

(179) 析出物の形態の変化について

(アルミキルド鋼板の再結晶挙動におよぼす析出物の影響—I)

70455

富士製鉄 名古屋製鉄所 花井 諭 ○竹本長靖
水山弥一郎

1. 緒言

アルミキルド鋼板の再結晶集合組織は AlN 析出物あるいはそのクラスターと密接な関係にあることがおおく報告されているが、どのような形態であるのかは推測の域をでなへ。この報告はこれまで観察されている六方晶 AlN の析出まへの立方晶析出物が析出することを認められたものである。

2. 供試材および実験方法

表1の実験に供したアルミキルド熱延鋼板の化学成分をします。この熱延板をアルゴンガス中で450~700°C (50°C間隔) 恒温保持し、所定時間後(10~1340分)、水中に焼入れた。同様の熱処理を冷延板(70%冷延)についてもおこなった。この試料につき抽出レプリカによる析出物の観察、化学分析(Nas AlN)および検鏡をおこなった。抽出レプリカの作成は、エメリー紙で研磨後(1000程度)、シュウ酸と過酸化水素の水溶液で研磨と腐食をし、カーボン蒸着後、クエン酸ソーダと塩酸の水溶液中ですみやかに電解はく離をおこなった。析出物は視野制限回折でつねに確認した。

表1 供試材(熱延鋼板)の化学成分 (%)

| 試料名 | C | Si | Mn | P | S | Sol. Al | Sol. N | Nas AlN |
|-----|-------|-------|------|-------|-------|---------|--------|---------|
| HA | 0.058 | 0.018 | 0.35 | 0.008 | 0.018 | 0.060 | 0.0054 | 0.0002 |
| LA | 0.045 | 0.019 | 0.32 | 0.004 | 0.017 | 0.038 | 0.0063 | 0.0003 |

3. 結果

図1に試料HAの熱延板での析出状況をしめす。まず粒界に表1に示す回折パターンをもつ立方晶析出物が析出し、ひきつらぎ粒内におおくは莫列状をなして同じ析出物が析出する。写真1にその析出物をしめす。この析出物は形状もは、きりしなほ微細である。さらに高温長時間になると立方晶析出物は減少し、つぎに通常の六方晶析出物がおらわれ。冷延したのも同じであるが、450°Cあたりより圧延粒界に立方晶析出物がおられ、再結晶粒内におおくは莫列状をなして多量に析出する。試料LAでは以上の状況が高温長時間がわへ移動する。

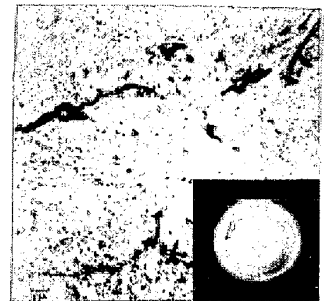


写真1 立方晶析出物

立方晶析出物は回折パターンからNaCl型で格子定数4.047 Åである。この値に近いイオン半径をもつものとしてAl³⁺, N³⁻を選び強度比の計算をすると表1のようになり、測定値とよく一致する。図1の立方晶析出物が認められるところでNas AlNが分析されること、Al量により析出状況が異なることなどから、写真1の析出物は立方晶NaCl型のAlNと推定される。

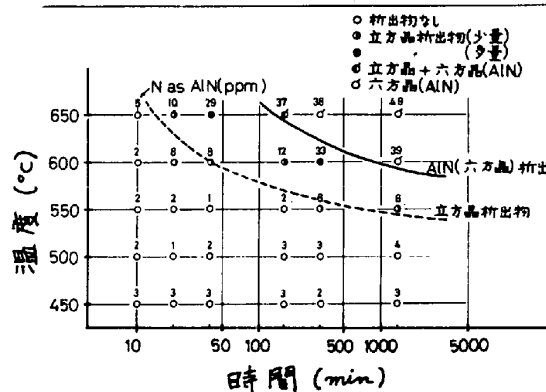


図1 熱延板中の析出状況 (HL)

表1 電子線解析結果

| 測定値 | | 計算値 | | hkl |
|-------|------------------|-------|------------------|-----|
| d(Å) | I/I ₀ | d(Å) | I/I ₀ | |
| 2.340 | W | 2.336 | 14 | 111 |
| 2.024 | S | 2.023 | 100 | 200 |
| 1.428 | M | 1.431 | 42 | 220 |
| | | 1.220 | 1 | 311 |
| 1.178 | W | 1.168 | 11 | 222 |
| 1.012 | W | 1.012 | 4 | 400 |
| | | 0.928 | 0 ⁴ | 331 |
| 0.909 | M | 0.905 | 8 | 420 |
| 0.829 | W | 0.826 | 6 | 422 |