

(154) ジルコニア系固体電解質の耐熱衝撃性について

(製鋼用酸素プローブの基礎的研究-I)

京都大学 工学部

○岩瀬正則 山本道晴
谷田雅志 盛利貞

1. 緒言

溶鋼中の溶解酸素測定用の酸素濃淡電池(酸素プローブ)が多くの製鋼現場で利用されつつあり、これによる脱酸コントロール精度の向上など種々の利点が報告されているが、一方では、酸素プローブの改良、誤差要因の解析に関する研究も進みつつある^(1,2)。本研究は、耐熱衝撃性の面から考えた、酸素プローブ用固体電解質としての安定化および半安定化ジルコニアの最適組成を決定する事を目的としている。

2. 実験Iおよび結果

市販の試薬特級を出発原料として、 ZrO_2-CaO 系、 ZrO_2-MgO 系の焼結体(5.6mm×15mm)を作成した。焼成条件はすべての試料について、大気中、1780°C×19hrとした。試料を、石英管の先端に固着させ、1570±20°Cに保持した溶鉄5kg中へ、すみやかに浸漬し、10秒間保持したのち、空冷することにより、試料に熱衝撃を与えた。熱衝撃を与える前後の試料について、抗折力試験を行った。熱衝撃を与えていない試料の抗折力、 σ (non-shocked)、と熱衝撃を与えた試料の抗折力、 σ (shocked)、とから耐熱衝撃性(T.S.R.)を $T.S.R.(\%) = \{\sigma(\text{shocked})/\sigma(\text{non-shocked})\} \times 100$ によって定義し、T.S.R.の固体電解質組成に対する依存性を、 ZrO_2-MgO 系について図1に示した。図中、T.S.R.=0の点は、試料を溶鉄中へ浸漬すると同時に試料が破砕し、 σ (shocked)の測定値を得ることのできなかったことを示している。

3. 実験IIおよび結果

熱衝撃を与える前後の試料をガラス管の一端にアラルグイトにより固定させ、管の他端を①十分大きいガス溜(最大72ℓ)②ストップコックを至由したのち排気系につなぎ、コックを用いた後の圧力上昇からガス透過度を測定し、結果の一例を図2に示した。

4. 結論

- (1) T.S.R.の最大値は ZrO_2-CaO 系では5.5~7.0mol%、 ZrO_2-MgO 系では4.5~7.0mol%の半安定化領域にある。
- (2) T.S.R.の小さい試料は大きいガス透過度を示し、 $\pm m$ 測定時の誤差要因となる。

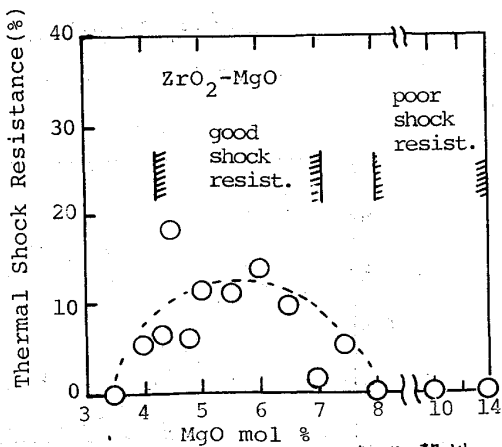


図1. ZrO_2-MgO 系の耐熱衝撃性

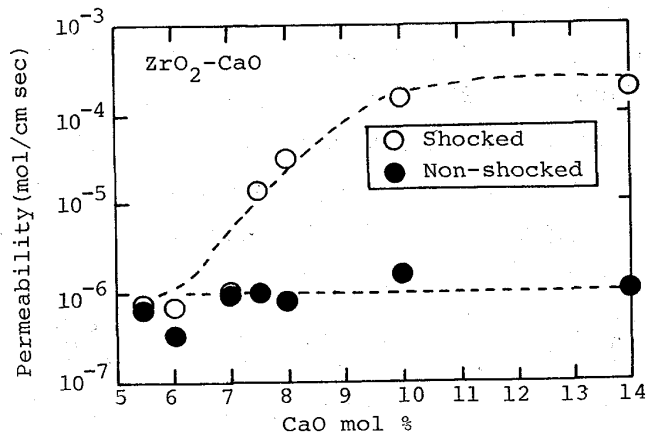


図2. ZrO_2-CaO 系のガス透過度

1. M. Iwase and T. Mori ; Trans. ISIJ., vol.19, 1979, No.2, in press.

2. D. Janke and H. Richter ; Preprints of 3rd Germany-Japan Seminar, 1978, April, 27/28.