

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.5 (1973) No.3

Effects of Shape and Size of Specimen on Tensile Properties of Metastable Austenitic
Stainless Steel Sheets

(Kiyohiko Nohara) (Kenji Watanabe) (Nobuo
Ohashi)

:

SUS-301 SUS-304

serration

Synopsis :

[The page contains multiple lines of text that are almost entirely obscured by heavy black redaction bars. Only a few faint lines of text are visible, including a line near the bottom center that appears to contain the word "LIFE".]

の報告²⁾では形状因子としてつかみ肩半径とつかみ幅の2因子のみを変化させたときの引張強さ、全伸びおよび伸びひずみ分布を測定しているにす

行ない、軟鋼と比較対照しながら結果を検討することにした。

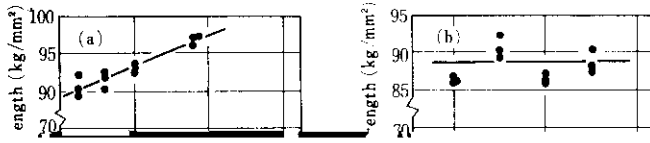
2 実験方法

2.2 試験片の寸法諸元

10mm一定とした。吉田ら⁹⁾によれば、アルミニウムキルド軟鋼板の場合、平行部末端から、 $(W +$

ステンレス鋼薄板の引張試験に通常用いられる

$B)/2$ だけ離れていればつかみ位置の拘束の影響



合明りょうな減少傾向を示し、つかみ幅が 15mm のとき引張強さが約 91.3 kg/mm^2 だったものが、つかみ幅が 30mm になると引張強さは約 85 kg/mm^2

が、次につかみ部の拘束の程度を表わすパラメータとして

$$\text{(つかみ幅)} / \text{(平行部幅)} \equiv B/W$$

$$\text{(平行部長さ)} / \text{(平行部幅)} \equiv L/W$$

を変化させた場合について述べる。 B/W が大き

にほど、また L/W が小さいほど、つかみ拘束の影

は塑性変形を生じ、つかみ拘束の影響が生ずる¹⁾。本実験材の TS/PS は SUS-301 で約 3.0, SUS-304 で約 2.4 であるからつかみ拘束の影響は当然生ずるものと考えられ、事実図示のようにその影響がみられる。

また L/W の増加によって引張強さ（応力）

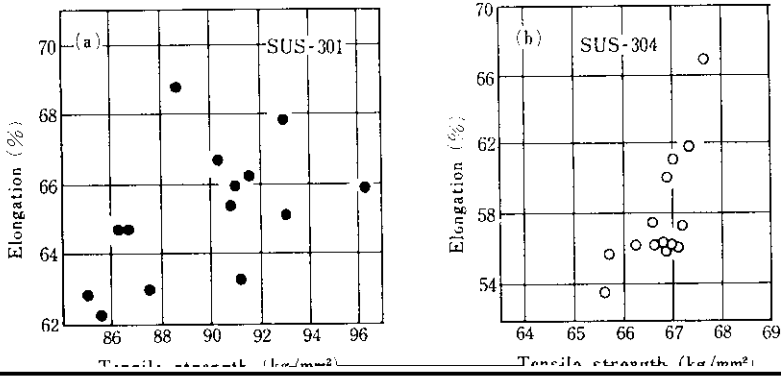


Fig. 3 Relation between tensile strength and elongation

L/W などの形状パラメータを用いてつかみ拘束の程度を表わした場合、オーステナイトステンレス鋼の引張強さおよび全伸びはともにつかみ拘束の増加によって値が減少傾向を有するといえる。

点距離)と伸び λ (%) の関係および $\log \sqrt{A}/G$ と $\log \lambda$ の関係を Fig. 4 に示した。いずれにおいてもほぼ同一近似精度でそれぞれの関係式がなりたつことがわかる。すなわち最小2乗法によっ

なお Fig. 1 および Fig. 2 において、SUS-301 のほうが SUS-304 よりも測定点のばらつきが大

て求めた Barba の式は、

$$\lambda = 60.2 + 64.0 \frac{\sqrt{A}}{G} \dots \dots \dots (\text{SUS-301})$$

となる。図またはこれらの近似式からわかるように、近似直線のこう配は Barba の関係においても Oliver の関係においてもともに SUS-304 のほうが SUS-301 よりも大きい。したがって $\sqrt{A}/G \approx 0.27$ または $\log \sqrt{A}/G \approx -0.7$ を境にして両鋼種の伸びの大小関係が逆転する。ステンレス協会機械試験法分科会のデータ³⁾によると、やはり SUS-301 でも SUS-304 でも Barba の式ならば Oliver の式がなりたち、近似直線のこう配

