

(119) 高圧配管用高張力鋼管(HS2, HS6)の耐圧強度について

70395

住友金属工業 鋼管製造所

○高橋啓三
谷畑一芳

I. 緒言

当社において開発し、製造している引張強さ 50 kg/mm^2 級のHS2と、 60 kg/mm^2 級のHS6の高圧配管用高張力鋼管について、内圧による耐圧強度を検討した。耐圧強度の検討は、実体管の肉厚部から採取した小型試験片により、内外径比と耐圧強度との関係を求め、また、実体管試験片により、突合せ周溶接継手が耐圧強度におよぼす影響などについて、内圧破壊試験を行なって検討した。

II. 供試管

供試管の化学組成を表1に、また、引張性質を表2に示す。

表1. 供試管の化学組成 (%)

材質	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
HS2	0.21	0.28	1.31	0.017	0.006	0.08	0.02
HS6	0.21	0.35	1.15	0.017	0.006	0.34	0.84

1. 小型試験片

実体管の肉厚部(35mm)より丸棒を各材質につき10本ずつ採取し、内径9.5mmの一定の孔を明け、さらに、内外径比が約1.2~2.7になるように外径を切削加工により仕上げた。

2. 実体管試験片

外径130mm肉厚25mmの実体管試験片の軸方向中央部に突合せ周溶接を施したものを5本と、管のみの試験片2本について試験した。

表2. 供試管の引張性質

材質	熱処理条件	供試管	引張強さ (kg/mm ²)	降伏強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	一様伸び (%)
HS2	900°C A.C.	小型試験片	58.3	38.0	35	15.0
		実体管	55.7	37.0	33	14.3
		試験片	57.2	38.5	35	
HS6	900°C A.C. + 650°C A.C.	小型試験片	61.8	43.4	31	12.0
		実体管	67.5	50.5	28	10.0
		試験片	68.0	51.5	26	

III. 内圧破壊試験要領

10.000 kg/cm^2 油圧試験機により破壊した。

IV. 結果

1. 内外径比と破壊圧力との関係は、図1に示すように $P_B/\sigma_B - \ln K$ の関係において、いずれの試験結果も $P_B/\sigma_B = 1.0161 \ln K$ で示される同一直線上に概ね載る。すなわち、材質による差異については、引張強度を基準にして比較すると耐圧強度特性に差が認められない。

2. 突合せ溶接部の耐圧強度は、いずれも管部(母材)よりも強く、溶接部以外で破壊した。

3. 破壊実測圧力と、図1中に示した実験式による計算値との差は、+8.2~-6.1%であり、また、従来発表とされているManning, Faupel および Rimratt & Marin の式による計算値との比較においても、±10以内の差で合う。

P_B (破壊圧力) / σ_B (引張強さ)

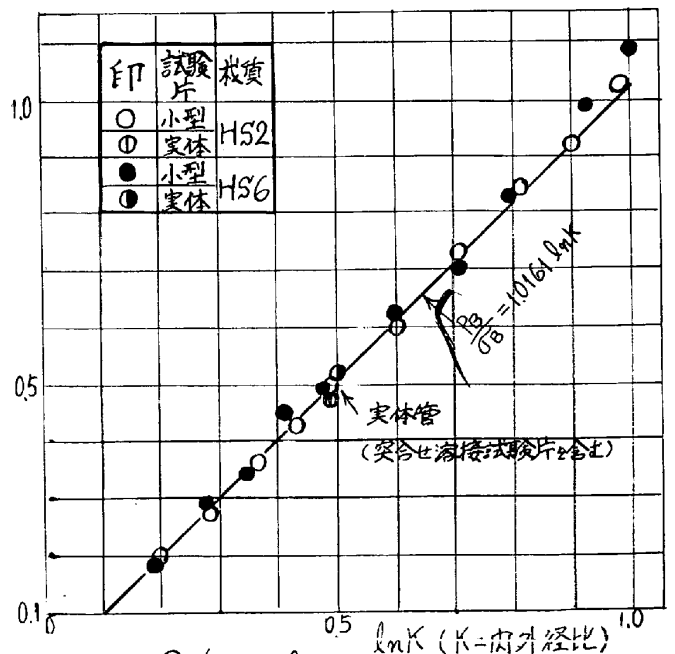


図1. P_B/σ_B と $\ln K$ との関係