

(243) ニードルセンサーの応答性と安定性

(溶射による酸素センサーの開発)

大阪大学 溶接工学研究所 荒田吉明 大森 明
 山里エレクトロナイト(株) 研究所 松岡正雄 ○浦田邦芳 小倉敏弘

1. 緒言

現在、製鋼用酸素センサーに用いられる固体電解質としては、完全安定化ジルコニア(ZrO_2-CaO)や、部分安定化ジルコニアタンマン管(ZrO_2-MgO)などの焼結体が用いられる。これに対し固体電解質を溶射によって形成する方法が、Jankeらによって提唱された。¹⁾²⁾ 今回、この溶射によるセンサー(ニードルセンサー)を用いた新しいプローブの実用化が種々の検討の結果達成されたので、その特徴と従来のタンマン型との比較測定結果について報告する。

2. ニードルセンサー

ニードルセンサー(Fig.1)は、次のような特徴を持つ。

- 1) 標準極、電解質を薄膜として小型化したことにより、熱容量も小さく、電解質内外部の熱平衡が速い。
- 2) 溶射により形成された電解質は、耐熱衝撃性が高い。
- 3) 電解質、標準極、リード(母材)が溶着、一体化している為、物理的応力に強く、取り扱いが便利である。

3. EMF波形の安定性に及ぼす因子

Fig. 2 a) b)にそれぞれ不安定な波形、安定波形を示す。測定波形の安定性を得るために、ニードルセンサーの固定端付近を耐火物で被覆して、プローブ端面から放出されるガスの影響を防止し、さらにリード先端形状を加工することにより熱衝撃によるクラック発生を防いでいる。またこのような構造は、電池として働く部分の熱容量を下げその熱平衡を速くするので、応答時間はタンマン型に比べ30~40%短い。

4. 測定値

Fig. 3は、50kg高周波炉にてタンマン型と比較した結果である。1600~1700℃の温度において、酸素濃度数10ppmから1000ppmの範囲でよい相関を示している。このニードルセンサーを用いたプローブ(NOP)の測定を現場取鍋にて行なったが、従来のプローブ(HY-OP V6)とよく一致した値が得られている。

5. 結言

- 1) 耐火物皮膜、リード先端形状などの工夫により、ニードルセンサーの安定性及び応答性が改善され、良好な再現性が得られた。
- 2) 応答時間の短縮によりプローブ外装は外径で従来の25% lessとなり、浸漬時間も40~50%減となった。

文献 1)D.Janke et al.:Stahlu.Eisen.(1975)Nr18, 2)D.Janke et al.:Stahlu.Eisen.(1979)Nr22

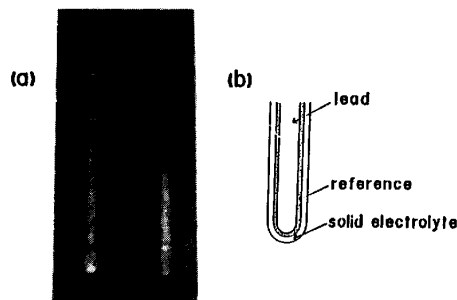


Fig.1 Needle sensor
 a) external appearance of the sensor
 b) schematic diagram of the sensor tip.

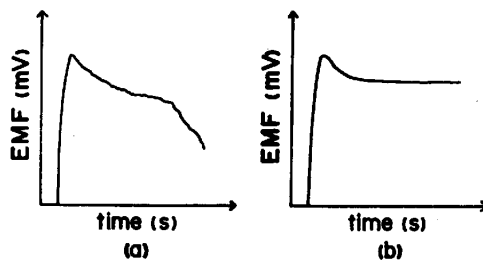


Fig.2 EMF traces of needle sensors
 a) unstable; b) stable.

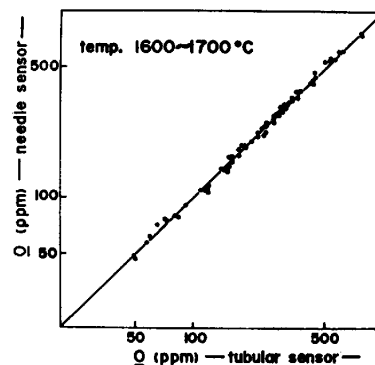


Fig.3 Comparison measurements with needle sensors and tubular sensors.