変えた場合、後者には材質の変化による効果が必然的に入ってくるので、本実験では鋼種ごとに板厚を一定にしたときの断面積の変化による効果のみを考慮した。

3.2 標点距離による全伸びの変化

一般に全伸びは同一試験片でも標点距離によって変化する。そこで標点距離の全伸びに対する影響をしらべるために平行部長さが 60mm と 140

タは SUS-301 が 0.5mm, SUS-304 が 1.2mm および 2.0mm とかなり板厚の異なる材料を用い、

したのが Fig. 5 である。いずれにおいても標点距離の増加につれて伸びは減少する。そして平行

もさらに長尺試験片を使用する必要がある。以上から平行部長さは短いほうが、また SUS-301 のほうが SUS-304 のほうがひずみ分布における

をつかみ部の 1 次影響領域、後者をつかみ部の 2 次影響領域と呼ぶことにする。SUS-301 のひずみ分布は SUS-304 に比べてゆ

り配が大きいことが予測されるが、このことは次節で明らかとなる。

3.3 ひずみ分布について

破断後の試験片のひずみ分布はどのようになっているか、またそれが試験片形状によっていかなる影響を受けるか、鋼種によってひずみ分布が異

るやかなひずみこう配を呈している。これは前述の全伸びの標点距離依存の鋼種間の差に対応するものである。この原因は SUS-301 のほうがオーステナイト安定度が小さい（不安定）ために変形の進行につれて試験片の各所にマルテンサイトが生成してひずみの伝ば性を助ける結果 SUS-304 に比べ均一なひずみ分布を生ずることによるもの

応している。

さらに平行部長さとならんで平行部幅、つかみ肩半径およびつかみ幅の伸びひずみ分布に対する

影響が小さくなるわけで妥当な結果である。つかみ肩半径の影響は顕著ではないが、肩半径が大きいほうがひずみこう配は多少ゆるやかになると同

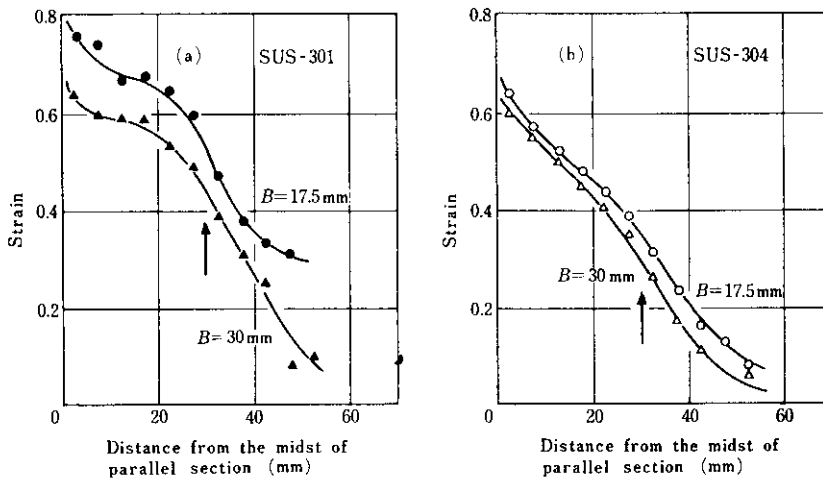


Fig. 9 Effect of gripping section width B on the strain distribution in

stretch-broken specimen

上から形状因子が変化してつかみ拘束の影響が大

一致しているが、平行部末端付近からつかみ部へ

定して、すべりが主応力方向に対して45°方向に発生するものとする。同一荷重のもとではすべ

ずみより小さくなる領域が Fig. 10 の実験結果で認められない占は、このすべり線による考え方

りないようである。厚さひずみ分布においてもやはり SUS-304 は SUS-301 に比べてひずみの伝

ひん度が多いように見うけられる。そして明らかにつかみ幅(B)は狭いほうが serration は多く発生

くつかみ拘束の影響を受けやすいためか、平行部においてつかみ部においてもひずみ配が大

のすくない短冊型に近い試験片形状を有するものほどひん登するという一般的傾向の存在すること

3.5 破断位置および形状

試験片の破断位置が形状によってどう変わるかわかりた。結果を Fig. 14 に示す。前述した形

部中心からのずれの量とした。平行部長さの影響を除くために数値を無次元化した。ばらつきはあるが L/W および R の増加, そして B/W の減少につれて破断位置の平行部中央からのずれの量

り, また形状因子 R (つかみ肩半径) をも考慮して破断位置との関係を図示してある。破断位置の表わし方は平行部中央から破断位置までの距離を x とし, 破断後の平行部長さを L' とし、 x/L'

み拘束が減少するにつれて平行部中央で破断しにくくなるのがわかる。これはつかみ拘束が小さいとひずみ分布がなだらかになるためである。鋼種間で比較すると いずれにおいても S11S-301

1973年7月1日発行 第14巻第7号

1973年7月1日発行 第14巻第7号

におよぼす試験条件（温度，速度，雰囲気など）および試験片形状の影響などを総合的に検討した結果決められたものではなく，取引上の便宜とか

ここでオーステナイトステンレス鋼の塑性力学的性質を検討するための基礎的な立場から，一試案として JIS 13A 号試験片（ISO 試験片）の平行

図 10 SUS-301 と SUS-304 の破断形状の比較 (引張試験機による試験結果)

→ 破断形状の比較 (引張試験機による試験結果)

→ SUS-301 と SUS-304 の破断形状の比較

(2) (つかみ幅) / (平行部幅) の増加, (平行部長さ) / (平行部幅) の減少につれて引張強さおよび全伸びは減少する。すなわち,

異なる。

(5) SUS-301 と SUS-304 の形状効果依存の差異が次の諸点で認められた。すなわち, つか