

(131) 鋼管における機械的性質の変動

70131

住友金属 和歌山製鉄所 工博 長谷部茂雄 古賀敏昭
北川善康 岡沢亨

I. 諸言

鋼管、特にパイプは降伏点設計で使用される。そのため鋼管の強度としては、鋼管のままで求める内圧降伏点が重要な意味を持っている。通常の板状降伏点を決定する方法では、試験片製作時に冷間加工を受けるため鋼管そのものの性質を示さない。板状降伏点と内圧降伏点との差に及ぼす因子としては、鋼管に内在する残留応力、成形・絞り・展開等のひずみ履歴を受けることによる材料の降伏点の変化が考えられる。本報告では、鋼管の降伏点に及ぼすバウシinger効果・加工硬化の影響について検討した。前回、成形後拡管される鋼管について報告したのに引き続き、今回は電鍮鋼管について報告する。

II. 内容

中炭素リムト鋼を用いて次の調査を行なった。

- (1) 鋼管成形時における各工程から試験片を採取し機械的性質を調査した。
- (2) リングエキスパンション法により鋼管のままで内圧降伏点を測定した。鋼管を展開し試験片に加工して求める通常の板状降伏点と、上記内圧降伏点との比較を行なった。
- (3) 鋼管と板状引張試験片から2mm厚さの引張試験片を切削加工し、肉厚各位置での降伏点を測定した。
- (4) バウシinger効果・加工硬化の予ひずみ依存性を調査するため、鋼板に予ひずみを与えて引張試験を行なった。
- (5) 予ひずみ引張試験結果と鋼管成形時における各工程の鋼管あるいは板状引張試験片にシユミレートさせ、降伏点の変動を検討した。

III. 結果

鋼管の肉厚各位置での降伏点を測定し、鋼管を展開した板状引張試験片の肉厚各位置での降伏点を測定した。鋼板に予ひずみを与えて引張試験を行ない、降伏点の予ひずみ依存性を調査した。その結果、鋼管あるいは板状引張試験片の降伏点分布状態は予ひずみ引張試験結果(図2)から推測できることを確認した。

鋼管の内圧降伏点と板状降伏点との差(図1)に及ぼす展開の影響は予ひずみ引張試験結果から理解できる。さらに鋼管成形時における降伏点の変動も理解できる。

以上のように、鋼管における降伏点の変動は、予ひずみ引張試験を行ない各工程の鋼管あるいは板状引張試験片にシユミレートさせることにより推測できることを明らかにした。

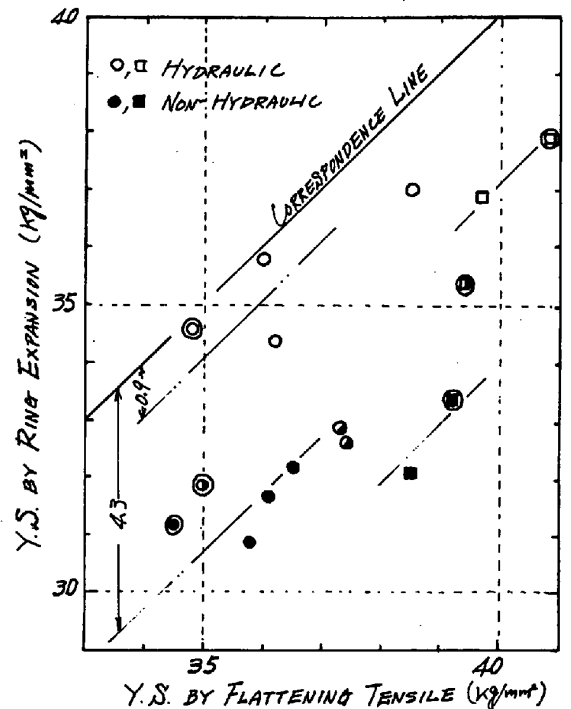


図1 板状降伏点と内圧降伏点の比較

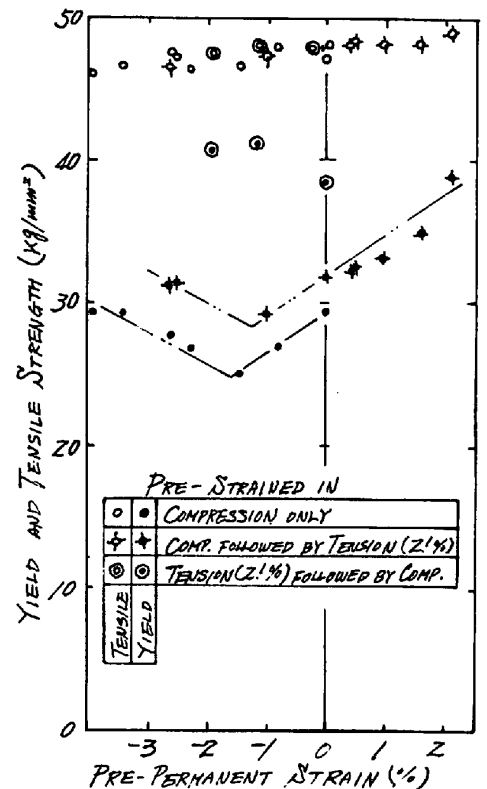


図2 予ひずみ引張試験結果