

(410)

塩化物搬送による溶銑・溶鋼の直接分析法

日本鋼管(株) 京浜製鉄所 ○高橋隆昌 近藤隆明
 システム技術研究所 富田知旨
 中央研究所 瀬野英夫

1. 緒言

鋼の精錬工程における迅速な分析は生産上重要な技術であり、近年種々の迅速あるいは直接分析技術の研究がさかんに行なわれている。演者らは塩素等のハロゲンが溶鋼中の多くの成分と反応し、蒸気圧の高い塩化物(ハロゲン化物)を生成すること¹⁾に着目し、生成した塩化物を不活性ガスとともに搬送して、蒸気を測定することから溶鋼中成分を定量する方法(HGT法: Halide Generation and Transfer)を検討中であり、本講演においてはこの基本的考え方、若干の検討結果について報告する。

2. 実験

(1)固体試料での検討: 数種のチップ状鋼試料(0.1g)をAr+1%Cl₂気流中(1350°C)に導入し、生成ガスを直接ICPに導入して成分含有量と強度との関係、生成蒸気の水への吸収特性等について調べた。
 (2)溶鋼試料での検討: 150kg容量の大気溶解炉を用い、主として石英製反応プローブによってAr+10%Cl₂ガスを溶鋼に導入し、生成した塩化物を純水に捕集した後、液中の成分を定量して溶鋼中の成分値との関係を調べた。実験概略図をFig. 1に示した。

3. 結果と考察

(1)固体試料による実験においてSi、Mn、P、Alの強度とFe強度の比は成分含有量と相関が認められたが、試料導入後の経時変化が認められ、定量性について厳密に検討するには至らなかった。また塩化物の水吸収率は吸収びん1本当たり、Alで4割程度、その他は7~8割程度ではほぼ満足できた。(2)溶鋼実験においては溶鋼成分によってFeの捕集量に変化し、従来発光分析等で行なわれているFe内部標準補正は適用できず、反応論に立った定量化が必要と考えられた。塩化物の生成反応は一般式として



$$KM = P_{MCl_{2\alpha}} / (a_M \cdot P_{Cl_2}^\alpha) \dots \dots (1)$$

が成立する。ここでKMは平衡定数であり、

多成分の平衡時P_{Cl₂}は各成分に同一であるから定量の必要のない鉄に関し
 $K_{Fe} = P_{FeCl_2} / (a_{Fe} \cdot P_{Cl_2})$ のP_{Cl₂}を(1)式に導入し、(2)式を得る。

$$a_M / a_{Fe} = C \times P_{MCl_{2\alpha}} / P_{Fe\alpha Cl_2} \dots \dots (2) \quad (\text{ここで } C = K_{Fe}^\alpha / KM)$$

$a_{Fe} = 1$ とし、その他の成分の活量を相互作用助係数²⁾を用いて他元素の補正を行なってHenry基準の活量で示すと、 a_M は $P_{MCl_{2\alpha}} / P_{Fe\alpha Cl_2}$ に対し一次式では示されることが期待される。Fig. 2はMnについての実験結果を示したが、他成分についても、ほぼ成立することを確認した。(3)導入したCl₂の塩化物への反応率は80~100%であり、ほぼ完全に塩化物となることがわかった。このことから導入するCl₂の分圧を適切に選べば搬送系に固体塩化物を析出させず、ガスとして搬送することも可能と思われる。

4. 文献

- 1) Thermochemical properties of inorganic Substances・Barin Knacke
- 2) 製鋼反応の推奨平衡値 日本學術振興会・製鋼第19委員会

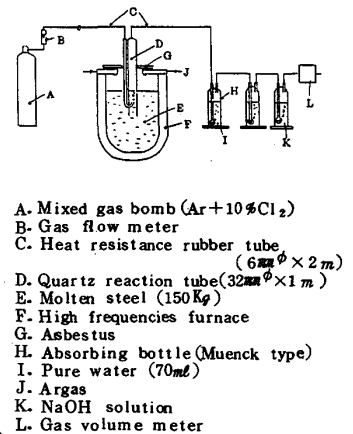


Fig.1 Schematic diagram of experiment

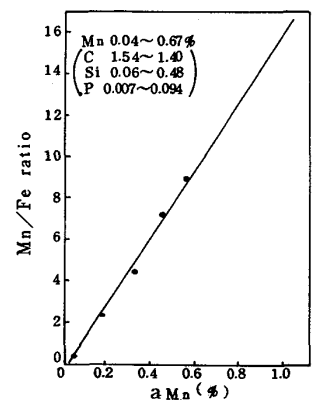


Fig.2 Relation between activities of Mn and generation ratios of chlorides.