

(682) 鉄塔用60キロ鋼管の機械的性質と座屈耐力

—送電鉄塔用60キロ高張力鋼の開発(第2報)—

新日本製鐵(株) ○武田鉄治郎* 金谷 研* 山戸一成* 永露清次** 茶野善作***

(株)巴組鐵工所 金沢正午, 広木光雄, 佐藤亘宏

1 緒 言 本報では鉄塔用60キロ高張力鋼のUO鋼管および電縫鋼管の結果について報告する。一般に鋼管鉄塔では, 管径558.8mm以上ではUO鋼管を, 508.0mm以下では電縫鋼管を使用している。UO鋼管は, 第一報で述べたHT60鋼板と同一チャージから609.6mmφ×16mm tの鋼管を製造し, 電縫鋼管は, 別途に転炉出鋼を行ない267.4mmφ×7mm tの鋼管を製造した。従って, UO鋼管の耐溶融Znわれ性は第1報の鋼板を用いた試験結果がそのまま適用出来る。電縫鋼管は鋼管径が小さいため, 溶融Zn中への浸せき速度を大に出来るので, 溶融Znわれは特に問題とならない場合が多いが, 前報の $S_{LM}^{400} \geq 4.2$ は確保するように合金成分設計を行なった。以下, 各種の機械的性質および座屈耐力の試験結果について述べる。

2 実験結果

Table 1に化学成分を, Table 2に機械的性質を示す。強度は目標を満足しシャルピー衝撃試験も良好な結果を示している。その他UO鋼管溶接部の強度, じん性, 電縫鋼管の偏平試験等も行なったがすべて良好である。

次に, 座屈耐力試験結果を示す。UO鋼管609.6mmφ×16mm tは細長比(λ)が, 9, 20, 40について, 電縫鋼管267.4mmφ×7mm tは λ が9, 20, 40, 60について, 3000ton試験機を用いて中心圧縮による座屈実験を行なった。試験体は溶融Znめっきを施したものであり試験体両端部の治具は $\lambda=9$ の場合は固定式, その他の場合は一平面内の回転自由方式で行なった。最大応力を座屈応力 σ_{cr} とし, 鋼管素材の引張降伏応力 σ_y で無次元化した σ_{cr}/σ_y と λ の関係をFig. 1に示す。

図中実線と点線で示した曲線は, 各々UO鋼管, 電縫鋼管の座屈曲線であり, 図中左側の曲線は非弾性座屈域のDIN4114にもとづくもので, 右側は弾性座屈域のオイラーの座屈曲線である。DINの式: $\sigma_{cr} = \pi^2 E \{ 1 - ((\sigma_{cr} - \sigma_p) / (\sigma_y - \sigma_p))^2 \} / \lambda^2$, オイラーの式: $\sigma_{cr} = \pi^2 E / \lambda^2$ 図のように実験値はこれらの推定式とよく一致しており座屈耐力として問題ない。

3 まとめ 鋼管鉄塔の軽量化を目的として, 管径が現在よりさらに大型化した場合を想定して耐溶融Znわれ性が良好な60キロ高張力鋼管の開発を行ない, 所期の目的を達したと考える。

* 製品技術研究所 ** 君津製鉄所 *** 名古屋製鉄所

Table.1 Chemical composition of pipe steel (wt.%)

	Chemical composition (wt.%)									Ceq. (%)	S_{LM}^{400}
	C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Ti	Al		
UO pipe	0.065	0.22	1.63	0.023	0.003	0.015	0.08	0.017	0.031	0.352	65
ERW pipe	0.08	0.24	1.33	0.022	0.004	0.039	0.05	0.021	0.030	0.314	57

Table.2 Mechanical properties of pipe

	Tensile test *				Charpy test	
	Y.P (kgf/mm ²)	T.S (kgf/mm ²)	δ (%)	Y.R (%)	vEo (kgf·m)	vTrs (°C)
UO pipe	57.2	67.5	24	85	18.6	<-80
ERW pipe	51.9	62.9	28	83	9.2**	<-80

* Test specimen JIS No.5 (transverse)

** 1/2 sub-size specimen.

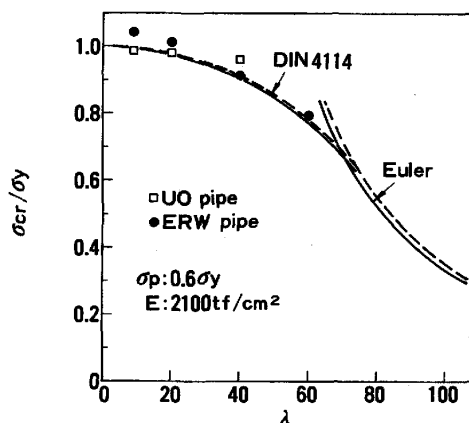


Fig.1 Correlation between σ_{cr}/σ_y and λ