。一例を図1に示す。



(a) 引張変形前



(b) 引張変形後

図1. (001) [110] - (110) [110] 双結晶の [110] 方向の引張変形による断面形状変化。
r : ランクフォード値

(2) BCC金属の結晶塑性に関する知識によれば、塑性異方性を示さない引張安定方位は存在しないので、RD//<110>軸方位以外の一般的な方位の結晶も塑性異方性を持ち、リッジングの原因となり得る。リッジングを形成させるに必要な十分な条件は、その塑性異方性の影響を板厚全体の変形に及ぼすに十分粗大な結晶又は結晶領域が特定方向に伸長して存在することである。

(3) 上記の推論を実証すべく、柱状晶組織の17Cr鋼CCスラブから柱状晶長軸を板面に含むように切出した1mm厚の板状試片を、柱状晶長軸方向と0°、45°および90°方向に引張変形した結果、いずれも柱状晶に対応したリッジングが発生した。

(4) 冷延板のリッジングと冷延板中の結晶方位配列との間には、剪断歪モデルと一致した対応関係が認められているが、冷延板リッジングは冷延中にRD//<110>軸結晶が弾性剪断応力を蓄え、板がロールの拘束から解放される時この弾性剪断応力の解放によって発生すると考えると、剪断歪の計算値と実測値とは良い一致を得た。

(5) 17Cr鋼熱延板集合組織の主方位であるRD//<110>軸方位の単結晶の冷延再結晶集合組織と初方位との方位関係から圧延方向の引張変形の歪を計算すると、再結晶方位は初期方位より若干弱い同符号の塑性異方性を示す。この事が、RD//<110>軸方位の集積度とリッジングの程度とが必ずしも良く一致しないこと、冷延板リッジングが焼鈍板の通常のリッジングと一致することの理由である。²⁾

以上の結果により、剪断歪モデルの妥当性が立証できたと考える。

参考文献

1) 武智, 他; 日本金属学会誌, 31 (1967), 717

2) 武智, 他; 昭和43年日本金属学会秋期講演大会に発表