

(3) 穿孔が進行するとともに円周方向剪断変形量は増加してくる。

したがって肉厚内部の位置に無関係に様な変形を生ぜしめるには極端な薄肉穿孔を避ける必要がある。しかし、プラグミル製管法における最大の欠点である管内面筋の発生を防ぐには穿孔機で薄肉穿孔することがのぞましい。したがってこの両者を満足せしめる好適条件を求める必要がある。今回は穿孔機段取のプラグ径のみを変えて変形の特質を比較したが、今後は種々の因子による変形の差を調査し合理的なパスデザインを求めたいと考えている。

材質が優良であることが既に若干の文献で報告されているが、今回当所においても上記の線材について転炉鋼と平炉鋼の比較を行ない。転炉鋼が線引性において優れていることを見出した。以下、その結果を報告する。

II. 供試材

- 650 kg リムド鋼塊からの 5.5mm φ 線材 (鋼塊中央部相当位置, 各チャージ 1 本ずつ)
平炉鋼 21 チャージ, 転炉鋼 14 チャージ。
- 5.7 t キャップト鋼塊からの 5.5mm φ 線材 (頭部側 1/4 を除く任意の位置, 各チャージ 1 本ずつ)
転炉鋼 21 チャージ。

III. 線材 (950°C 焼準) の機械的性質

Fig. 1 に示す。C% が同一の場合、転炉鋼は抗張力が低く、絞りが大きい。展延性が優れている。

IV. 鉄線の機械的性質 (線引 1h 後)

Fig. 2 に、抗張力および捻回値を示す。捻回値は標点距離 200mm での測定値を 100d に比例換算した。

転炉鋼の方が抗張力が低く、捻回値が高く、加工硬化が小さいことがわかる。2.4mm φ での捻回値の急減は極軟リムド鋼の特徴であるがその原因は未だ不明である。

(198) 平炉鋼および上吹転炉鋼極軟リムド鋼線材の線引性の比較

住友金属工業小倉製鉄所 63388
羽室晴男・永野幸男・○大野 鉄

Comparison of Cold Drawability of Low-Carbon Rimmed Steel Wire Rod between Open Hearth and LD Steel. 1635~1637

Haruo HAMURO, Yukio NAGANO and Tetsu ŌNO.

I. 緒言

1961 年の上吹転炉の操業開始以来、当所では転炉鋼による極軟リムド鋼線材を生産している。転炉鋼線材は

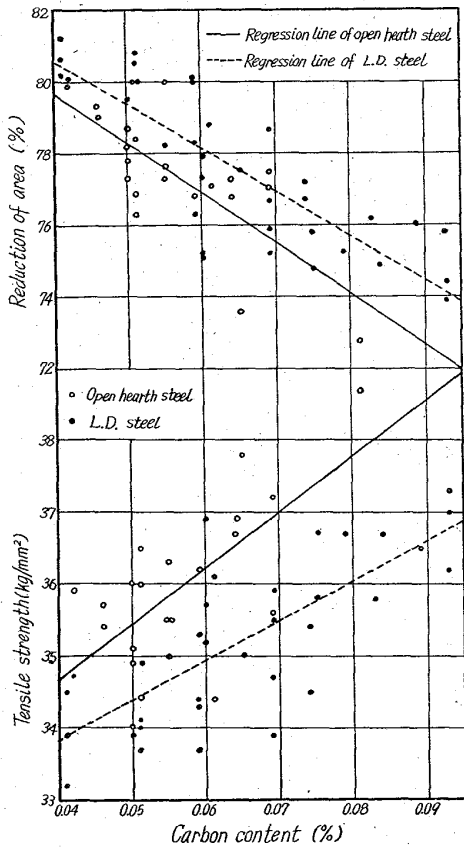


Fig. 1. Comparison of mechanical properties of normalised wire rod.

