

清浄度が良い。

これはLD鋼が、[S]が低いこと、吹錬中および吹錬終了時の[O]が低いために脱酸剤投入量が少なくてすみ脱酸生成物が少ないこと、さらにこれに起因する取鍋煉瓦の熔損が少ないことによるものと考えられる。

(3) 機械的性質

Fig. 2 に示すごとく、LD鋼は平炉鋼に比し、引張強さで 1.6 kg/mm^2 低く、伸びでは 2.2% 高く、Erichsen 値でも、 0.20 mm 高い値を示しており、総体的に軟質、かつ加工性が優れている。

このことは前述したごとく、LD鋼が平炉鋼に比較して、[S]、[Cu]、[N]などの有害成分が低いこと、非金属介在物が少なく清浄度が高いことによるものと考えられる。

Table 2. Comparison of surface rejections of cold-rolled sheets

Types of steel	Relative surface rejections owing to scabs
LD-steel	0.63*
O. H.-steel	1.00

* (Corrected index value of 1.00) for O. H. steel

(4) 鋼板表面の性状

LD鋼は平炉鋼に比し成品鋼板表面に鋼塊に起因する疵発生が少ない。Table 2 に製鋼法別の鋼板表面のへげによる疵発生を比較している。

これは前述したごとく、LD鋼が、[S]、[Cu]などの有害成分が少ないために、鋼塊 rim 部が健全であることによると考えられる²⁾。

IV. 結 言

(1) 機械的性質

LD鋼は平炉鋼に比し、[S]、[Cu]、[N]などの有害成分含有量が低いこと、非金属介在物が少ないこと、のために低引張強さ、高伸び、高 Erichsen 値を示し、軟

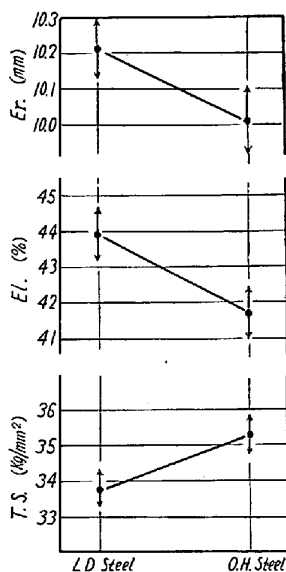


Fig. 2. Comparison of mechanical properties showing the mean value and the 99% confidence limits of each.

Thickness: 0.8 mm

Tension test

Specimen: JIS-type 5

質かつ加工性が優れている。

(2) 鋼板表面の性状

LD鋼は平炉鋼に比し健全な rim 部を有するために、圧延後の表面欠陥が少ない。

文 献

- 1) 前原他: 鉄と鋼 46 (1960), No. 3, p. 283
- 2) M. TENENBAUM: Year Book, A.I.S.I. (1949), pp. 322

(104) 軟鋼の調質圧延効果ならびにレベリング効果とその歪時効による機械的性質の変化について

東洋鋼板 肥後 実男・岩本 廉
○森下 智・板村 三夫

Effect of Temper Rolling and Roller Levelling on Mechanical Properties of Rimmed-Type Steel Sheets and Their Changes by Aging.

Jituo Higo, Ren Iwamoto, Satoshi Morisita and Mituo Itamura.

I. 緒 言

深絞り用冷延鋼板は圧延および焼鈍後、スキンプラスまたはテンパーパスと称せられる軽度の調質圧延を行なつて、製品の光沢および形状を改善すると同時に鋼板に適切なストレスを与えてストレッチャー・ストレインの発生を防止している。一方使用に際してプレス前にローラーレベリングを行なつてストレッチャー・ストレインを防止する方法も広く行なわれている。この試験では通常の焼鈍作業により製造されたリムド鋼鋼板の機械的性質および時効におよぼすスキンプラス圧下率の影響、レベリング効果について調査したものである。

II. 試験材と試験方法

供試材料は 2.7 mm の平炉製熱間圧延コイル A および B の 2 本を用い、 0.8 mm 厚みに冷間圧延 (冷間圧延率 70%) したものを使用した。試料のレードル分析値を Table 1 に示す。焼鈍はベル型炉を用い、 $690^\circ \sim 710^\circ \text{C} \times 8 \text{ h}$ で行なつた。スキンプラスは 4 重圧延機 ($16\frac{1}{2}\phi$ & $49\phi \times 42 \text{ m}$) で A コイルの前半を $\#30$ グリット加工のダブルロールを用い、後半を $\#120$ 砥石研磨のブライトロールを用いて作業し、おのおのより圧下率 0% , 0.8% , 1.2% , 1.6% , 2.0% の 5 種類の試料を作成した。これをスキンプラス後 1 週間、1 カ月および 3 カ月の 3 種類の

Table 1. Ladle analysis of specimens (%)

Sheets	C	Si	Mn	P	S
A	0.08	0.01	0.35	0.016	0.025
B	0.08	0.01	0.31	0.012	0.031

時効および3カ月時効後ローラーレベリングの4種類の処理を行ない、下記の機械的性質を調べた。ローラーレベリングは $65\phi \times 12$ 本で、入口側上下軸間距離 61 mm (嚙合せ 4 mm)、出口側のそれは 64 mm (嚙合せ 1 mm) として条件を一定とした。

