

] î0 5r •

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.6 (1974) No.4

---

Ū – å Ã – É#Ý5đ È b ( ö ò · \_ > | p M) Þ3É K • d b s8j \_ X 8 Z

Effect of Cyclic Straining on the Stress-Strain Behavior of Line Pipe Steel

9 x# ã (Isao Takada) j ä ,e – (Eiji Sugie)

---

0[ " :

UOE B g4#&i \_ > E • | q b ( ö ò · † Â } ? \_ M • S u \_ > \* , G f N s \ } ) ° f N s †

° « \_ Z < S \ A b Â ~ © å ž î Ý † 1 \* K S > / > # è W b , G f N s \ } ) ° f N s †

° « \_ Z < S \ A b Â ~ © å ž î Ý c > \* £ f N s \_ | } N > \*

繰返し加工の影響について

Effect of Cyclic Straining on the Stress-Strain Behavior of Line Pipe Steel

高田 庸\*

Isao Takada

杉江 英司\*

Eiji Sugie

Synopsis:

To clarify the stress-strain behavior of material in the processes of UOE pipe manufacturing, the Bauschinger effect during cyclic straining is investigated.

The Bauschinger stress in the prestrain range of less than 1% has no relation with the amount of

り、またこれを予知するものは造船用鋼板の品 鋼種DはY65である。A、BおよびCはフェラ

質設計上不可欠なことである。

材料のバウシinger効果については種々の面から研究されており<sup>1-7)</sup>、また加工硬化やバウシinger効果を考慮して鋼管の強度変化を推定する試み<sup>8-10)</sup>も行われているが、素材の降伏強度から鋼管の強度変化を推定する試みは、鋼管の降伏強度を

イト+パーライト組織で、Moを含有するDのみはフェライト+ベイナイト組織である。またA、BおよびCでは変形の際約2%の降伏伸びを示すが、Dでは降伏現象は認められず、なめらかな応力-ひずみ曲線を示す。

鋼管の強度変化は、Fig. 1 (a) に示す接点試験

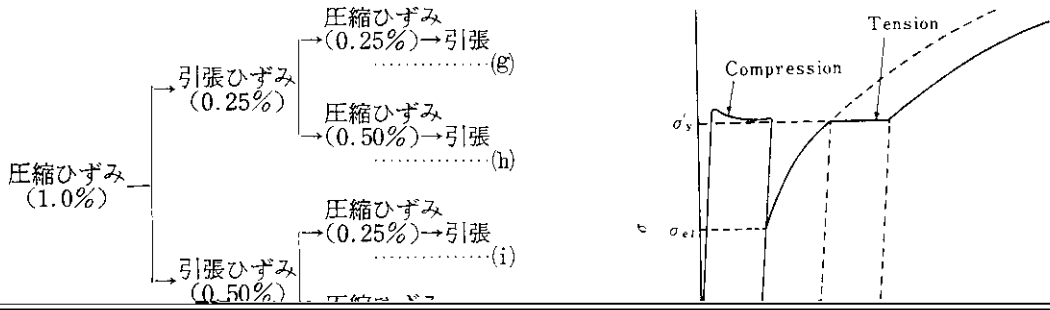


Fig. 3 Schematic stress-strain curve of specimen subjected to compressive prestrain

### 3. 実験結果と考察

#### 3-1 降伏伸びより小さい圧縮予ひずみを与えた試片の引張塑性挙動

降伏伸びを有する鋼種A, BおよびCに, 0.5%, 1%および2%の圧縮予ひずみを与えたのちの引張応力-ひずみ曲線を Fig. 2 に示す。

また Fig. 3 に示すように, 圧縮後の引張の場

開始から終了までのひずみを  $\epsilon'_{YE}$ , そして素材の降伏応力を  $\sigma_{ys}$ , 降伏伸びを  $\epsilon_{YE}$  とし, これらの数値を Fig. 2 から求めて Table 3 に示す。

