

669,14-122,2-415-620,172,251  
 (115) 冷延鋼板の降伏点伸びにおよぼす  
 スキンパス前コイル温度の影響

東洋鋼板下松工場 63305  
 後閑敬也・○平松裕更・高草木達雄  
 1476~1477

Effect of Coil-Temperature before Skin-Pass on Yield-Point Elongation of Cold-Rolled Steel Sheet.

Keiya GOKAN, Hirotugu HIRAMATU  
 and Tatsuo TAKAKUSAKI.

I. 緒言

冷延リムド鋼板のプレス加工における問題点の一つに、ストレッチャー・ストレインがある。これは歪時効による降伏点伸びの回復に基因するものと考えられており、従来その防止方法として、スキンパス圧下率を高くすることあるいはプレス加工にさいしてレベラーをかけることなど種々研究されてきた。これらの中で、鋼板製造者側の行ないうる最も一般的な防止対策は、スキンパス圧下率の増加であるが、これは張出成形性に対して悪影響をおよぼすので、張出性が同時に要求される場合には、パス圧下率の増加は好ましくない。一方、HUNDY らによつて時効温度が歪時効現象に対して大きな影響をおよぼすことが確かめられている。それ故、ストレッチャー・ストレインの防止対策として、スキンパス時のコイル温度を管理することも、相当の効果が期待できる。本報告は歪時効による機械的性質の変化、特に降伏点伸びにおよぼすスキンパス時コイル温度の影響を現場実験によつて調査した結果である。

II. 試料および実験方法

Table 1 に示した化学成分の2種の0.8mm厚、3ft巾、冷延コイル(約15tコイル)を各々9本準備して同一条件にて焼鈍を行ない、コイル温度を20、30および40°Cまで冷却した後、単スタンド4段調質圧延機でスキンパスした。パス圧下率は0.9%と2.3%の2

Table 1. Chemical composition of samples.

| Materials | C    | P     | S     | N      |
|-----------|------|-------|-------|--------|
| A         | 0.04 | 0.008 | 0.016 | 0.0014 |
| B         | 0.05 | 0.016 | 0.030 | 0.0020 |

Table 2. Effect of coil-temperature before skin-pass on the ageing time needed to produce 0.5 and 1.0% yield-point elongation.

| Skin-pass reduction (%)     | Ageing time (days) |           |           |           |
|-----------------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|
|                             | 0.9                |           | 2.3       |           |
| Yield-point elongation (%)  | 0.5                | 1.0       | 0.5       | 1.0       |
| Coil-temp. before skin-pass |                    |           |           |           |
| At 20°C (t 20)              | Approx 30          | Approx 65 | Approx 40 | Approx 80 |
| At 40°C (t 40)              | 10                 | 20        | 10        | 40        |
| Ratio t 20/ t 40            | 3                  | 3.3       | 4         | 2         |

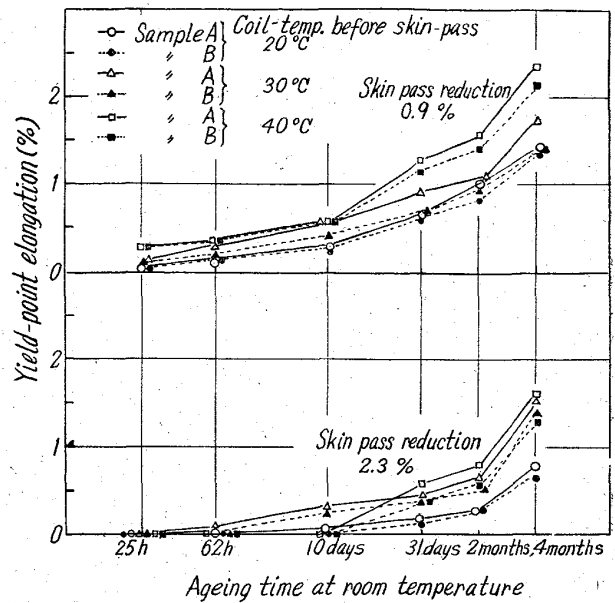


Fig. 1. Effect of coil-temperature before skin-pass and ageing time on yield-point elongation.

条件とし、これらの各組合せ条件について、スキンパス工程からシャー工程までの停滞時間を8、24、および72hとした。そしてシャーレベラー前にて試料を採取し、主として降伏点伸びの常温時効による変化を調査した。引張試験はコア部のC方向について、JIS5号試片を用いて行なつた。

III. 実験結果および考察

1) スキンパス前コイル温度

Fig. 1 に示したようにパス圧下率 0.9% および 2.3% の場合とも、スキンパス前コイル温度の高いほど、時効による降伏点伸びの回復が速い。降伏点伸びが0.5% および 1.0% となるまでの常温時効日数を求めると、Table 2 に示したようになり、同一降伏点伸びの回復に要する時間はパス前温度が 20°C の場合に比較して 40°C の場合には約 1/3 に短縮されることがわかる。HUNDY の式によれば、時効温度を 20°C から 40°C に変化した場合、ある一定の時効量を与えるまでの時間は約 1/9 に短縮されることになる。これに比較して、本実験におけるパス前温度の影響は小さいが、その理由の一つは、スキンパス作業によつて、コイル温度が平均化し、

