

(427)

日本鋼管鋸技術研究所 工博 稲垣裕輔
 ○ 中沢利雄

1. 緒言

近年、世界的なエネルギー源確保のニーズが高まるに伴って、サワーガス、サワーオイル用電縫管の開発が強く要求されている。従来から、電縫管の耐サワー対策はUOEラインパイプ製造技術の延長として検討されてきたが、電縫管用ホットコイル材の製造プロセスは複雑で、かつ、一方向圧延の薄肉材であるために、その水素誘起われ（以下HIC）感受性はプレート材より高い。本報では、電縫管のHIC発生挙動と防止策を、成分系と圧延条件の両面から検討したので、結果を報告する。

2. 実験方法

供試鋼は、現場溶製のAPI 5L X-X52相当の電縫管で、その電縫部と180°母材部から、100ℓ×20w×7t (mm)の試験片を採取し、大気圧下でのHIC試験をおこない、耐HIC性におよぼす鋼塊位置、化学組成、およびホットコイル圧延条件の効果を検討した。なお、腐食環境はBP環境（H₂S飽和人工海水）およびNACE環境（H₂S飽和5%NaCl+0.5%酢酸水溶液）で、試験期間は96時間である。

3. 結果と考察

1) 全巾のホットコイルのセンター部は、独自の製造工程により鋼塊軸心部の中央偏析帯に相当するため、BP環境でもブリストアやHICを生ずるが、電縫部に相当するコイルエッジ部は清浄性が高いため耐HIC性は良好である。(図1)

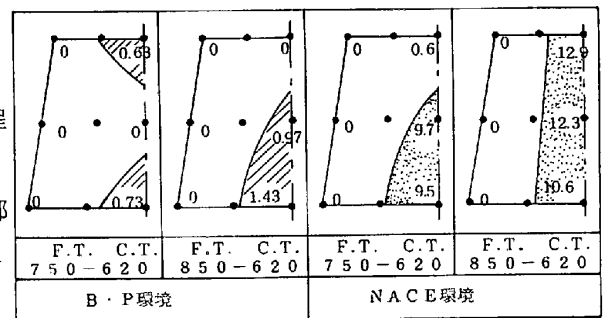


図1 耐サワー電縫管の水素誘起われと対鋼塊位置 (Ca未処理材) 図中の数字は平均われ長さ (mm)

2) 耐HIC性向上は、S量の低下およびCa処理による介在物形態制御で改善される。(図2)

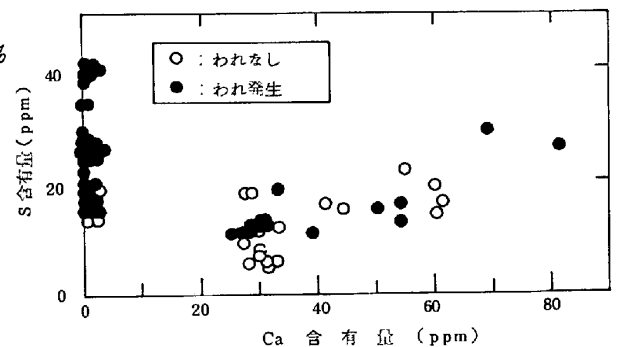


図2 水素誘起われにおよぼすCa添加の効果 (NACE環境)

更に、低温変態組織の生成を助長するMn量を1.0%以下に抑えるとHIC発生防止がより効果的となる。

3) ホットコイル製造時の仕上圧延温度を高く、かつ、捲取との温度差の小さい圧延条件を設定することにより、著しく耐HIC性が向上する。(図3)

4. 結論

以上のごとく、電縫管の耐HIC性向上は、成分系、非金属介在物の形態制御と適切なホットコイル材の製造圧延条件の設定で可能となり、大型鋼塊スラブの他に、連続鋳造スラブ材でもすぐれた耐HIC特性を有するサワー向ラインパイプ用電縫管を製造することができた。

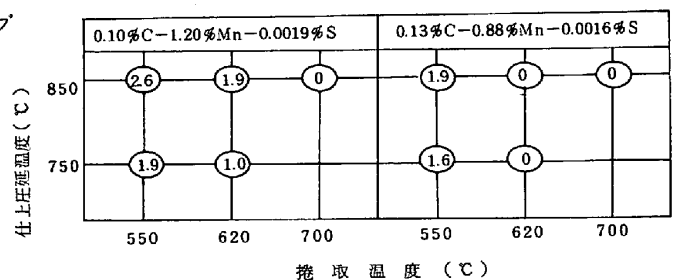


図3 水素誘起われにおよぼす仕上圧延温度と捲取温度の関係 (Ca添加材) (NACE環境、◎は平均われ長さ (mm))