

(703) SUS 304 の冷延再結晶集合組織 第1報

集合組織形成におよぼす熱延板軟化焼鈍の影響

新日本製鐵(株)基礎研究所 工博, 谷野 満, 岡本正幸
光 製鐵所 荒川基彦

1. 緒 言

一段冷延・焼鈍工程で製造される SUS 304 鋼板の深絞り成形品の縁には、 45° 耳が発生しやすい。この耳は集合組織に起因するものである。本研究では集合組織の問題として α' マルテンサイト変態に注目し、焼鈍集合組織の形成過程を調査した。その結果、軟化焼鈍条件の制御によって、耳の発生を抑制できることを明らかにした。

2. 供試料と実験方法

供試料には SUS 304 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%) の現場熱延板を用い、軟化焼鈍 ($1,140^\circ\text{C} \times 0.15$ 分, $1,200^\circ\text{C} \times 0$ 分) を施した。軟化焼鈍板および熱延板を冷間圧延 (30~80%) し、焼鈍炉中突込みの焼鈍 ($600 \sim 1,140^\circ\text{C} \times 0$ 分, $1,140^\circ\text{C} \times 5$ 分) を行なった。冷延板については、集合組織の影響を補正した α' マルテンサイト相の定量、各工程の集合組織の測定を行なった。また一部の焼鈍板については、結晶格子歪の解放の程度、 r 値および耳の高さなども測定した。

3. 実験結果

(1) 深絞り成形品の 45° 耳。{112}<111> 焼鈍集合組織の発達によるものである。

(2) 高温短時間の軟化焼鈍。焼鈍時の再結晶により熱延組織を完全に破碎し、冷延後の最終焼鈍板では {112}<111> 集合組織の発達が認められず、面内異方性 Δr と深絞り成形品の耳の高さなどが改善される。この軟化焼鈍の有無による最終焼鈍時の再結晶挙動の特徴は、次のようであった。

i) α' マルテンサイ変態。図 1 に示すように軟化焼鈍板・冷延材は、熱延板・冷延材に比べて変態量が少ない。この変態相は、焼鈍時の再結晶初期に $\langle 220 \rangle // \text{ND}$ 方位のオーステナイト相へ逆変態する。

ii) 結晶格子歪の解放。 $\langle 220 \rangle // \text{ND}$ 方位は再結晶完了直前まで格子歪が残存する。

iii) 集合組織変化。図 2 に示すように熱延板・冷延材は、軟化焼鈍板・冷延材に比べて再結晶開始温度が低く、 $\langle 224 \rangle // \text{ND}$ 方位の優先核生成が顕著に起きる。そして、この方位は $\langle 220 \rangle // \text{ND}$ 方位を侵食し、粒成長する。この場合の集合組織の主方位成分は、{112}<111> である。一方、軟化焼鈍板・冷延材では無方向性核生成が起るために優先方位の発達が見られない。

以上のように高温短時間の軟化焼鈍の効果は、冷延時に導入される結晶格子歪の蓄積の緩和をもたらすし、 α' マルテンサイト変態量、{112}<111> 方位の核生成および粒成長などを抑制することにあると考えられる。

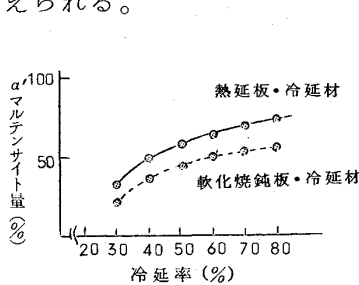


図 1. 冷延により生成した α' マルテンサイト相

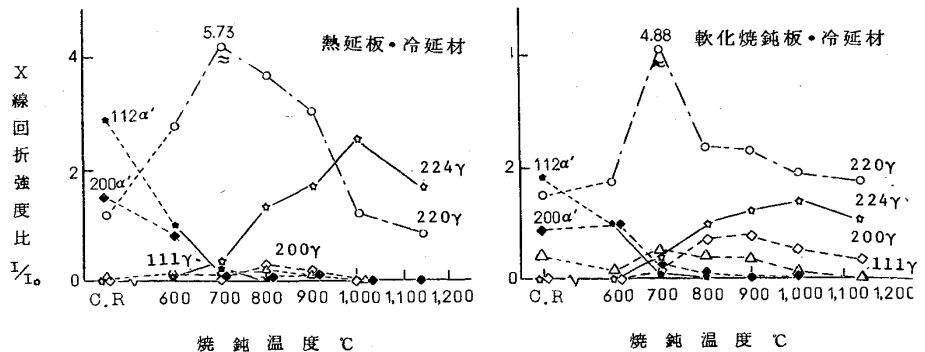


図 2. 等時焼鈍による集合組織変化