

新日本製鐵㈱ 名古屋製鐵所 村山 博 ○小弓場基文
山本 洋司 茶野 善作

1. 緒 言

電縫溶接による熱影響部のHIC (Hydrogen - Induced - Cracking) 特性の改善と、電縫鋼管成形により生ずる冷間歪が原因となって引き起こす特性劣化の低減により、X-65クラスの耐サワー電縫ラインパイプにおいて、NACE溶液試験でCLR (Crack - Length - Ratio) ゼロを達成することに成功したので報告する。

2. 実験方法

供試材はTable.1に示すような、4種類の鋼を使用した電縫溶接鋼管より採取したHIC試験片を用いた (Fig.1 参照)。HIC試験はNACE液とBP液の2種類で行い、割れ長さ率CLRにより、耐HIC特性を評価し、また光学顕微鏡により組織観察も行った。

3. 実験結果

- (1) 電縫溶接部の耐HIC特性が母材部に比べて良くない理由は、溶接部の欠陥によるものではなく、電縫溶接後のポストノルマにより、Photo.1-③に示すようなパーライトバンド組織になるからである。そこで、Photo.1-④のように溶接部をアシキュラーフェライト組織になるように急速冷却することにより、Fig.2で示すように、NACE液でCLRゼロを達成することができた。
- (2) 電縫鋼管成形により生ずる冷間歪が母材部の耐HIC特性に与える影響を調査した結果、Fig.3に示すように、塑性変形量3%以下では、CLRゼロであり、少量の冷間歪の場合は耐HIC特性にあまり影響を与えないことが判った。

Table.1. Chemical composition

C	Si	Mn	P	S	Cu	Nb	V	Ti	REM
0.10 0.13	0.20 0.22	1.11 1.15	0.010 0.016	0.002 0.003	0.00 0.29	—	0.06 0.07	0.000 0.019	—
0.11 0.13	0.17 0.19	1.29 1.38	0.011 0.016	0.001 0.003	—	0.044 0.046	—	—	—
0.05 0.06	0.14 0.15	0.77 0.82	0.016 0.020	0.002 0.004	—	0.015 0.018	—	0.014 0.018	—
0.11 0.12	0.19 0.20	1.30 1.39	0.010 0.012	0.002 0.004	0.26 0.29	0.039 0.051	—	—	0.001 0.041

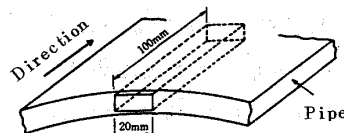


Fig.1. HIC test specimen

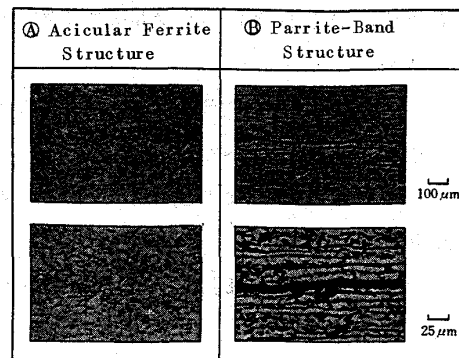


Photo.1-④ Comparison of acicular ferrite and parrite band structure

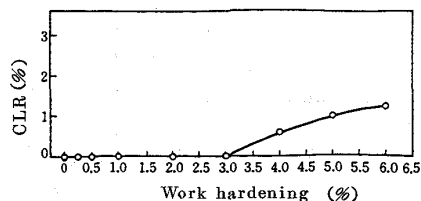


Fig.3. Effect of work hardening on CLR

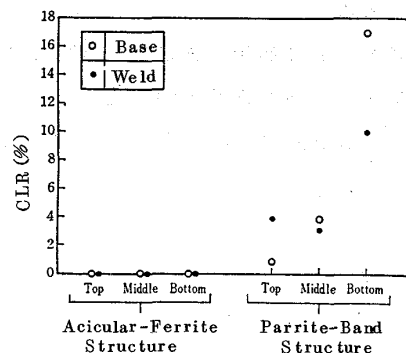


Fig.2. Effect of microstructure on CLR