

(170) 小径ロール軽圧下鋳造による耐サワーラインパイプの鋳片無均熱製造試験 (連鋳々片の中心偏析の改善-3)

日本鋼管㈱ 福山製鉄所 ○小林日登志 栗山伸二 内田繁孝
福山研究所 鈴木幹雄 北川 融

1. 緒言 耐サワーラインパイプ材(X65クラス以上)の製造に関しては、鋳片中心偏析に起因する水素誘起割れの問題から、鋳片段階で均熱拡散処理を実施することが一般的である。今回小径ロール軽圧下鋳造による中心偏析改善を行うことにより、耐サワー材の無均熱製造テストを実施し良好な結果が得られたので以下にその概要を報告する。

2. 試験条件 本試験に使用した小径ロール軽圧下セグメント(S.P.S.Seg)は、モールド上端から10～14mの位置に設置された2台のセグメントで構成されている。(Table.1)

Table.1 Specification of short pitch split roll segments and conventional segments.

	SPS. Seg	Conv. Seg
Segment	5.6 seg	5.6 seg
Roll diameter (mm)	210	375
Roll pitch (mm)	235	420

Table.2に試験条件を示す。当社では耐サワー材の成分設計を行うに当り、中心偏析部の偏析度の関数である P_{HIC} で示すパラメータを指標としており、従来セグメントを使用した場合 $P_{HIC} \leq 0.4$ となるように均熱拡散処理を実施していた。今回のテストでは、鋳片無均熱の条件で P_{HIC} が0.5～0.9となるように、カーボンとマンガン濃度の設計を行った。(Table.2)

Table.2 Conditions of X65 No Soaking test.

Test No.	Segment	Vc (m/min)	Contents (%)		PHIC
			C	Mn	
1	S.P.S	0.75	0.04	1.5	0.50
2			0.07	1.3	0.60
3			0.10	1.3	0.66
4			0.10	1.5	0.89
5	Conventional	0.80	0.03 0.15	1.3 1.5	0.30 0.85

またP, Sについては、それぞれ0.010%以下、10ppm以下とし、さらに2次精錬においてCa処理による、サルファイドの形態制御を行った。

3. 試験結果

NACE条件での割れ長さ率(CLR)と P_{HIC} の関係を、各テスト水準別に整理してFig.1に示す。

カーボン濃度0.07%以下については、水素誘起割れは発生しておらず鋳片無均熱による製造が可能である。(Test №1, Test №2)

このことは、小径ロール軽圧下鋳造により中心偏析部の成分偏析が低減され、従来の限界 $P_{HIC} \leq 0.4$ を限界 $P_{HIC} \leq 0.6$ まで緩和することができたためであると考えられる。

4. 結言 小径ロール軽圧下鋳造を行うことで限界 P_{HIC} を緩和することができ、低、中カーボン系において鋳片無均熱でも耐サワーラインパイプ材(X65クラス)の製造が可能となった。

[参考文献]

- 1) 小林ら : 鉄と鋼, 72 (1986), S1088
- 2) 小林ら : 鉄と鋼, 73 (1987), S206
- 3) 卯目ら : 日本鋼管技報, 110 (1985), p101

$$PHIC = C + \frac{Mn}{6} (\alpha - 0.22t) + 2P(\beta e^{-0.2t} + 0.05) + \frac{Cu + Ni}{15} + \frac{Cr + Mo + V}{5}$$

t : Soaking time (Hr)
 α, β : Segregation Index.

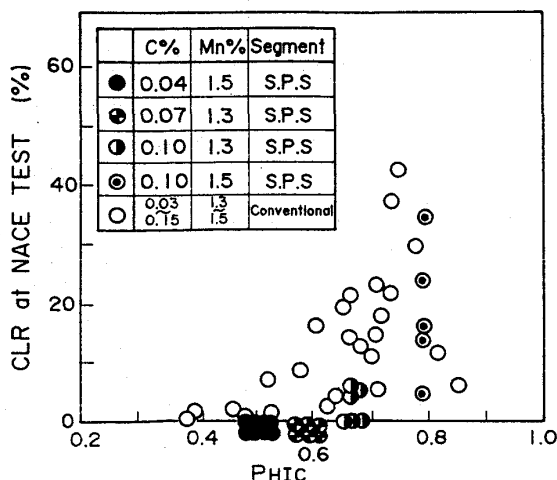


Fig.1 Relation between PHIC and CLR at Nace Test.