

Table 3. Effect of the internal and unpinning stress on the tensile and yield stress and Rockwell superficial hardness.

	Lattice strain around solute atom, $f(\Delta s)$	Mean distance between precipitates, $f(\Delta d)$	Unpinning stress $f(\Delta k)$
Tensile stress ($\Delta\sigma_B$)	Large	Medium	Small
Yield stress ($\Delta\sigma_y$)	Medium	Medium	Large
Hardness (ΔH)	Medium	Large	Medium

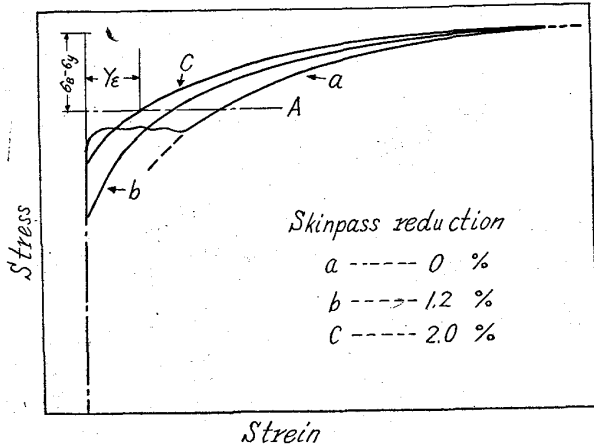


Fig. 5. Stress-strain curves of different skinpass rolled samples. Curves were shifted to the vertical direction to coincide at the maximum stress.

$$\Delta\sigma_y = f_y(\Delta s) + f_y(\Delta d) + f_y(\Delta k)$$
 で表わせる。抗張力、硬度に対しても同様の関係式が成立つと考えられるすなわち

$$\Delta\sigma_B = f_B(\Delta s) + f_B(\Delta d) + f_B(\Delta k)$$

$$\Delta H = f_H(\Delta s) + f_H(\Delta d) + f_H(\Delta k)$$
 $\Delta s, \Delta d, \Delta k$ の各機械的性質におよぼす度合は Table 3 のように異なると考えることによつて、その他の本実験範囲での現象を解釈することができる。

IV. 結 言

- i) スキンパス圧下率が高くなると時効後の降伏点伸びが小さくなるのは、マクロ残留応力よりもむしろ歪一応力線図において歪硬化係数が小さくなるためと考えられる。
- ii) 同一スキンパス圧下率の場合、降伏点伸びは(抗張力一降伏点)によつて決まる。従つて抗張力の時効による変化に影響する因子たとえば溶質原子による格子歪も降伏点伸びに影響する。
- iii) 時効による硬度変化は抗張力と降伏点の変化の中間過程をとる。

文 献

- 1) E. J. PALIWODA and I. I. BESSEU: Flat Round Products II, Interscience Publishers, 1960. p. 63.
- 2) 桑原, 岩本: 東洋鋼飯, 6 (1957) 1, 2, p. 23~30.

621, 1771, 231, 011
 (121) 薄板成形性におよぼす要因の
 2, 3 の調査

東洋鋼飯

63/2/
 矢野 巖・鈴木桂一・山本二郎

Some Investigations into the Factors which Control the Sheet-Metal Formability.

513~514
 Iwao YANO, Keiti SUZUKI and Jirō YAMAMOTO.

I. 緒 言

薄板のプレス成形形態は大別して絞り成形と張出し成形に分けられる。これらの成形形態と薄板の各種機械試験値との結びつけは、従来より種々試みられ発表されているが、筆者らの場合も絞り成形は異方性比が、また張出し成形は加工硬化係数が良い相関を示した。これらの関係を図示すれば Fig. 1 のごとくである。

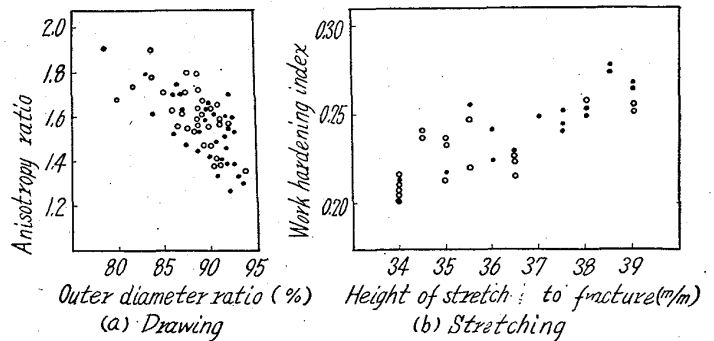


Fig. 1. Relations between mechanical properties and pressforming tests.

よつて薄板のプレス成形性を代表する機械試験項目として異方性比および加工硬化係数をとり上げ、これらと対応する 2, 3 の因子との関係を調査したので報告する。

II. 方 法

- 1) 調査鋼種は低炭素リムド鋼で、その化学成分は Table 1 に示す。
- 2) 上記鋼種を通常の生産ラインにて、SPC-1 程度の作業条件で 0.8mm の冷延鋼飯に仕上げ、これらの作業条件または化学成分と異方性比または加工硬化係数との対応を調べてみた。
- 3) 測定方法として異方性比、加工硬化係数は次式により求めた。

$$r = \log(w_0/w_{20}) / \log(t_0/t_{20})$$

r: 異方性比

w_0, w_{20} : 引張り前および 20% 引張り後の試験片の巾

Table 1. Chemical composition of steels. (wt%)

