

(5) 磷蒸気の固体鉄への移行速度

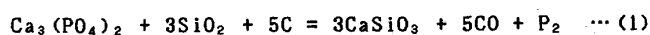
千葉工業大学大学院 ○清沢 能成

千葉工業大学工学部 館 充

千葉工業大学工学部 雀部 実

1. 緒言 製鉄原料中の磷が、鉄鉄中へどのような機構で移行するのかは殆ど解っていない。そこで本研究は、その点を解明するための基礎データを得ることを目的としている。高炉内における磷の還元鉄中への移行は、スラグ-メタル間反応とガス-メタル間の反応が考えられる。本研究は、ガス-メタル間反応を検討するため磷蒸気が還元性雰囲気の下で固体還元鉄に吸収されるかどうかを調べることを目的とした。

2. 実験方法 実験装置は、概略をFig.1に示すように、磷蒸気発生炉及び試料反応炉よりなる。両炉の間の配管は、磷蒸気の凝縮を防ぐためにリボンヒーターで加熱してある。反応炉中へは、試料として圧延した純鉄板を装入した。所定時間磷蒸気と反応した試料をN₂ガス中で急冷した後、反応炉から取り出しその間の重量変化を測定した。磷蒸気は、



の反応により発生させた。すなわち、Ca₃(PO₄)₂、SiO₂、C、CaSiO₃の粉末の混合層にCOとN₂の混合ガスを流し、CO分圧を定めることにより磷蒸気圧を調節した。磷蒸気圧は、10⁻²、10⁻³、10⁻⁴atmとした。反応温度は1000℃とし、反応時間は30、60、90、120minとした。

3. 結果及び考察 Fig.2に、試料の重量変化率の2乗と時間の関係を示した。この関係は良い直線関係にあるが、原点は通らない。従って、磷蒸気の固体鉄中への移行速度は、反応の初期と後期では異なった律速段階を持つものと推定される。磷蒸気圧を10⁻²~10⁻⁴atmと変化した、その影響は殆ど認められなかった。Fig.3は、反応終了後の試料断面のEPMA分析結果である。表面から約25μmの深さまで磷濃度の非常に高い層があり、その層の内側に比較的濃度の低い部分が認められた。以上の結果より、磷蒸気の固体鉄中への移行速度は、反応初期では固体鉄中の磷の拡散速度に律速され、やがて固体鉄の表面に磷の高濃度層が形成されるとこの層内の磷の拡散速度に律速されるものと推定される。

- 4. 結言**
- 1) 磷蒸気は還元性雰囲気下で固体鉄に移行することを確認した。
 - 2) 磷の固体鉄鉄への移行速度は、磷蒸気圧10⁻⁴atm以上では磷の蒸気圧に依存しない。

参考文献 1) 佐々ら 鉄と鋼 69(1983)1113

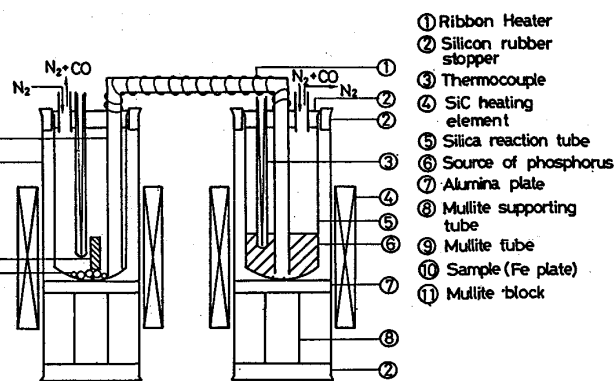


Fig.1 Schematic illustration of experimental apparatus.

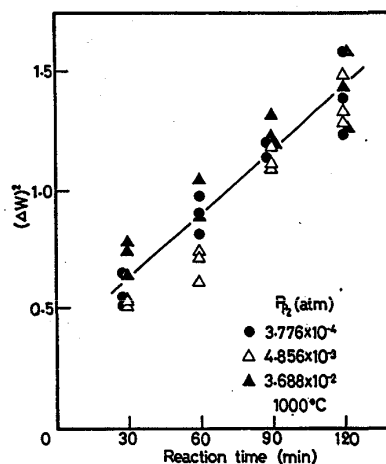


Fig.2 Relationship between square of weight change of sample and reaction time.

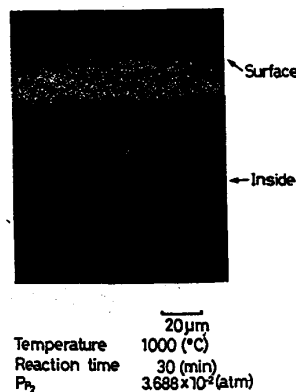


Fig.3 EPMA image of phosphorus in cross-section of sample.