

(605)

電縫鋼管溶接々合部の性状 (その1-白色層の成分変動)

日本鋼管(株) 技術研究所

鈴木征治

○高村登志博

1. 緒言

電縫鋼管の溶接々合部にはナイトール腐食されることによって白色層が表われる。本報告はこの白色層の性状を明らかにすることを目的として、今回は白色層の成分変動について検討したものである。<sup>1)</sup>

2. 試験方法

表1の化学成分を有する板厚12mmの供試材を用い、実験装置によって電縫溶接を行い試片を作製した。

成分の分析にはXMAを用い、その分析位置はC断面板厚中央の母材部、白色層および溶融ビード部の3ヶ所である。またO, Nについてはオージェ分析を行い、同時に白色層の電顕観察も実施した。

表1. 供試材の化学成分 (wt%)

|    | C    | Si   | Mn   | P     | S     | Nb    | sol. Al |
|----|------|------|------|-------|-------|-------|---------|
| A鋼 | 0.15 | 0.22 | 1.05 | 0.014 | 0.004 | -     | 0.037   |
| B鋼 | 0.14 | 0.22 | 0.86 | 0.018 | 0.005 | 0.027 | 0.052   |

3. 試験結果および考察

図1にXMAによって求められたC, Mn, Si量の母材部と白色層, 溶融ビード部との差を示す。

Cは白色層において母材部のそれよりも0.01~0.06%低くなっている。しかしながら溶融ビード部では逆に母材部よりも高くなっている。このことから白色層の脱炭は大気中の酸素による酸化脱炭ではないと推測され、白色層のCの一部が溶融ビード部へ押し出されていると考えられる。<sup>2)</sup>

Mnは白色層および溶融ビード部ともに母材部よりも低くなっており、白色層は0.01~0.23%の範囲で低下している。SiもMnとほぼ同様の傾向を示しており、白色層, 溶融ビード部ともに母材部に比して低くなっている。

写真1に溶融ビード表面に生じたスラグのSEM像およびMn, SiのX線像を示す。発生したスラグはMn, Siを主とする酸化物であり、白色層および溶融ビード部のMn, Siの一部は酸化されることによってマスラグ(場合によってはベネトレータ)を生成し母材部よりも低下する。

図2にO, Nのオージェ分析結果を示す。O強度は白色層では母材部のそれとほとんど差はないが、溶融ビード部においては母材部よりも高くなっている。またNは白色層, 溶融ビード部ともに母材部と同一強度である。

写真2は白色層を電子顕微鏡(抽出レプリカ法)によって観察したものであるが、酸化物, 窒化物等の析出物が母材部よりも多く析出していることはなく、少ないようである。

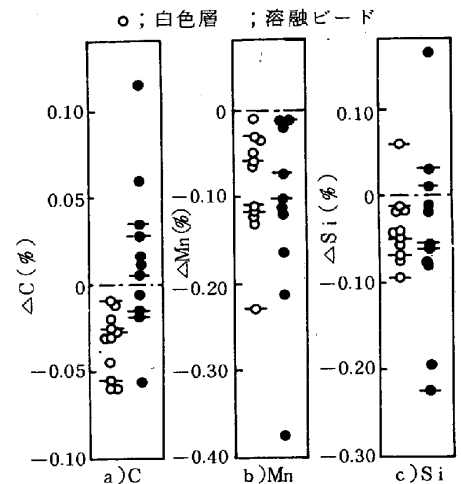


図1. XMAによる成分分析

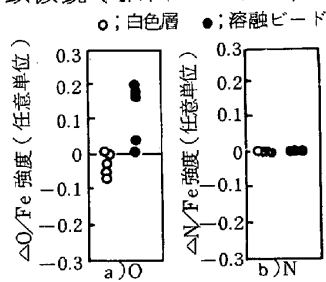


図2. オージェによる成分強度

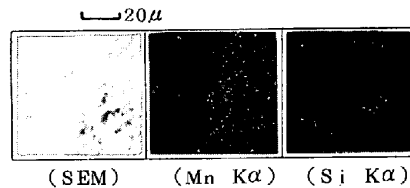


写真1. 溶融ビード表面のSEM像

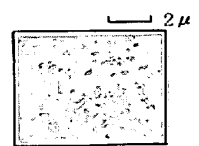


写真2. 白色層の電顕像

1) 横山ら; 川崎製鉄技報 Vol.10 No.1

2) J. ZAKら; WELDING RESEARCH SUPPLEMENT MAY(1972)