

(488) 冷延鋼板の再結晶集合組織の発達機構及びその数式化

新日本製鐵 広畑 技術研究室 ○秋末 治

1. 緒 言

冷延鋼板の再結晶集合組織の発達機構についてはまだ十分な説明はなされていない。そこで各種冷延鋼板の再結晶集合組織を統一的に説明する再結晶集合組織発達理論を探求した。そしてその理論を数式として表現する試みをした。これによれば冷延鋼板の各種の再結晶集合組織を基本的に説明することができるので報告する。

2. 基本的な考え方

再結晶集合組織の形成過程は、初期方位をもった結晶体が冷間圧延によって冷間圧延集合組織を形成し、その後施される焼鈍の過程で回復、再結晶核の形成、再結晶粒の成長段階を経て再結晶集合組織が形成される。本理論においては、これらすべての過程を貫ぬいている実体、即ち体心立方格子が保たれながら冷延集合組織から再結晶集合組織にまで変化することに注目して、それを一つの数学的形式を表現するものである。

3. 数式化の内容

再結晶集合組織の発達過程の数式化は次のように考えて進めた。

(1) 冷間圧延時の迂り変形は pencil glide system によって進行するとした。(2) 更に冷間圧延変形には二つのモデルを考えた。一つは平面歪 ($-de, de, 0$) モデルであり、もう一つは平面応力 ($-\sigma, \sigma, 0$) モデルによる場合である。(3) 優先方位をもった再結晶粒の発生源として、冷間圧延時の迂り結晶回転中に、一つの転位迂りが阻止されることによって生じる結晶がねじれた領域を考えた。そのねじれ領域の冷間圧延に対する回転率を結晶方位の函数として求めた。(4) 再結晶核としては転位迂りによる回転の内でも $\langle 110 \rangle$ 軸のまわりの回転は止るが $\{110\}$ 面内にある軸のまわりの回転成分は残しつつ転位が集積する結晶方位を求めた。 $\{110\}$ 面が再結晶核の発生にとって重要であると思われるのは、それが最稠密面であって、冷間圧延時には崩れにくく、又 $\langle 110 \rangle$ 方向に原子の再配列が最も起りやすいと思われるからである。

4. 結 果

本理論から得られる再結晶集合組織を図1, 2に示す。

- (1) 平面歪モデルから導かれる再結晶集合組織の方位は、 $\{554\}$ $\langle 225 \rangle$ 及び $R.D-60^\circ // \langle 110 \rangle$ fiber texture であり、 $(110) [001]$ は準安定方位である。
- (2) 平面応力モデルから導かれる再結晶集合組織の方位は、(i) $R.D // \langle 112 \rangle$ fiber texture の一部分。(ii) $T.D // \langle 112 \rangle$ fiber texture の一部分。(iii) $N.D // \langle 111 \rangle$ fiber texture である。
- (3) 通常の冷延軟鋼板では、平面歪モデル及び平面応力モデルの機構が同時に発生していると考えられる。

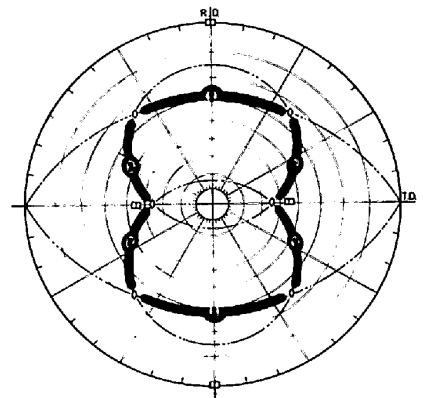


図1 平面歪モデルによる再結晶集合組織。(100)極点図。

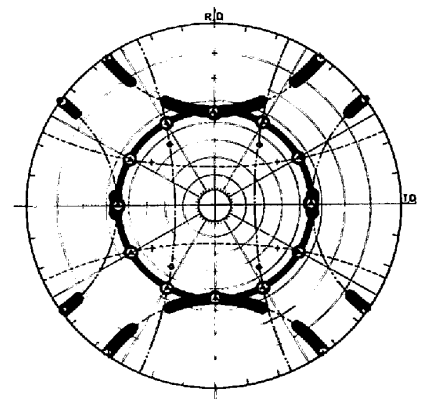


図2 平面応力モデルによる再結晶集合組織。(100)極点図。