

(294)

電縫溶接部の特性に及ぼすCaの効果

(株)神戸製鋼所 加石川製鉄所 ○細田卓夫 自在丸二郎
鋼板技術部 平田靖彦

丸一鋼管(株) 堺工場 森川義久 技術部 高砂芳文

1. 緒言 高張力電縫管では炭素当量が高くなるため、低強度鋼より扁平性能と耐溝状腐食性が劣化する。これを防ぐためには、熱間圧延によって伸長しやすいMnSの形態を制御することが有効である。この目的でREM、Tiなどを鋼中に添加する方法がとられているが、実用上かえって有害な非金属介在物が電縫溶接部に集積する場合がある。しかしCaでMnSの形態制御を行なう時は、これらの欠点をとちなうことなく電縫鋼管の扁平値と耐溝状腐食性が著しく向上する。

2. 実験方法 15T電気炉で溶製した70キロ級の低硫鋼を下注ぎ造塊法で鑄造して7%厚に熱間圧延し、高周波抵抗溶接法により各種条件で電縫管を製造した。MnSの形態制御を目的として電気炉溶製後鑄造までの間で、ワイヤによるCa添加を行なった。供試鋼の化学成分を表-1に示す。鋼塊内の各位置に相当する電縫管から試料を採取して、扁平試験と耐溝状腐食性を判断するための試験¹⁾を行なった。

表-1. 供試鋼の化学成分 (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Al	Nb	Ca
鋼1	0.32	0.22	1.46	0.010	0.005	0.037	—	0.0050
鋼2	0.31	0.24	1.65	0.011	0.005	0.035	—	—
鋼3	0.29	0.15	1.03	0.008	0.010	0.026	0.016	—

3. 結果と考察

- ① シームアニールした高張力電縫鋼管の扁平値は、低S化によって改善されるが、さらにCaを添加することにより500~800℃のシームアニールで著しく優れた扁平値を得ることができる(図-1)。
- ② 扁平値はメタルフロー角度に強く依存する。また角度の小さい領域ほど低S化の効果が大いだが、さらにCaを添加すると、その傾向は変わらずに絶対値が著しく向上する(図-2)。
- ③ 耐溝状腐食性を比較するため5% H₂SO₄中で不働態化した後、不働態皮膜をCl⁻で破壊してからのアノード溶解電流を測定した(図-3)。Ca添加した鋼1の電縫溶接部は鋼2、鋼3のそれらと比較すると、アノード溶解電流の立ち上り時間が遅く、電流増加速度も小さくなっている。
- ④ これらの扁平値と耐溝状腐食性の向上は、通常アセットにより電縫溶接部の表面に露出するMnSなどA系非金属介在物の多くが、Ca処理により球状に形態制御され、また介在物組成が変わったためと考えられる。

4. 結論 Ca添加により高張力電縫管の電縫溶接部は、A系の非金属介在物が減少し単なる低S化では得られない優れた扁平値と耐溝状腐食性が得られた。また巨大非金属介在物の集積などの実用上の欠点は認められない。

1) 加藤ら: 防食技術, 23, 42 (1974)

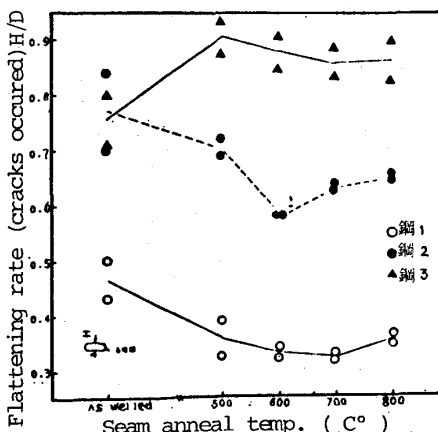


図-1 扁平値に及ぼすシームアニール温度の影響

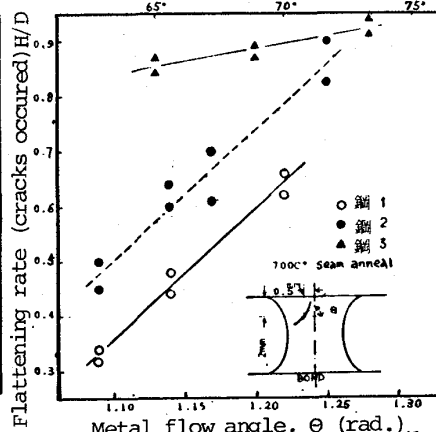


図-2 扁平値に及ぼすメタルフロー角度の影響

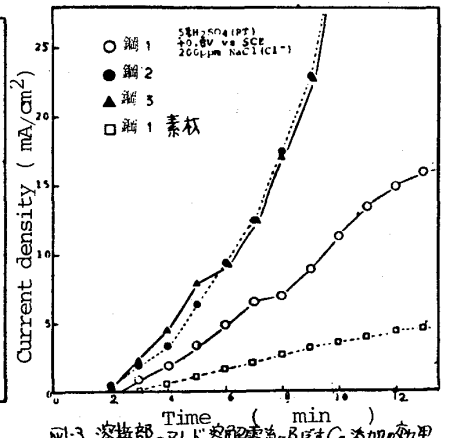


図-3 溶接部のアノード溶解電流に及ぼすCa添加効果