

(338) 冷延鋼板の再結晶集合組織におよぼす極微量Cの影響

川崎製鉄 技術研究所 小西元幸 吉田 博
橋本 修 大橋延夫

1. 緒言：低炭素冷延鋼板の再結晶集合組織におよぼすC含有量の影響については多くの報告があるが、対象とされたC含有量の範囲は比較的高く、Cの一部は固溶状態で一部は析出物として存在する場合がほとんどであり、それらを区別した十分な検討はなされていない。また他の元素の含有量や結晶粒径も変化して、これらの影響も含まれていることが多い。そこでこれら他の条件を同一に係り、しかもC含有量を通常の化学分析では分別できない極低濃度域で変化させた試料を用意し、冷延再結晶集合組織におよぼすCの影響を検討した。

2. 試料および実験方法：商用リムド鋼板(C = 0.038%, Mn = 0.35%, P = 0.006%, S = 0.009%, O = 0.0211%)の冷延板(t = 0.8mm)を700°Cで15 hr wet H₂ + 20 hr dry H₂中ではば完全に脱炭脱窒焼鈍した後、雰囲気と種々調節した炉中で700°Cで浸炭焼鈍し、C含有量の異なる鋼板を用意した。これらについて時効性、内耗 Snoek's peak, 液体窒素中の伸びを測定し、化学分析では分別し得ない微量のC含有量の変化を確認したのち、0~90%の冷間圧延を行ない、冷延後の硬度、集合組織、stored energyを測定した。冷延板は25°C/hrの加熱速度で700°C×15 hr 焼鈍し、再結晶集合組織を測定した。また冷延板の一部(冷延率75%)については、焼鈍条件を変化させた場合の再結晶集合組織の変化について検討した。

表1 浸炭焼鈍条件、理論C濃度および浸炭焼鈍後の特性

| | 浸炭焼鈍条件 | | | | 焼鈍後特性 | | | |
|----|--------|--------|-------|---------|---------|---------------------------------|----------|----------|
| | Pco(%) | Pno(%) | Pn(%) | 理論C濃(%) | C分析値(%) | Q ² ×10 ⁴ | AI(1/μm) | E(int)qN |
| A1 | — | — | — | 0 | 0.002 | 0 | 0 | 0 |
| A2 | 0.14 | 15.53 | 84.33 | 0.00005 | — | 0 | 0 | 5.6 |
| A3 | 8.42 | — | 84.05 | 0.00015 | — | 0 | 1.9 | 19.8 |
| A4 | 1.87 | — | 82.60 | 0.00065 | — | 2.8 | 6.1 | 17.6 |
| A5 | 1.70 | 4.19 | 94.11 | 0.00250 | 0.004 | 10.8 | 5.3 | 14.6 |
| A6 | 3.47 | — | 92.34 | 0.00500 | 0.008 | 8.0 | 7.4 | 1.6 |

3. 結果：表1に浸炭焼鈍後の試料の理論C含有量、Cの化学分析値、aging index, Q⁻¹, 液体窒素中の伸びを示す。この結果から実際のC含有量は理論値に対応して変化していると考えられる。図1は各試料の再結晶後の(222)極密度を各冷延率について示したものである。極低炭素域でもC含有量の増加とともに再結晶後の(222)極密度は低下し、その変化は冷延率の増加とともに大きくなる。(222)極密度は、粒界強度が弱くて液体窒素中の引張り伸びに破断するA1では非常に強いが、液体窒素中でかなりの伸びを示すA2~A5の範囲ではあまり変化せず、さらに粒界にFe₃Cを析出していると考えられるA6では非常に弱くなる。図2は冷間圧下率75%の試料について再結晶焼鈍時の加熱速度を変化させた場合の再結晶後の(222)極密度を示す。C含有量の低い場合は加熱速度が遅いほうが(222)極密度が高くなるが、C含有量の高いA6では逆に加熱速度が遅いほうが高くなる。

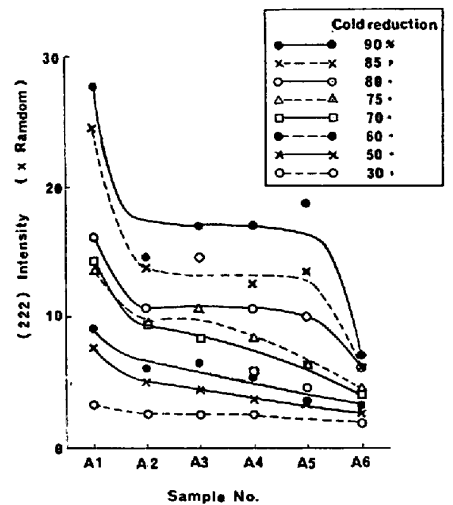


図1 再結晶後の(222)極密度の冷間圧下率およびC含有量による変化

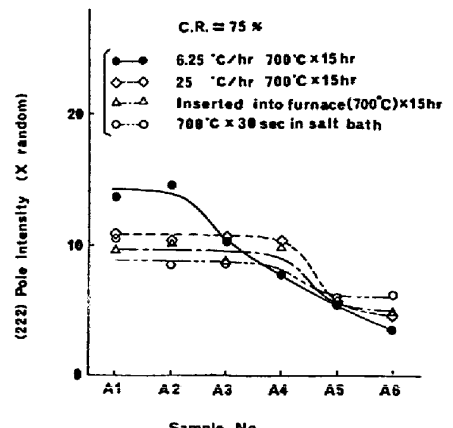


図2 再結晶焼鈍時の加熱速度の異なる場合の(222)極密度とC含有量の関係

参考文献： 1) 福田；鉄と鋼，53(1967), 559 2) 武智，高橋，中山，長尾，長田；鉄と鋼，56(1970), S474, S475 3) 松藤，下村；鉄と鋼，56(1970), 28 4) 松藤，下村，小林；日本金属学会才69回講演予稿，(1971), 105 5) 荒木，渡辺，中岡；日本金属学会才69回講演予稿，(1971), 107 6) 小西，大橋，有馬；鉄と鋼，58(1972), S271