

川崎製鉄㈱技術研究所

○栗栖孝雄 久野忠一

坪田 治 原田俊一

## I 緒 言

著者らは先に、冷却水などの配管に発生する電縫鋼管の溝食を実験室的に再現する溶接法および腐食試験法を用いて、耐溝食性におよぼす合金元素および熱処理の影響を調査した結果を報告した<sup>1)</sup>。

本報では、現工程で製造した帯鋼および電縫鋼管を用いて、耐溝食性におよぼす合金元素、鋳造方法および熱処理の影響について検討した。

表1 供試材の化学成分(%)<sup>\*</sup>

| 鋼種              | C         | Si        | Mn        | P           | S           | Cu        | Ni        | REM         |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|-------------|
| A <sup>**</sup> | 0.05~0.11 | tr.~0.11  | 0.28~0.43 | 0.008~0.032 | 0.01~0.023  | —         | —         | —           |
| B               | 0.05~0.12 | tr.~0.17  | 0.30~0.44 | 0.01~0.022  | 0.002~0.004 | —         | —         | —           |
| C               | 0.05~0.13 | tr.~0.17  | 0.32~0.45 | 0.01~0.022  | 0.002~0.004 | —         | —         | 0.006~0.021 |
| D               | 0.05~0.07 | 0.07~0.08 | 0.28~0.30 | 0.012~0.014 | 0.003       | 0.23~0.24 | 0.24~0.25 | —           |
| E               | 0.12      | 0.17      | 0.43      | 0.014~0.015 | 0.003       | 0.22      | 0.21      | 0.019       |

<sup>\*</sup>: 造塊材: A~E, 連鑄材: A~C<sup>\*\*</sup>: 一般工程材

供試材の化学成分を表1に示す。

造塊材(A~E)および連鑄材(A, B, C)をSGPまたはSTPG38の電縫鋼管(寸法65A, 100A, 150A, 200A)として製造した。熱処理はシームアニールまたは焼準を行つた。連鑄材についてはスラブ幅1/2, 1/4の位置より試験片を切り出し、フラッシュユバット溶接して試験に供した。耐溝食性は回転浸漬腐食試験および電気化学的測定によつて調べた。

## III 実験結果

- (1) 溝食におよぼす鋳造方法(造塊材, 連鑄材)の影響は顕著でなかった。
- (2) 溝食の大きさは鋼塊高さ位置および連鑄材のスラブ幅方向の位置(写真1)で差が認められた。
- (3) 造管のままの耐溝食性はA<B<C<D<Eの順であり、とくにD, Eは各種環境ですぐれていた。
- (4) 鋼種A(940℃×20min), B(920℃×10min), C(850℃×10min)は熱処理(焼準)により耐溝食性が非常に向上し、D, Eは熱処理なしでもよかった(表2)。
- (5) 低S材の分極曲線は一般工程材とほとんど変わらずREM材はカソード分極が増大し、Cu+Ni材はアノード分極が増大した(図1)。

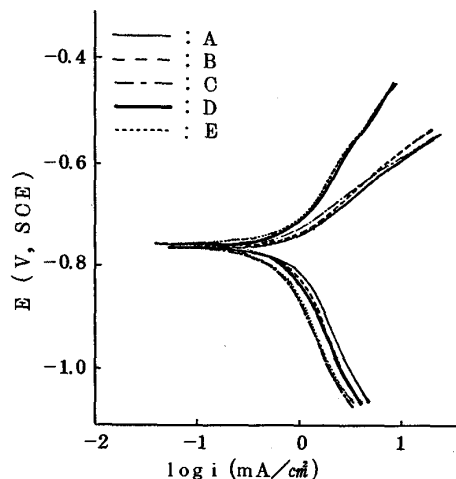


図1 分極曲線

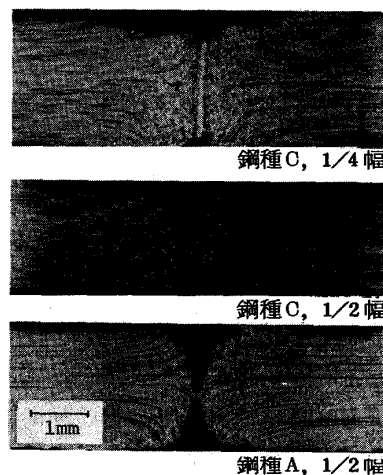
写真1 連鑄材の溝食  
(フラッシュユバット溶接試験片)

表2 各種環境における供試鋼管(100A)の最大溝食深さ(mm)

| 鋼種 | 熱処理条件      | 0.001N<br>H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 水道水  | 河川水  | 人工海水 | 汚染海水 | 1000ppmCl <sup>-</sup><br>+0.01N<br>NaOH | 0.01N<br>NaOH | 人工海水 |
|----|------------|------------------------------------------|------|------|------|------|------------------------------------------|---------------|------|
| A  | シームアニールのみ  | 0.50                                     | 0.50 | 0.50 | 0.45 | 0.32 | 0.30                                     | 0.15          | 345  |
|    | 940℃×20min | 0.10                                     | 0.05 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.01                                     | 0             | 0.70 |
| B  | シームアニールのみ  | 0.15                                     | 0    | 0.20 | 0.30 | 0.15 | 0.10                                     | 0             | 130  |
|    | 920℃×10min | 0                                        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                        | 0             | 0.15 |
| C  | シームアニールのみ  | 0.10                                     | 0.28 | 0.20 | 0    | 0    | 0                                        | 0             | 1.08 |
|    | 850℃×10min | 0                                        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                        | 0             | 0.85 |
| D  | シームアニールのみ  | 0                                        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                        | 0             | 0.30 |
| E  | シームアニールのみ  | 0                                        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                        | 0             | 0.10 |

<sup>\*</sup>: 40℃, 50m/min, ~5ppmO<sub>2</sub>, 90d<sup>\*\*</sup>: 50℃, 50m/min, ~15ppmO<sub>2</sub>, 90d

参考文献1) 栗栖孝雄, 久野忠一, 原田俊一, 腐食防食協会'77春期学術講演大会講演予稿集B251, p84