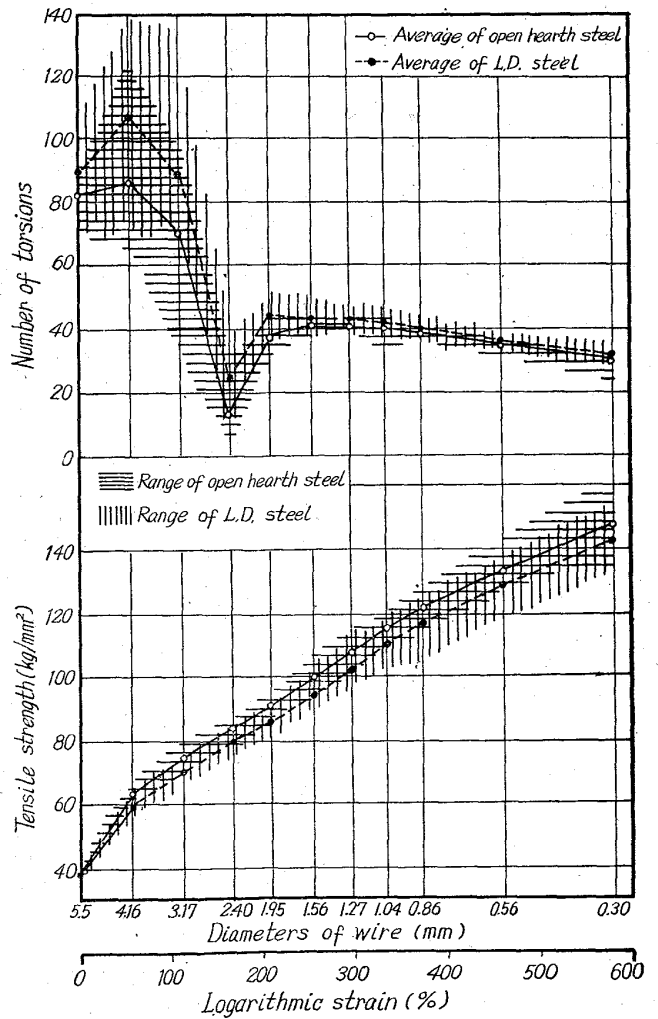


Fig. 2. Comparison of mechanical properties of cold drawn wire.

焼準線材および鉄線の降伏点を Fig. 3 に示す。転炉鋼の方が降伏比は低い。いわゆる「軟い」鋼である。

V. 線 引 応 力

Fig. 4 に、各種の加工度で1回引したときの線引応力

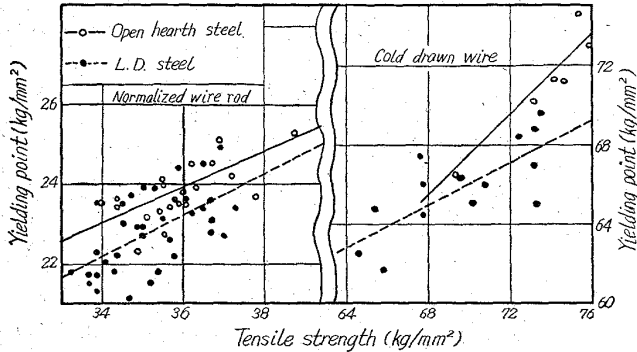


Fig. 3. Comparison of yielding point.

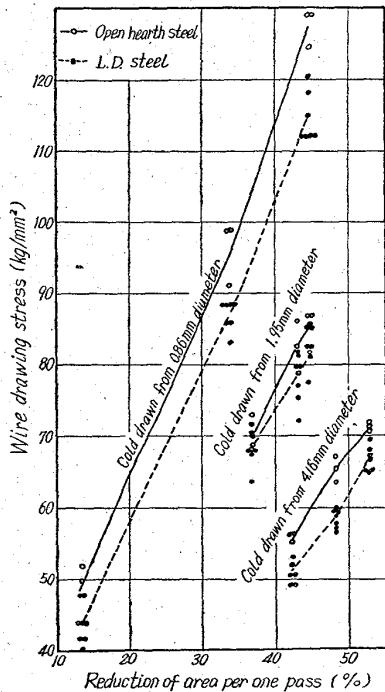


Fig. 4. Comparison of drawing stress of wire.

