

(537)

耐SR割れ特性の優れたHT 80の開発

住友金属工業(株) (中央技術研究所)・有持和茂, 川口喜昭, 大森靖也
(本社)織田一彦, (和歌山製鉄所) 齊藤康行, 中村 剛

1. 緒 言

通常, 我国ではペンストック等の溶接施工に於ては, HT 80 鋼板はSR無しで使用される。これは構造物の安全性にとって, SRによる溶接残留応力低減の効果よりも, 溶接部のSR割れ, あるいはSR脆化の方が悪影響が大きいと考えられるからである。しかし, これらの懸念さえなければ, SRの実施が望ましいことは言うまでもない。この度, 成分系の調整によりSR割れを発生することなく, 十分な強度, 靱性を有するCr-Mo系を基本としたHT 80の開発を行なったので報告する。

2. 耐SR割れHT 80の成分系の決定

各種鋼材のSR割れ率と, SR割れ感受性指数 P_{SR} の関係を図1に示す。従来のHT 80はSR割れ性からは極めて危険な領域にあることがわかる。しかし, (Ni)-Cr-Mo系の鋼は P_{SR} による鋼種分類からはずれ, SR割れ感受性は低い。

従って開発鋼は, SR割れ性の点からCu-V無添加の(Ni)-Cr-Mo系とし, Moは極力低目とした。また, 強度, 靱性の確保の点からC-Si-Mnを高くして, かつB処理を実施した。

3. 耐SR割れHT 80の諸特性

上記の方針で成分を決定し, 75 mm厚の工場試作, 及び40 mm厚の実験室試作の耐SR割れHT 80の各種特性を調査した。表1に開発鋼の化学成分を示す。

$$P_{SR}(\%) = Cr(\%) + 2Mo(\%) + Cu(\%) + 10W(\%) + 7Nb(\%) + 5Ti(\%) - 2$$

図1. SR割れ感受性指数(P_{SR})とSR割れ率の関係

表1. 開発鋼の化学組成

化 学 成 分 (%)												板厚 (mm)	製造場所
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	B	Ceq	Pcm	P_{SR}		
0.18	0.47	1.12	0.011	0.005	—	0.84	0.45	0.0013	0.67	0.33	-0.26	75	工場
0.16	0.56	1.12	0.003	0.007	—	0.80	0.39	0.0007	0.63	0.30	-0.46	40	実験
0.17	0.59	1.06	0.002	0.005	0.97	0.74	0.31	0.0006	0.62	0.32	-0.64	40	"

表2にSR割れ特性を従来鋼との比較のもとに示す。採用した試験は図2に示す実用継手および昇温破断, 並びに鉄研式y-slit試験である。開発鋼は著しく優れた耐SR割れ特性を示すことがわかる。本鋼の際立った特性に優れた脆性破壊伝播停止特性を有する点があげられる。図3に開発鋼の伝播停止特性を従来鋼と比較して示す。開発鋼はいずれも優れた特性を示し, 特にSR後の工場試作鋼はNi無添加で75 mmの極厚にもかかわらず-25 Aを示し, 比較鋼(Ni無し, SR無し, 50 t)よりも著しく優れた脆性破壊伝播停止特性を有することが明らかである。

表2. SR割れ試験結果

鋼 種	y開先拘束割れ試験 SR割れ率 (%)	昇温破断試験(600℃) σ_{cr} (kg/mm ²)	実用継手 割れ有無(拘束ビード数)
耐SR割れHT 80(75t)*	0	66	割れ無し(60パス)
" (無Ni系40t)**	0	68	" (20パス)
" (Ni系40t)**	0	71	" (")
HT 80(50t)**	100	41	割れ有り(20パス)

* SR条件: 580℃×3h

** SR条件: 600℃×2h

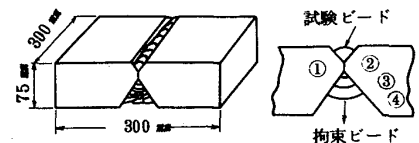


図2. SR割れ試験片

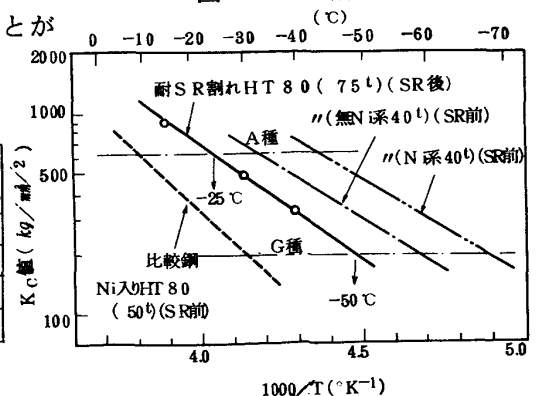


図3. 二重引張試験結果