

(315) オーステナイト系ステンレス鋼線の圧造性におよぼす  
 強度と加工硬化特性の影響について

神鋼々線工業(株) 川端義則 西沢春雄 西村 強  
 若宮辰也・山岡幸男

1 緒言 ネジ用ステンレス鋼線は頭部成形時に圧造割れが発生することがあるが、その原因は非常に多くの要因が複雑に絡まっており、強度、介在物偏析、線材疵などの線側要因以外に工具、潤滑、圧造技術なども重要な問題になる場合がある。

本研究ではこれらのうち、線側要因として強度、加工硬化特性が圧造性にどのように影響するかを調べたもので、降伏応力やn値などの材質の基礎的特性によって圧造性が統一的に説明出来ることを示す。

2 供試材と実験方法 表1に示す8種類のオーステナイト系ステンレス鋼線を用いた。

表1 供試材

鋼種	公称組成	Ni当量%
SUS201	17Cr-4.5Ni-6Mn-0.12C-0.12N	25.61
SUS304-7A	18Cr-8Ni	21.84
SUS304-8H	18Cr-11Ni	25.70
SUS305J1	18Cr-13Ni	25.92
SUS316	18Cr-12Ni-2.5Mo	28.50
SUS384	16Cr-18Ni	30.31
SUS385	12Cr-15Ni	23.53
KSS70	18Cr-9Ni-3Cu	21.87

※Ni当量=Ni+0.65Cr+0.98Mo+1.05Mn+0.35Si+126(C+N)

Ni当量は平山の式によって計算したのでCuの値は考慮されていない。積層欠陥エネルギーは転位節の半径を測定して求めた。 $\alpha$ マルテンサイトはX線回折によって $\alpha$ と $\gamma$ の積分強度より計算した。結晶粒径は線分析法によった。引張試験はインストロン型試験機を用いた。結晶粒径は焼鈍(1150C 187分急冷)前の加工度を変えて変化させた。

3 実験結果

(1)図1より5鋼種についてはNi当量とn値(歪0.3~0.4の平均値)は直線関係にある。しかし201はC、Nが多く、生成される $\alpha$ が硬いため直線関係より上位に位置し、KSS70、385はCu、Niが多く、積層欠陥エネルギーが高いため、 $\alpha$ %は多いにもかかわらずn値は低い。

(2)n値は $\alpha$ 量、Ni当量、積層欠陥エネルギーを含み、加工硬化をもっともよく表わすパラメータと考えられる。

(3)降伏応力はC、N、Moの固溶による影響が大きく、粒径依存性はベッチの式に従う。

(4)圧造性と新しく考えた硬化係数 $H_F$ との間には明白な関係がある。圧造性は便宜上、ネジメーカーで通常言われている順序(例えばステンレス鋼線の手引P.34 ステンレス協会)に従って各鋼種間を7等分して示した。(図2)n値、Y.Sが異っても $H_F$ が同じであれば圧造性は等価と考えられる。

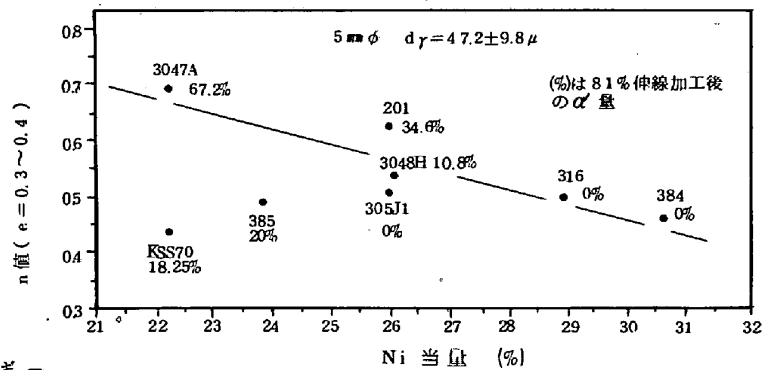


図1 Ni当量とn値の関係

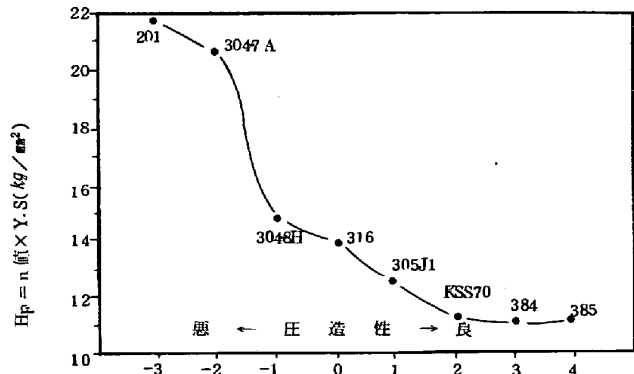


図2 圧造性と硬化係数 $H_F$ の関係