Table 1 Comparison of strain aging at room temperature (0.30 mm φ).

Increase of tensile strength (kg/mm ²)				
After drawing	24 h	100 h	500 h	n
O. H. steel	3.01	4.37	4.11	19
L. D. steel	2.94	4.48	4.29	23

Table 2 Comparison of average value of chemical compositions (wt %).

	C	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni	Sn	As	N	O	Gc	FGcV
O. H. steel	0.056	0.301	0.011	0.025	0.18	0.03	0.06	0.016	0.034	0.004	0.022	3.2	8.2
L. D. steel	0.065	0.334	0.020	0.024	0.09	0.04	0.03	0.009	0.034	0.002	0.026	3.2	7.6

力を示す (ダイスにロードセルを取付けて測定)。供試材の平均 C% は、平炉鋼 0.057, 転炉鋼 0.062 である。C% が近似しているのに、転炉鋼の方が線引応力が小さい。図示しないが Pomp の strain も転炉鋼の方が低かった。これは、転炉鋼が軟く、加工硬化が小さいためと考えられ、動力消費、設備消耗、発熱の面で得である。

VI. 常温での歪時効硬化

各種の加工度で線引後の引張強さの増加状況を比較した。時効硬化には余り差が認められなかった。その一例を Table 1 に示す。

VII. 成分および結晶粒度

Table 2 に平均値を示す。転炉鋼は Cu, Ni, Sn, N が低く、焼準状態のフェライト粒が大きめである。

VIII. 不純物が機械的性質におよぼす影響

転炉鋼と平炉鋼とで著るしく差がある Cu, Ni, N の焼準線材の機械的性質に及ぼす影響を各々単独に C と合せて三元回帰分析した。

Table 3 にその結果を示す。回帰式は有意であり、Cu, Ni, N の偏相関係数もすべて有意で、これらの元素の低いことが転炉鋼の展延性を高めるのに大いに寄与していることが伺われる。Cu, Ni は原料事情に左右される面があるが、N が低いことは上吹転炉の本質的な長所で、上吹転炉が線引性良好の線材用極軟鋼を製造するのに非常に適していることがわかる。

IX. 結 言

1. 転炉鋼線材は次のような点で平炉鋼よりも優れており、線引上に有利であることが判明した。

(1) 同一 C% の場合は、線材の引張強さ、降伏点および降伏比が低く、絞りが大きく、展延性に富んでいる。

(2) 鉄線の引張強さおよび降伏比が低く、捻回値が高い (加工硬化が小さい)。

(3) Cu, Ni, Sn, N が低い (これらの低いことが

Table 3 Regression analysis of factors affecting mechanical properties of normalized wire rod.

Characteristics	Factors	Reg. Coef.	Partial Cor. coef.
Tensile Strength (kg/mm ²)	Cu	13.6	0.607**
	Ni	29.8	0.544**
	N	689	0.706**
Yielding Point (kg/mm ²)	Cu	12.4	0.536**
	Ni	27.9	0.496**
	N	554	0.554**
Reduction of area (%)	Cu	-14.1	-0.455**
	Ni	-24.7	-0.326**
	N	-757	-0.560**

展延性を高めているものと考えられる。

(4) 線材のフェライト粒が適度に細かい。

(5) 上記の長所のために、実際に線引応力は小さく、安定した線引性を示す。

2. 転炉鋼は次の点では平炉鋼と概ね同等である。

- (1) Cr, As の含有量
- (2) オーステナイト粒度
- (3) 常温での歪時効硬化

621, 785, 34 : 621, 783, 223

(199) 連続焼鈍炉による光輝焼鈍法の研究

金属材料技術研究所

○倉部 兵次郎・田中 龍男

Studies on the Bright Annealing by Continuous Furnace.

Hyojiro KURABE and Tatsuo TANAKA.