これらの数値から, つぎの現象が認められる。

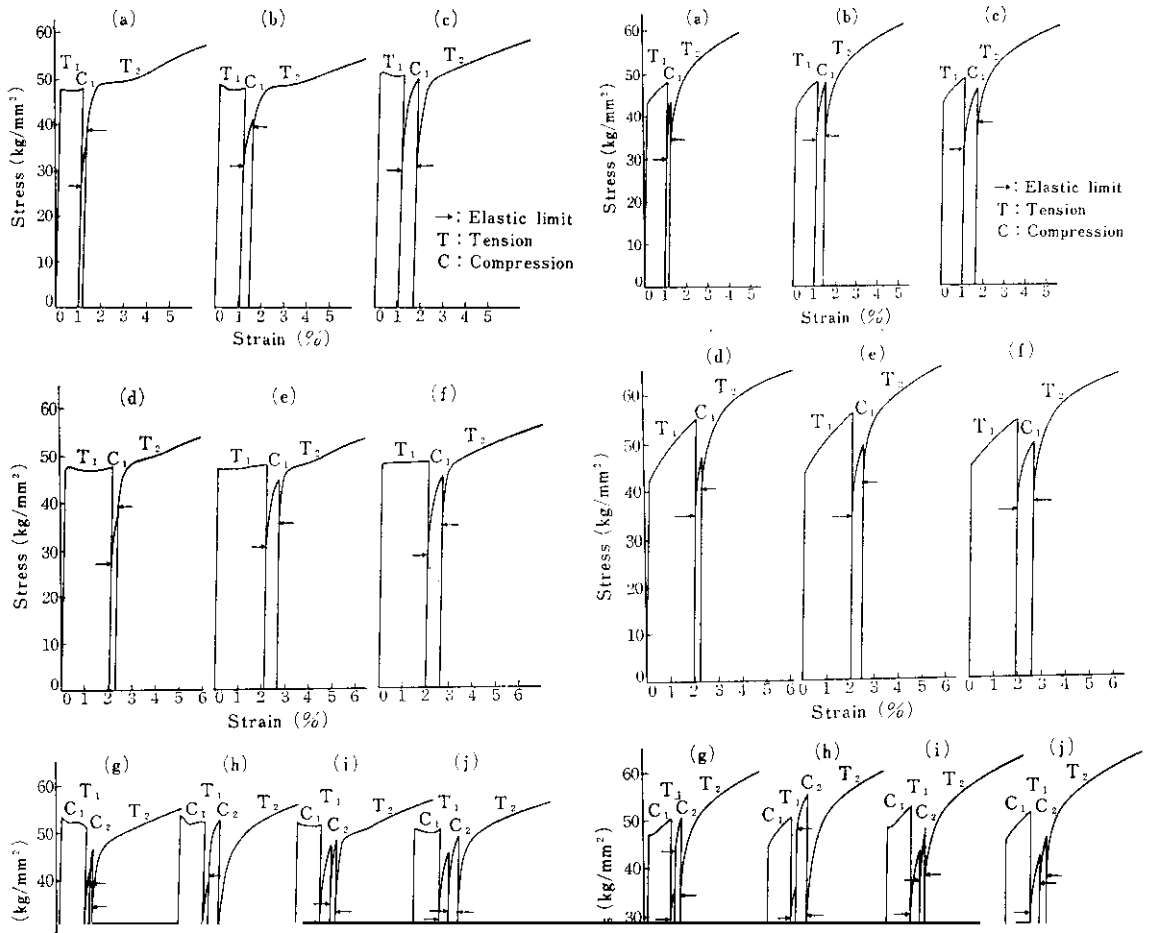
(1) 素材の降伏応力より低い応力で塑性変形がはじまり, その応力  $\sigma_{0.01}$  は圧縮予ひずみ  $\epsilon_p$  に

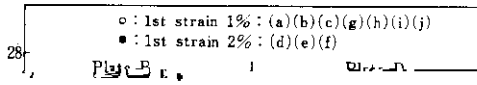
合, 予ひずみを  $\epsilon_p$ , 塑性変形開始時の応力 (比例

よらず鋼種ごとにはほぼ一定値を示す。

Table 3 Stress-strain behavior of specimens subjected to compressive prestrain

Base plate	$\sigma_{YS}$ of base plate (kg/mm <sup>2</sup> )	$e_{YE}$ of base plate (%)	$e_P^*$ (%)	$\sigma_{el}^*$ (kg/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_{y'}^*$ (kg/mm <sup>2</sup> )	$e'^*$ (%)	$e'_{YE}^*$ (%)	$e_P + e'_{YE}$ (%)
A	46.0	2.3	0.5	25.7	45.0	0.5	1.7	2.2
			1.0	24.5	46.0	1.1	1.2	2.2
B	47.5	2.0	0.5	28.0	47.5	0.5	1.5	2.0





のバックストレスによる応力  $\sigma_0$  とに分けて考える<sup>1)</sup>。Fig. 9 に示すように最初のひずみ  $\epsilon_1$  にお

$$\sigma_{d0} = 1/2 (\sigma_{F0} + |\sigma_{R0}|) \dots\dots\dots(3) \quad \text{で, } \sigma_{F1} < \sigma_{d0} < \sigma_{R1} \text{ となり, } \sigma_B \text{ は正になってパウ}$$



Table 4 Values for  $\sigma_d$  during cyclic straining

Base plate	1st strain (%)	1st → 2nd		2nd → 3rd		3rd → 4th	
		Process	$\sigma_d$ (kg/mm <sup>2</sup> )	Process	$\sigma_d$ (kg/mm <sup>2</sup> )	Process	$\sigma_d$ (kg/mm <sup>2</sup> )
(a)		T→C	37.3	C→T	37.5		

(1) 降伏伸びより小さい圧縮予ひずみを与え、比較的小さい引張ひずみと圧縮ひずみを交互

で塑性変形がはじまるが、素材の降伏応力近傍で、さは予ひずみに依存せず、直前のひずみ付加時の