なお1週間時効は自然時効とし、1カ月および3カ月の時効は B. B. HUNDY¹⁾の式によつて、 100°C の熱湯中でそれぞれこれらの自然時効期間に対応する20分および60分の人工時効を与えた。

B試料についてはスキンプス (圧下率 1.2%) 後1週間、2週間、1カ月および3カ月の4種類の人工時効を与え、ローラーレベリングを行なつた。この4種類の時効した試料についてさらにそれぞれ直後、3日、1週間および2週間の人工時効を施し、A試料と同様に引張試験、エリクセン試験、硬度試験、福井式コニカルカップ試験を行なつて、スキンプス圧下率およびレベリング前後の時効時間によるレベリング効果などを試験した。

III. 試験結果

(1) スキンプス後の時効時間と機械的性質

スキンプス後1週間、1カ月および3カ月の時効を施したもの、および3カ月時効後レベリングを行なつた試料の圧下率と機械的性質との関係を Fig. 1 に示す。スキンプス後1週間の試料の降伏点およびコニカルカップ値は圧下率 0.8% 付近において最低値を示し、圧下率の増加とともに上昇する。この傾向は時効1カ月、3カ月においても認められ、時効の進行に伴つてその絶対値は増加

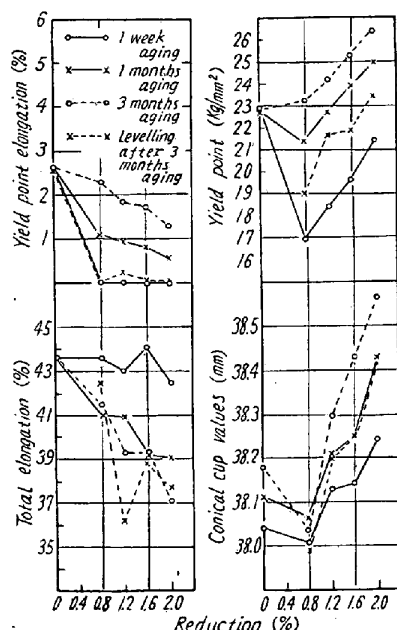


Fig. 1. Relation between the reduction and the mechanical properties of temper-rolled mild steel sheets (dull finish).

する。3カ月時効後レベリングを行なつたものは3カ月時効後の値より急激に減少する。全伸びはバラツキがあるが、圧下率の上昇にしたがつて減少するようである。降伏点伸びは1週間後ではほとんど認められないが1カ月後では1%内外、3カ月後では2~3%に達する。また同一時効条件においては圧下率の低いもののほど大きく、圧下率の増加に伴つて減少する傾向がある。また3カ月後レベリングを行なつたものは0.5%以内に減少する。

(2) ローラーレベリング後の時効時間と機械的性質について

Fig. 2にスキンプス後1週間、2週間、1カ月および3カ月の4種の人工時効を与えた後ローラーレベリングを行ない、レベリング直後、3日、1週間および3週間の時効を施した試料の機械的性質を示す。

時効した試料のレベリング前の降伏点、降伏点伸びはレベリング前の時効時間の長いもののほど高く現われ、レベリングを行なうことによつて低下するが、レベリング後の時効が進行するに伴つてふたたび上昇する。しかしこれらの絶対値はレベリング前の時効の程度によつて異なつた値を示している。すなわちレベリング前の時効時

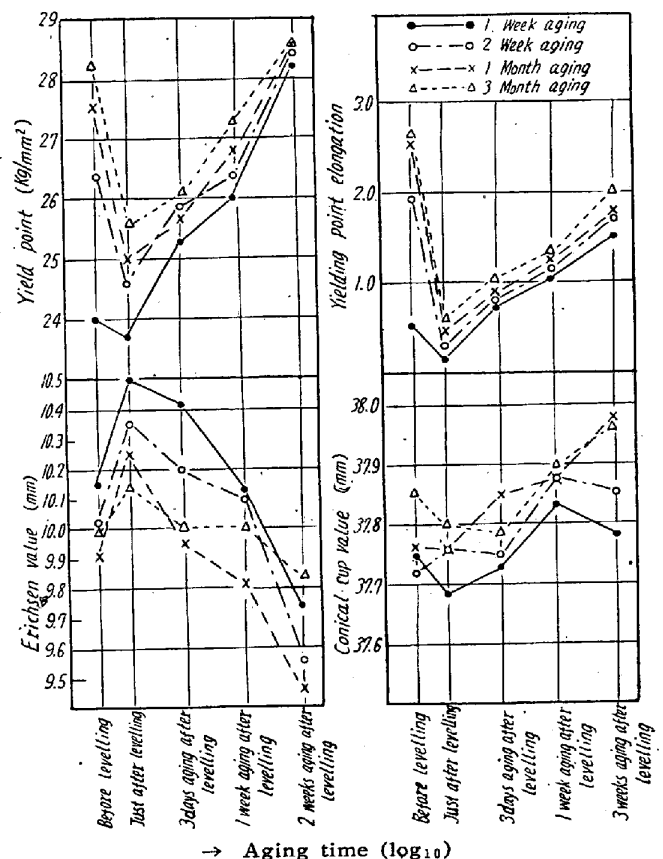


Fig. 2. Mechanical properties before and after the roller levelling (dull finish).