I. 緒言

連続焼鈍は高能率であるばかりでなく、材質的にも機械的性質の均一性、板の平滑度および結晶粒の微細化の点でバッチ式焼鈍法に優れていることが明らかにされている。本研究は堅型連続焼鈍炉を用いて低炭素鋼、ステンレス鋼、珪素鋼などの光輝焼鈍の可能性と焼鈍効果およびその問題点を調査したので報告する。

II. 実験方法

供試材の組成を Table 1 に示す。各鋼種毎に板厚 1 mm, 巾 200mm の焼鈍コイルを 0.2, 0.4, 0.6mm に冷圧し、各板厚につき 3 m の長さに切断後、スポット溶接により 9 m の供試材とした。使用した連続焼鈍炉の概略図を Fig. 1 に示す。本炉の常用使用温度は 700~1200°C で、容量は 100 kVA の電気炉である。炉内の雰囲気ガスのシールはシールロールを用い炉圧を 10~15mm 水柱に保つた。雰囲気ガスには A ガス, B

Table 1 Chemical analysis of steels tetsed (%)

Steels	C	Si	Mn	Cr	Ni
Low C steel	0.09	tr	0.38	—	—
Silicon steel	0.01	3.06	0.06	—	—
18-Cr stainless steel	0.07	0.39	0.59	17.46	0.31
18-8 stainless steel	0.07	1.00	1.72	18.12	9.82

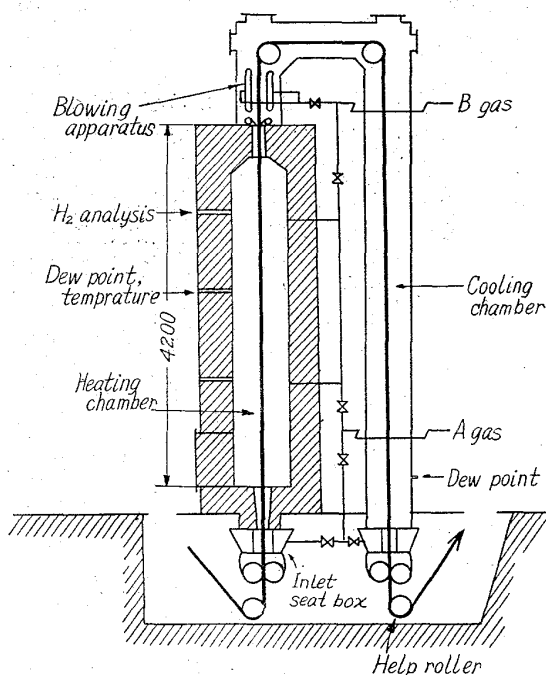


Fig. 1. Continuous furnace for bright annealing and measuring points.

Table 2 Influence of experimental conditions on surface brightness of annealed steel strips of 0.2, 0.4 and 0.6mm thickness.

Steels	Temperature (°C)	Line speed (m/mn)	Inlet ways of gas		Dew point of furnace gas (°C)	Furnace gas		P _{H₂O} /P _{H₂} of gas		Surface brightness
			A gas	B gas		H ₂ content (%)	H ₂ O content (%)	Furnace gas	Equilibrium	
Low carbon steel	800	0.4	Terminal box and inlet seal box	—	-20	8.8	0.10	0.114	0.528	Bright
		0.8			-20	8.0	0.10	0.125		Bright
		1.7			-20	8.0	0.10	0.125		Bright
		4.0			-20	8.0	0.10	0.125		Bright
18-Cr stainless steel	900	0.4	Inlet seal box	Blowing	-11	6.6	0.23	3.48 × 10 ⁻²	9.12 × 10 ⁻⁵	Light blue
		0.8	Terminal box	1	49.0	0.62	1.27 × 10 ⁻²	Light blue		
18-8 stainless steel	1200	0.4	Inlet seal box	Blowing	-8	6.4	0.30	4.69 × 10 ⁻²	7.77 × 10 ⁻³	Greenish brown
		0.65			-6	8.5	0.37	4.35 × 10 ⁻²		Greenish brown