

(143)

鉄の集合組織形成におよぼす炭素量の効果

-鉄の圧延再結晶集合組織形成におよぼす諸因子 (IV) -

70143

新日本製鉄 技術研究所 工博 武智 弘 ○高橋 延幸
長田 修次 長尾 節夫

1. 緒 言

前報で鉄の再結晶集合組織が炭素量に極めて著しく影響されることを示した。そこで圧延集合組織および再結晶集合組織形成におよぼす炭素量の影響を圧延率との関係から総合的に調べ再結晶集合組織形成に及ぼす炭素量の効果を機構的に検討した。

2. 実験方法

実験室で溶製した電解鉄を素材とする0.05% C鉄と0.032% Cリムド鋼スラブをそれぞれランダム方位が形成される熱間圧延条件で熱延した。これらの一部を700°Cで脱炭焼鈍して炭素含有量0.005%以下の試料を得た。なお脱炭焼鈍処理による結晶粒成長を極力おさえる様に努めそれぞれ炭素含有量の異なる試料の結晶粒度の差を0.5番以内とした。これら試料を30~95%の圧延率範囲で冷間圧延した。焼鈍は700°C×5hr行つた。圧延および再結晶集合組織を正極点図と反転極点図で、冷間圧延による加工硬化挙動をピッカース硬さと引張試験で、冷間圧延による微視的加工組織を電顕でそれぞれ観察した。

3. 実験結果

各種測定結果の炭素含有量による変化は電解鉄材とリムド鋼材でほぼ同じであり炭素含有量の効果としては次の結論が得られた。

(1) 圧延集合組織の構成々分は炭素含有量によつて本質的には変わらず $\{100\}\langle 011\rangle$, $\{211\}\langle 011\rangle$, $\{111\}\langle 011\rangle$ および $\{111\}\langle 112\rangle$ 方位がいずれも発達する。また圧延率が高くなるにつれ $\{100\}\langle 011\rangle$ と $\{211\}\langle 011\rangle$ 方位が顕著になる。しかし炭素量が少いと集合組織が全体的に鮮鋭であり、また $\{211\}\langle 011\rangle$ 方位の発達が著しく、相対的に $\{100\}\langle 011\rangle$ 方位の発達が弱い。

(2) 圧延による加工硬化挙動は炭素含有量の少ない場合圧延の初期において特に加工硬化が著しく圧延率が50%程度以上になると加工硬化傾向が弱くなる。炭素量が多いと圧延初期の加工硬化は炭素量が少ない場合ほど顕著でなくほぼ連続的に加工硬化する。

(3) 炭素量の少ない圧延材のセル組織はセル壁の巾が狭くかつセル壁の転位密度が大きくなる特徴をもつ。

(4) 圧延率による再結晶集合組織の変化傾向には炭素量は本質的には影響せず、いずれも同じ過程で変遷する。しかしながら炭素量が少いと $\{211\}\langle 011\rangle$, $\{111\}\langle 112\rangle$ および $\{111\}\langle 011\rangle$ 冷延方位よりそれぞれ核生長する $\{554\}\langle 225\rangle$, $\{111\}\langle 011\rangle$ および $\{111\}\langle 112\rangle$ 再結晶方位、特に $\{554\}\langle 225\rangle$ 方位が顕著に発達し始める圧延率が炭素量の多い場合より低くなる。また90%程度以上の高圧延率では炭素含有量が少いと $\{554\}\langle 225\rangle$ あるいは $\{322\}\langle 269\rangle$ 方位など $\{211\}\langle 011\rangle$ 冷延方位より核生長すると思われる⁽¹⁾再結晶方位が極めて鮮鋭に発達し、 $N\{311\}\langle 136\rangle$ など $\{100\}\langle 011\rangle$ 冷延方位より核生長すると思われる⁽²⁾A方位群の発達が極めて弱い。炭素量が多い場合にはこれと全く逆になる。これらは圧延集合組織の形成に及ぼす炭素量の効果にもとづく現象と考えられる。即ち炭素量が少いと例えば交叉位り頻度が変わり圧延集合組織の形成が量的および質的に変わり再結晶方位発生の母体となる冷延マトリックスが量的にそして質的(=エネルギー的)に変わりこれらの変化が再結晶方位形成に影響を与えるものと考えられる。

参考文献 (1)高橋, 清水, 長田, 友添: 日本金属学会昭45年度秋期大会「薄板の成形性」シンポジウム講演予定

(2)武智, 高橋, 加藤, 長田: 日本金属学会昭44年度秋期大会講演予稿集 129頁