

(279)

溶鋼中酸素の電気化学的測定法

日本鋼管 技術研究所

工博 井樋田

睦

土 田 正 治 ○河 井 良 彦

1. 緒 言

酸素濃度電池によって溶鋼中の酸素を知る方法については最近ますます活発となり、すでに平炉や連続鑄造のタンデッシュで試験的に酸素を測定した報告もある。国内でもこの電池を応用した基礎研究は数多くあり、 $\text{Fe}-\text{C}-\text{O}$ 系での測定起電力と酸素量との対応は良いが、脱酸剤を含む系での実験例では定性的に傾向はあっても未だ定量的な扱いがなされた例は少ない。演者らはこの電池の分析への応用を目的とし基礎実験を行ない、さらに $\text{Fe}-\text{C}-\text{O}$ 、 $\text{Fe}-\text{C}-\text{Mn}-\text{O}$ 、 $\text{Fe}-\text{Si}-\text{O}$ 系などについて応用を試みた。

2. 実験装置

固体電解質： MgO 管、 $\text{ZrO}_2 \cdot \text{CaO}$ 管、 $12\phi \times 8\phi \times 400\text{mm}$ 標準極： Pt 、 Rh 標準ガス：空気
溶鋼側リード： Mo 電位差計：内部抵抗 $4\text{M}\Omega$

3. 測定に及ぼす諸因子の検討

(イ) 標準極に用いた空気の流量はフィッシャーらが指摘している如く零では起電力が低下し、一方多すぎると両極間に熱起電力が生じて誤差の原因となるので毎分 3000C 程度で用いた。

(ロ) 標準極リードに Pt あるいは Rh 、溶鋼側のリードに Mo を用いるので Pt-Mo 、 Rh-Mo 間の熱起電力を測定し、後の実験ではこれらの熱起電力を補正した。

(ハ) 電位差計の内部抵抗は、被検側の抵抗が大きいので、充分大きいものを用いねばならない。内部抵抗 $2\text{M}\Omega$ のものでは不安定だが $4\text{M}\Omega$ のものでは安定であった。

(ニ) 固体電解質管は非常にヒートショックに弱いので溶鋼に浸漬する際は充分予熱する必要がある。ヒートショックにより固体電解質にクラックが生じると測定起電力は不安定になる。

4. 測定結果

タンマン炉で電解鉄 1kg を溶解し固体電解質管を浸漬した後、所定の添加剤を添加して起電力を測定する。同時に石英管でサンプリングして分析した酸素値と測定起電力の対応をみた。

$\text{Fe}-\text{C}-\text{O}$ 系での測定： MgO 管、 $\text{ZrO}_2 \cdot \text{CaO}$ 管のどちらの場合も測定起電力と酸素分析値の対応が得られた。

$\text{Fe}-\text{C}-\text{Mn}-\text{O}$ 系での測定： $\text{ZrO}_2 \cdot \text{CaO}$ 管の場合は $\text{Mn}0.3\%$ まで $\text{Fe}-\text{C}-\text{O}$ 系と同様の対応が得られたが MgO 管の場合は起電力が不安定で対応は得られなかった。

$\text{Fe}-\text{Si}-\text{O}$ 系での測定： $\text{ZrO}_2 \cdot \text{CaO}$ 管を用い Si 添加時の起電力の時間変化を測定した。 Si 添加の際は鋼浴を Ar バブリングして充分攪拌を行なった。 Me 、 Si 分析値から求めた平衡酸素値と測定起電力から求めた酸素量は実験誤差内で一致し、さらに当所の宮下²⁾が RI を使用して求めた Si 脱酸時の溶解酸素の挙動とも良く一致した結果が得られた。

文献 1) Fischer, Archiv Eisenhüttenw 36 644 (1965)

2) 宮 下, 鉄と鋼 52 1049 (1966)