

(196) 18-8ステンレス鋼線の機械的性質にかよぼす伸線温度の影響

神戸製鋼工業株式会社

川端義典 ○若宮辰世
山岡幸男 曾根道明

1. 緒言

オーステナイト系ステンレス鋼線の伸線加工において、線材の化学成分や伸線条件が伸線加工後の線の組織や機械的性質に与える影響が大きく、製品品質のバラツキの大きな要因になっている。これは、オーステナイトの加工硬化だけでなく歪誘起マルテンサイトの影響も大きいと考えらるべきで、Ni当量、伸線温度、伸線加工度など歪誘起マルテンサイトの生成と関係の大きい要因をヒトリ上げ、伸線加工後の線の機械的性質、歪誘起マルテンサイト量などの関係を求め、あわせて応用についても若干の検討をした。

2. 供試材と実験方法

Ni当量を表1に示す種類の5.5φの線材を4.25φに伸線、水靱後ニッケルメッキを行ない供試材とした。この供試材を20、80、140、210℃の伸線温度(ダイス通過後の線表面温度)にするようダイス前で液体窒素による冷却または直接電熱による抵抗加熱、ニクロム線巻筐状炉による加熱を行ない、各回20%の減面率で2.30φまで伸線した。各回の伸線材につき、引張試験はインストロ型万能試験機、歪誘起マルテンサイト量はX線回折により測定した。

表1 供試材の化学成分 (wt%)

鋼種	Ni当量	C	Si	Mn	Ni	Cr
A	21.9	0.06	0.52	0.81	8.28	18.19
B	24.2	0.04	0.39	1.63	9.95	18.37
C	26.0	0.05	0.43	1.73	11.21	16.76

* Ni当量 = Ni + 2.65Cr + 0.05Mn + 0.35Si + 12.0C (%)

3. 実験結果

(1) 抗張力、耐力は伸線温度が低くなるほど急激に上昇する。この傾向は歪誘起マルテンサイトの発生傾向とよく対応し、伸線による加工硬化はオーステナイトの加工硬化に歪誘起マルテンサイトによる硬化がプラスされている事を示している。

(2) Ni当量の低い材料ほど高い伸線温度で歪誘起マルテンサイトを発生させる。これはMd点と伸線温度の関係により説明できる。

(3) 絞りは伸線温度が高くなるほど漸増、伸びは140℃以上で急激に増加する。

(4) オーステナイトの加工硬化は伸線温度により変わり、伸線加工度20%以上では次の実験式で示される。

$$YSr = -4.3 \times 10^{-3} R \cdot T + 1.5R + 50 \quad (\text{kg/mm}^2)$$

YSr: オーステナイトの耐力 (kg/mm²)

T: 伸線温度 (°C), R: 伸線加工度 (%)

Ni当量の低いもの、伸線温度の低いところでは線の耐力はYSrと一致しないが高くなる。この高くなる分は歪誘起マルテンサイトによる硬化と考えられる。

以上の結果より伸線温度を高くすることにより歪誘起マルテンサイトの発生を抑え、耐力が低く、伸び・絞りの大きい線が得られることになり、従来の同辺技術の開発により、さらに強加工が可能となり、伸線率の向上がはかれることが予想される。

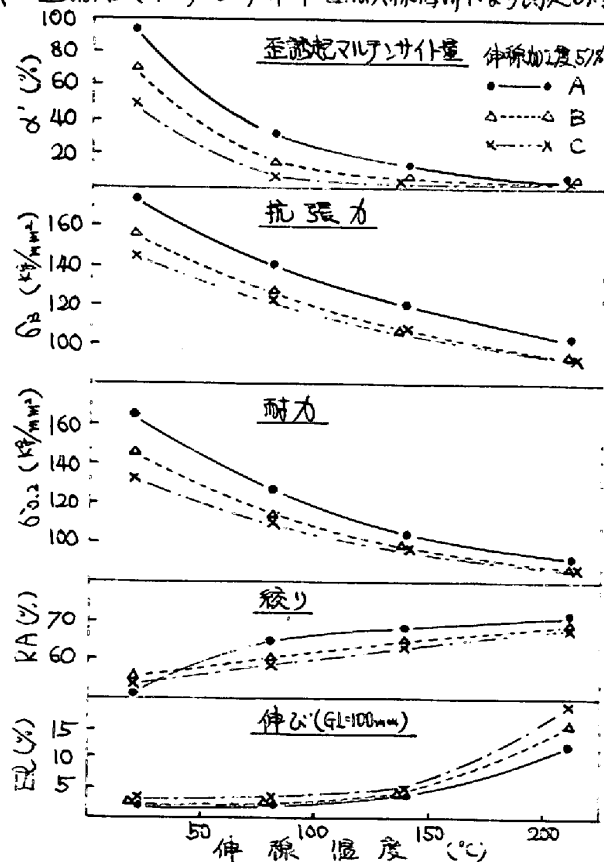


図1 伸線温度と機械的性質