間の長いもののほどレベリング後も高い値を示す。エリクセン値はレベリングによつて上昇し時効時間の長くなるにつれて減少する。抗張力および硬度に関してはレベリング直後から時効の進むにつれて漸次増加する。コンカルカップ値はレベリングによつてほとんど影響を受けない。

(3) 引張試験片のストレッチャー・ストレインの発生状況

引張試験の際の試験片のストレッチャー・ストレインの発生状況を Photo. 1 に示す。スキンプス前の試料(圧下率 0%)は明瞭なストレッチャー・ストレインの発生が見られる。スキンプス後 1 週間では圧下率の多少にかかわらずまだ現われていない。1 カ月の試料で始めてストレッチャー・ストレインの存在を認めることができた。低圧下率の試料はストレッチャー・ストレインの模様が大きく、圧下率の増加するにつれて模様が小さくなつてくる。3 カ月時効後ではますます顕著に現われているが、これにローラー・レベリングを施すとストレッチャー・ストレインは全く消失する。

IV. 結 言

(1) スキンプス圧下率を変えることによつて軟鋼板の機械的性質はいちじるしく変化する。

(2) 歪時効硬化はスキンプス後 1 カ月の間に急激に進行し、以後は比較的ゆるやかに進行する。

(3) ブライト仕上(＃120 砥石研磨)とグリット仕上(＃30 グリット)とにおいて、同一圧下率では後者の方がやや硬い感じを与えるが、顕著な差は認められない。

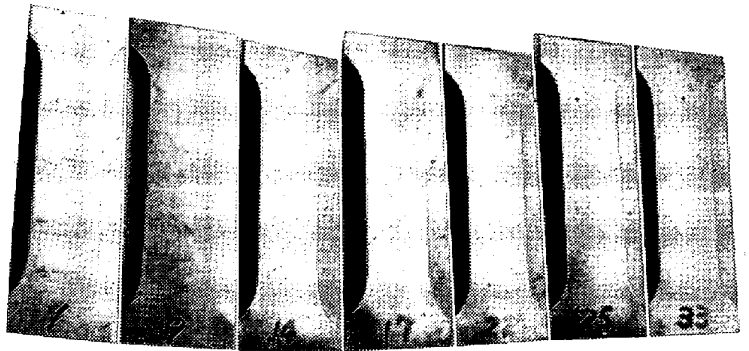
(4) 降伏点伸びは時効の進行によつて低圧下率のものから再現してくる。したがつて同一降伏点伸びを得るまでの時効時間は圧下率の高いものほど長期間を要する。

(5) 時効後の軟鋼板はレベリングを行なうことによつて、レベリング直後の機械的性質は改善され、ストレッチャー・ストレイン発生防止に効果があり、加工性がやや良好となる。

(6) ローラーレベリングにより改善された機械的性質はスキンプスされてからレベリングされるまでの時間の少ないものほど良好であり、またレベリング後の時効の進行程度はスキンプス後のそれよりはなはだしいのでローラー・レベリングを行なつた材料はその直後加工することが望ましい。

文 献

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



- 1: Before temper rolling.
- 9: 1 week aging after temper rolling reduction 2.0%.
- 14: 1 month aging after temper rolling reduction 0.8%.
- 17: 1 month aging after temper rolling reduction 2.0%.
- 22: 3 month aging after temper rolling reduction 0.8%.
- 25: 3 month aging after temper rolling reduction 2.0%.
- 33: 3 month aging after temper rolling then benelling reductoin 2.0%.

Photo. 1. Appearance of stretcher strains just before breaking off in tensile test (dull finish).

(105) 熱間圧延鋼板の深絞り性の検討

日新製鋼呉工場

○山本大作・深瀬 徹・守谷和久

Study on Drawability of the Hot-Rolled Steel Sheet.

Daisaku Yamamoto, Toru Fukase
and Kazuhisa Moriya.

I. 結 言

深絞り性算定のための試験方法については、現在各方面で検討が加えられており、また各種深絞り試験結果と機械試験値の比較についても多くの研究結果が発表されている。しかし一般には材料の深絞り性算定の基準としては、伸びによる材料の選別が行なわれている場合が多い。筆者らは、頭部形状の異なるポンチを用いて福井式コンカルダイスによる深絞り試験を行ない、二三の製造要因との関係ならびに機械試験値との関係を調査したのでその結果を報告する。

II. 実 験 概 要

(1) 試験材料

試験材は厚さ 2.3mm (C 0.09 および 0.06%) および 3.2mm (C 0.09%) の熱間圧延リムド鋼板に 0.5%, 1%, 2%, 3%, 5% のスキンプス加工を行ない、スキンプス加工のままのもの、人工時効処理せるものおよび熱圧のままのものについて試験を行なつた。工具各寸法は Table 1 に示す。

(2) 試験方法

a) 深絞り試験