(470) 耐サワーラインパイプ用電縫鋼管の水素誘起割れ発生限界に関する一検討

新日本製鐵㈱名古屋技術研究部　○山田　勝利　工博　佐伯　毅
小菅　教行

1. はじめに　耐サワー電縫ラインパイプAPIX−60の連鋳偏析部に関して，NECE試験条件下でのHIC発生限界を定量化することを目的として，連鋳材で製造した電縫鋼管について NACE試験後および pH＝1のHIC試験後の試験片を板厚中央部で脆性的に割ってHIC破面の観察・測定を実施した。SEMによるMnSの分布および偏析の寸法調査，EPMAによるP，Mnの濃度調査によりHIC発生限界を検討した結果を報告する。

2. 供試材および試験方法

(1)　供試材。供試鋼管の化学組成範囲を表1に示す。連続鋳造の後工場での一貫製造工程を経た電縫鋼管である。

(2)　試験方法。調査手順および試験方法を図1に示す。

Table 1. Chemical Composition of Tested Pipes.
(Ladle analysis value：wt.%, Pipe size：12 3/4″ × 0.375″)

C	Si	Mn	P	S	Al	Nb	V	Ti	N	Ca	O
0.08 ～ 0.09	0.13 ～ 0.20	0.88 ～ 1.05	0.0040 ～ 0.0070	0.0005 ～ 0.0015	0.020 ～ 0.035	0.031 ～ 0.045	0.030 ～ 0.040	0.009 ～ 0.015	0.0035 ～ 0.0045	0.0030 ～ 0.0045	0.0020 ～ 0.0035

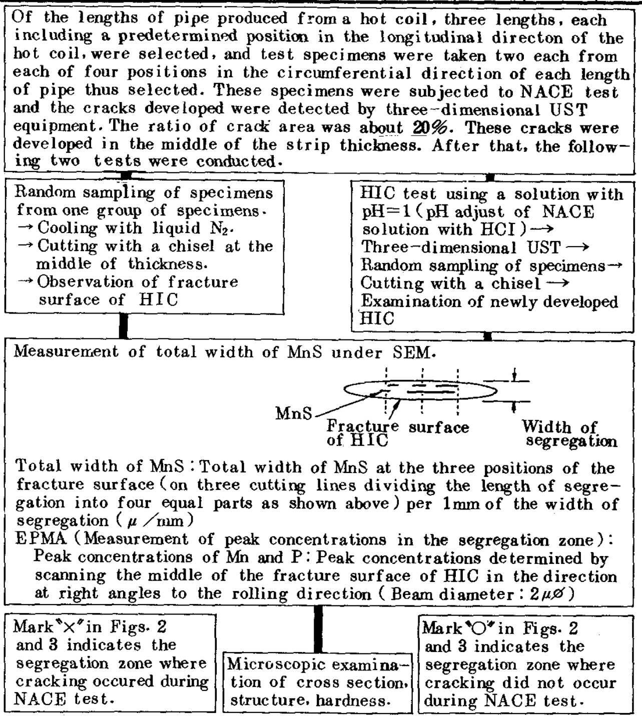

Fig.1. Testing procedure and method.

3. 調査結果および検討

供試電縫鋼管はAPIX−70の規格をも十分満足する強度であり，組織は均一なアシキュラーフェライト組織である。写真1にHIC破面を，図2にP，Mnのピーク濃度を示す。

またMnSの分布測定結果をPピーク濃度とあわせて図3に示した。Pピーク濃度が高い程，MnSの発生頻度も高い傾向がみられる。これは偏析部の元素濃化が大きい程MnSの発生頻度が高いことを示すものと考える。

HIC発生限界をみると，MnSの発生頻度が10 μ/mm程度で，限界Pピーク濃度は0.035～0.040%程度である。

4. まとめ

電縫鋼管段階でのHIC破面調査により，HIC発生限界に関し，有効な知見を得た。

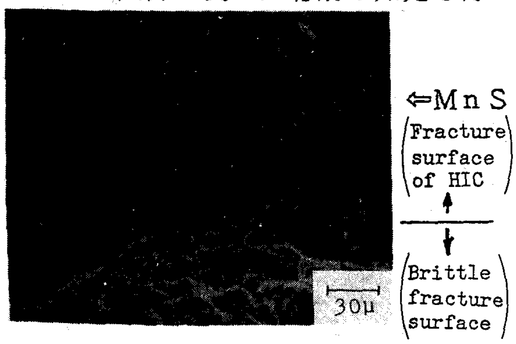

Photo 1. Fracture surface of HIC (Example)

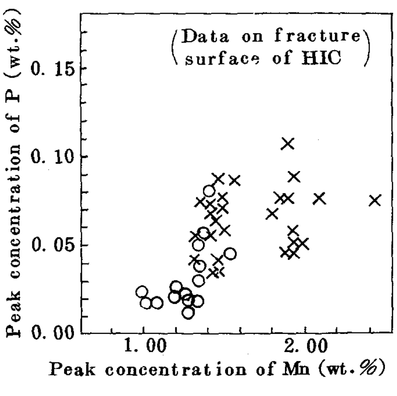

Fig.2. Peak concentration of Mn and P in segregation zone.

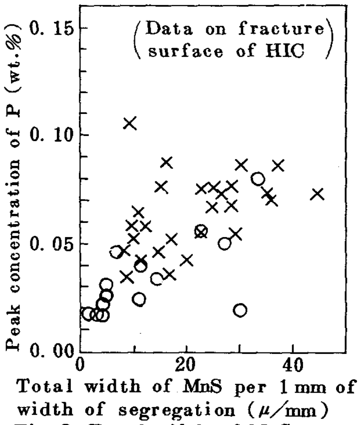

Fig.3. Total width of MnS per 1 mm of width of segregation and peak concentration of P.