

669.14-462.2: 620.186: 620.191.33: 669.788

(455)

耐サワー用電縫ラインパイプ(その2)

-組織による割れ伝播性の改善

新日本製鐵 名古屋製鐵所 © 村山 博 後藤弘史 佐藤芳嗣

山田勝利 伊藤亀太郎 工博 花井 諭

1. 緒言

前報では、Cu添加、極低硫化、介在物形態制御による水素誘起割れ防止策について検討した。しかし、N.A.C.E.試験条件下の高強度材では、鋼塊全体で完全に割れをなくすることはできず、更に検討が必要となった。本報ではこれを改善するため、組織に着目し検討した結果、N.A.C.E.試験条件下でも割れをなくす方法をみい出したので報告する。

2. 実験方法

(1) 供試材：低低S-低P-Ca-Nb系 API X-52 (12³/₄" × 0.312")

表1 供試材の化学組成 (wt.%) (一例)

C	Si	Mn	P	S	Nb	Ca
0.09	0.15	0.83	0.009	0.0007	0.025	0.0036

(工程：転炉-造塊-均熱炉-熱延-電縫鋼管)

(2) 試験方法：N.A.C.E.試験(前報と同一)

3. 実験結果

3.1 従来のラインパイプは、写真1のようないわゆるパーライトバンド組織であり、このバンド組織に沿って水素誘起割れが伝播している場合が極めて多い。そこで、写真2に示すように、鋼塊全体としてパーライトバンド組織のない極めて均一なアシキュラーフェライト組織とするとよいことがわかった。

3.2 上記のアシキュラーフェライト組織ラインパイプを、N.A.C.E.試験した結果、表2に示すようにプリスター・水素誘起割れとも皆無であり、組織の改善がN.A.C.E.試験条件下での割れ防止に極めて重要であることがわかった。



写真1. 従来のラインパイプ (パーライトバンド組織) 100μ



写真2. 本実験のラインパイプ (アシキュラーフェライト組織) 25μ

表2 N.A.C.E.試験結果に及ぼす組織改善の効果

鋼塊位置 パイプ位置	供試材組織	アシキュラーフェライト組織				パーライトバンド組織			
	N.A.C.E.試験	腐食速度 (mdd)	侵入水素量 (cc/100g)	プリスター 個数	割れ長さ率 (%)	腐食速度 (mdd)	侵入水素 (cc/100g)	プリスター 個数	割れ長さ率 (%)
Top	母材部	160	1.8	0	0	150	1.3	2.0	0.8
	電縫溶接部	126	1.5	0	0	323	1.8	7.3	4.4
Middle	母材部	121	2.2	0	0	168	1.9	4.0	0.4
	電縫溶接部	208	1.7	0	0	395	1.6	3.3	0.6
Bottom	母材部	173	2.0	0	0	150	8.6	18.3	17.8
	電縫溶接部	167	1.6	0	0	148	4.0	3.3	9.5

4. まとめ

N.A.C.E.試験条件下で割れをなくすには、極低硫化、介在物形態制御のほか、組織改善が極めて有効であることがわかった。