

(550) 深絞り用鋼板の冷延・焼鈍集合組織に対する銅の影響

新日本製鉄(株) 第一技術研究所 ○岡本正幸 工博 松尾宗次  
 中華人民共和国 冶金工業部 李 永恒 楊 国力  
 北京鋼鉄研究総院

1. 緒言

中国においては鉄鉱石原料の事情から鋼材中の Cu の含有量が高い (~0.2%) ことがあるので、低炭素鋼板の冷延・焼鈍集合組織および諸特性に及ぼす Cu の影響を調査した。

2. 実験方法

通常の Al-キルド鋼とリムド鋼成分をベースとして、Cu 添加量を 0~1.28% 範囲およびそれらの一部について Mn と S を変化させた鋼塊を真空溶解炉で溶製した。一次、二次熱間圧延はアルゴン雰囲気中で 1250°C×30min 保定後、950°C 以上の温度で仕上げ、それぞれの仕上げ厚は 30mm と 2.7mm である。なお、二次熱延後直ちに熱延板を強制空冷した。このような熱延板を用いて 350°C×1hr (炉冷) と 550°C×3hr (空冷) の処理を施した。以上の 2 種類の析出処理材と熱延板について、70% の冷間圧延を行なった。冷延板は 25°C~25,000°C/hr の 7 種類の加熱速度で加熱し、750°C 到達後、その温度で 3hr の保定をした。なお、25,000°C/hr (塩浴浸漬) 場合のみ保定時間は 10min である。また、一部の試料を加熱速度 100°C/hr で加熱し、350°C~800°C の任意温度で試料を炉内から取出した。さらに、25°C/hr の加熱温度で 750°C 到達後、その温度で 0~4hr の保定をした。

以上のような析出処理材や焼鈍材について、光学顕微鏡組織、硬度、AlN 析出量、析出物の分布、再結晶分率、集合組織および機械的性質などを調べた。

3. 実験結果

- (1) Cu の添加により AlN の析出が促進され、一般に Cu 添加量の増加とともに同一処理による AlN の析出量は多くなるが、Cu 含有量の 0.2% の場合にはこの AlN の析出促進効果が少ない。
- (2) Cu 含有量が 0~0.40% までの各試料の冷延集合組織はほとんど類似しており、冷延前の状態 (as HR, 350°C, 550°C) の影響が少ない。Cu 含有量が 0.83~1.28% までの試料では、asHR, 350°C, 550°C の析出処理の程度が増すにつれて板面方位 {111} と {100} が発達し、{110} が減少する。
- (3) Cu 添加鋼板の再結晶集合組織は最終焼鈍の加熱速度に対する依存性が顕著である。しかし、この依存性は Cu の添加量が増加するとともに減少する。前析出処理を与えた Cu 含有量が高い試料において 100°C/hr 以下の焼鈍材は、板面方位 {110} が発達せず、500°C/hr での焼鈍材でも {111} は余り減少しない。なお、焼鈍材 (100°C/hr 加熱) の主方位は Cu 量の増加にともなって {554} < 225 > 方位が発達し、Al-キルド鋼特有の {111} < 110 > あるいは {111} < 112 > 方位が減少する。1.28% Cu 材では < 110 > // RD 繊維組織 (圧延組織) が残存する。
- (4) 最終焼鈍 (25°C/hr 加熱) の 0.2% Cu 材において、r 値および全伸びがほとんど劣化しない。また、0.4% Cu 材は r 値が最大、0.8% Cu 材では |Δr| が最小である。

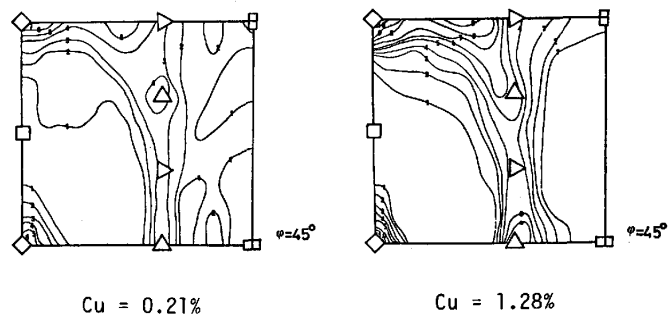


Fig.1 Variation of cold rolling (70%) texture with Cu content and prior heat treatment.