

(188) 短時間過時効処理における処理前冷却速度と過度効処理温度の影響  
(連続焼鈍法に関する研究—第1報—)

日本鋼管(株)技術研究所 工博 久保寺治朗 中岡一秀  
渡辺 馨 ○西本昭彦

福山製鉄所 田中信男

1. 緒言 絞り用鋼板の焼鈍に連続焼鈍法を適用することを考える場合、まず第1に考慮しなければならないことは固溶C量を低下させ、時効性および延性を改善することと考えられる。この点に関しては従来いわゆる過時効処理の適用が試みられているが、<sup>1)2)</sup> 1分間程度の処理時間では満足な結果を得た例は報告されていない。我々は析出処理前の過飽和度を大きくして析出の駆動力を高め、効率的な過時効処理を行うことを目的として析出処理前の冷却速度の影響を調査した。

2. 実験方法 供試材は表1に示すリムド鋼とA1キルド鋼で、A1キルド鋼は前もってAINを析出させる目的で熱延で高温巻取をおこなった。これ等2.8mmの熱延板を0.8mmに冷延し、表2に示す条件で均熱、急冷および短時間過時効処理をほどこし、時効指数と降伏応力を測定した。(時効指数: 1%調質圧延後、10%の引張り変形を与え、100℃×4時間の時効処理をほどこし、時効前後の強度上昇の差を10%変形後の断面積で除した値)

3. 実験結果および結論 得られた結果の一例を図1および2に示すが、結論として次のことが言える。

(i) 時効指数はリムド鋼、A1キルド鋼とも過時効処理温度までの冷却速度が速いほど低く、また200℃/秒以上の冷却速度では30秒の過時効処理でも非常に低い値となる。(図1および2参照)

(ii) 短時間の過時効処理において、時効指数に対する最適処理温度は350~470℃の範囲にあり、冷却速度の速いほどその最適処理温度は下がる。(図2参照)

(iii) 過時効処理条件を適切に選べば、1分間以内の析出処理で、リムド鋼、A1キルド鋼とも箱型焼鈍された一般冷延鋼板と同程度まで時効性を改善できる。

(文献) 1) B.M. ネックリッチ (U. S. Steel Corp.): 日本特許昭和33-2116 2) S.Garber: ISI Special Report 79 (1963) P81 表1. 試料のチェック分析値 (wt%)

|        | C     | Mn   | P     | S     | N      | sol. Al |
|--------|-------|------|-------|-------|--------|---------|
| リムド鋼   | 0.036 | 0.32 | 0.009 | 0.016 | 0.0013 | —       |
| A1キルド鋼 | 0.048 | 0.33 | 0.009 | 0.017 | 0.0038 | 0.052   |

表2. 熱処理条件

| 均熱条件 | 過時効処理前の冷却速度       | 過時効処理条件                  |
|------|-------------------|--------------------------|
| 700℃ | 約 10℃/秒(空冷)       | 300, 350, 400, 450, 500℃ |
|      | 約 20℃/秒(強制空冷)     |                          |
| 750℃ | 約 35℃/秒(強制空冷)     | 30, 60, 120, 240秒        |
|      | 約 200℃/秒(沸騰水焼入)   |                          |
| ×30秒 | 約 2000℃/秒(20℃水焼入) |                          |

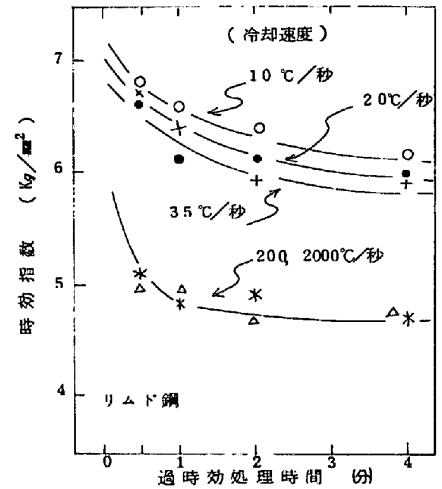


図1. 時効指数におよぼす過時効時間と処理前冷却速度の影響 (均熱700℃×30秒, 過時効温度400℃)

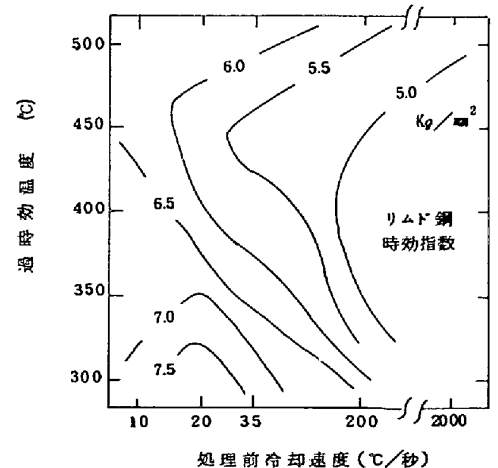


図2. 時効指数におよぼす過時効処理温度と処理前冷却速度の影響 (均熱700℃×30秒, 過時効処理時間60秒)