C	P	S	Mn	Si	N	As	Sn	Cr
0.03~0.08	0.005~0.055	0.010~0.045	0.22~0.40	<0.01	0.0010~0.0040	0.010~0.050	0.005~0.030	0.010~0.050

$t_0, t_{20}: w_0, w_{20}$ に対応する板厚
 $n = \log(\sigma_{20}/\sigma_{10}) / \log(\epsilon_{20}/\epsilon_{10})$
 n : 加工硬化係数
 $\epsilon_{20}, \epsilon_{10}$: 20, 10% 伸びの対数歪
 σ_{20}, σ_{10} : $\epsilon_{20}, \epsilon_{10}$ に対応する真応力

III. 結 果

作業条件および化学成分中、異方性比および加工硬化係数と対応する 2, 3 の関係要因を列挙すればつぎのごとくである。

1) 異方性比との関係

S (%): パラッキが多いが、その平均値をたどって行けば、S (%) が減少するほど異方性比は向上する傾向が見られる。

C (%): これも減少するにつれて異方性比がやや向上している。

焼鈍温度: 同一焼鈍炉内の積込位置によつてさえ差

が認められる。すなわち焼鈍炉内上段で高温に長時間露らされる位置ほど異方性比は高くなっている。しかし本項は加工後のオレンジピール発生現象などのため、当然限界があり余り多く期待し得ないと思われる。

捲取温度: 仕上温度 850°C 以下、捲取温度 660°C 以下の範囲の試料でみた場合、捲取温度が高くなるにつれ異方性比は向上している。

2) 加工硬化係数との関係

N (%): N (%) が減少するほど加工硬化係数は向上する傾向が見られる。

S (%), C (%): 本項も減少するにつれて加工硬化係数がやや向上する傾向にある。

スキンプラス圧下率: スキンプラス圧下率を上げて行くと加工硬化係数は低下する傾向にあ

る。しかし本項も薄板の表面形状またはストレッチャーストレッチとの関連があるため余り低く保つことを多く

は期待できない。

以上限られた範囲内で交錯した要因を持つ試料内の異方性比および加工硬化係数と対応する 2, 3 要因の傾向を略述したが、全要因を回帰分析した結果でも傾向は変わらず、従つてこれら要因の傾向は正しいものと思われる。

IV. 総 括

今回調査した範囲内で見ると、一般にプレス成形性を向上せしめるには材料成分中の不純物、特に S (%), N (%) を減少させることが望ましく、さらに絞り成形の際は捲取温度を高く、また張出し成形の場合はできる限りスキンプラス圧下率を低目にするのが好ましい。

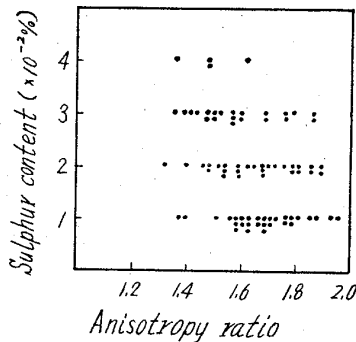


Fig. 2. Relation between anisotropy ratio and sulphur content.

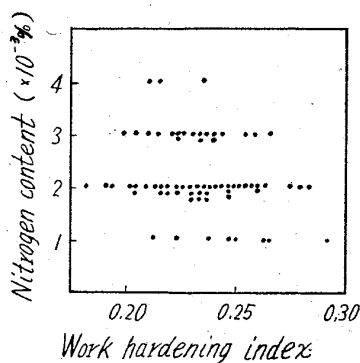


Fig. 3. Relation between work-hardening index and nitrogen content.

669, 141, 241, 2: 669, 046, 582: 620, 192, 45

(122) 地疵におよぼす精錬法の影響について 63122

(低炭素キルド鋼の地疵に関する研究—I)

日本鋼管川崎製鉄所、製鋼部 514~516

北村洋二・長 昭二・楯 昌久

技術管理部 小柳 弥夫

Effects of Refining Practice on Sand Seam.

(Studies on sand seam in low-carbon killed steel—I)

Yōji KITAMURA, Akiji CHŌ,

Masahisa TATE and Mitsuo KOYANAGI.

I. 緒 言

管用低炭素キルド鋼溶製上の主要目標としては、砂疵の少いこと、鋼塊気泡の少いことおよび粗粒で整粒であることなどが挙げられる。これらに共通する製鋼作業上の基本的事項は、溶鋼中の酸素含有量と脱酸方法であるが、今回鋼塊品質の一特性値として地疵をとりあげ、これについて実際に現場作業面から検討した結果、管用低炭素キルド鋼塊の地疵をいちじるしく改善することが出来たので、以下に概要を報告する。

II. 管用低炭素キルド鋼の製造概要

現在当所平炉工場で行なっている製造方法の概要を、Table 1 に一括して示す。

III 溶製条件の概要

管用低炭素キルド鋼の溶製に当つて、鋼塊の内質欠陥、特に地疵の低減に留意し、次の具体的方法を精錬作業に応用した。すなわち、

1. slag コントロール

鋼滓中の (TFe)% と溶鋼中の [O]% の間には、正相関があり、鋼滓中の (TFe)% を低下させれば、溶鋼中の [O]% も低下する。従つて現場作業上、(TFe)% と関係のある鋼滓の塩基度 (V) ならびに二次空気の空燃比を、slag コントロールの具体的要因として採上げた。