Table 3. Effect of holding time from skin-pass to shear-line on the ageing time needed to produce 0.5 and 1.0% yield-point elongation.

| Skin-pass reduction (%) | 0.9                |           | 2.3       |            |
|-------------------------|--------------------|-----------|-----------|------------|
|                         | 0.5                | 1.0       | 0.5       | 1.0        |
| Holding time            | Ageing time (days) |           |           |            |
|                         | Approx 16          | Approx 58 | Approx 43 | Approx 112 |
| 8h                      | 9                  | 30        | 37        | 67         |
| 24                      | 6                  | 19        | 18        | 40         |
| 72                      |                    |           |           |            |

パス後コイル温度の差が小さくなることであろう。

2) スキンパス-シャー間の停滞時間

パス前コイル温度と同様、パス-シャー間の停滞時間も降伏点伸びの回復に影響をおよぼすことが認められた。Table 3 は各停滞時間についての降伏点伸び回復日数の平均値を示す。停滞時間 8h と 72h を比較した場合、一定の降伏点伸びを回復するに要する時効時間は、8h の場合の方が、約 3 倍長い。これはパス後コイル状態で放置しておく場合には、コイルの冷却が比較的緩慢で、高温に保たれる時間が長いためであろう。

3) スキンパス圧下率

Table 2 および 3 より明らかなように、パス圧下率を 0.9% から 2.3% に変化すれば、降伏点伸びの回復に要する時効時間は約 2 倍になる。

IV. 結 言

本実験の結果、パス前コイル温度およびパス-シャー間の停滞時間の管理がストレッチャーストレインの防止対策として、大きな効果を持ちうる事が判明した。例えば、パス前温度を 40°C から 20°C に低下することあるいはパス-シャー間停滞時間を 72h から 8h に変更することは、パス圧下率を 0.9% から 2.3% に増加すること以上にストレッチャーストレイン防止効果がある。

文 献

- 1) B. B. HUNDY: J. Iron & Steel Inst. (U.K.) 178 (1954) 1, p. 34~38

(116) 歪時効による硬度の変化について 152

(ブリキの硬度およびフルーチング性に関する研究-IV) 63506 42

東洋製罐東洋鋼板総合研究所 ○周 藤 悦 郎

On the Change of Hardness by Strain Aging. 1477~1479

(Study on the hardness and fluting sensitivity of tinplate-IV)

Eturo SHUTO.

I. 緒 言

前報<sup>1)2)</sup>にも述べたように、連続焼鈍後の固溶 C 量は熱延条件や焼鈍条件によつて変化するが、そのスキンパス後の歪時効におよぼす影響についての報告はほとんど見当たらない。よつて本報では熱処理条件および材質を変えることによつて、固溶 C 量および N 含有量の異なる試料を作り、特に硬度について 25~250°C での歪時効による変化を検討した。

II. 試料および実験方法

Table 1 の化学組成のコイルより採つた試料を Table 2 に示す条件で熱処理<sup>1)</sup>した。(近似)固溶 C 量は電気抵抗法<sup>2)</sup>により、硬度は Wilson 社製ロックウエル表面硬度計(30 t)によつて測定した。スキンパスは小型 2 段圧延機(250mm φ)により圧下率 1.2, 2.0%で行ない、時効は 25, 50, 100°C の場合は 2.6×10<sup>5</sup>mn(180 日)まで、150, 250°C の場合は 10<sup>4</sup>mn(約 7 日)まで行なつた。

III. 実験結果および考察

Table 2 において連続焼鈍温度が高くなるほど固溶 C 量が増えているのは、第 2 報に<sup>2)</sup>述べた如くグリーン・サイズが大きく、炭化物が粗大であるため、その冷却時の析出の核が少なくなるためであろう。硬度の歪時効による変化の例として、最も固溶 C 量の多い試料 D (圧下率 1.2%) のそれを Fig. 1 に示した。歪時効後の最高硬度は 25°C の場合に最も高く、時効温度が高くなると

Table 1. Chemical analysis of samples. (%)

| Sample mark | C    | N             | Mn   | P     | S     | Cu   | Ni    | Cr    | As    | Sn    | Si   | Sol Al |
|-------------|------|---------------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
| A, B, C, D* | 0.05 | 0.0019<br>~25 | 0.43 | 0.010 | 0.032 | 0.10 | 0.038 | 0.042 | 0.022 | 0.017 | 0.01 | 0.006  |
| E           | 0.10 | 0.0087        | 0.50 | 0.009 | 0.022 | 0.08 | 0.027 | 0.022 | 0.027 | 0.012 | 0.01 | 0.001  |

\* Nitrogen content of each sample was measured, and the analysis of the other elements were conducted of only sample A, because sample A, B, C, D are all from the same coil.