

Title	溶融スラグ中のシリカ還元反応の速度論的研究
Author(s)	原, 茂太
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/32920">http://hdl.handle.net/11094/32920</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	原 茂 太
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5 0 6 3 号
学位授与の日付	昭和 55 年 9 月 12 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	溶融スラグ中のシリカ還元反応の速度論的研究
論文審査委員	(主査) 教授 萩野 和巳 (副査) 教授 森田善一郎 教授 幸塚 善作 教授 岩本 信也 教授 田村 英雄

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、溶鋳炉内反応として重要なスラゲーメタル反応を解明するため、黒鉛容器内において溶融スラグと溶鉄とを反応させ、溶融スラグ中のシリカ還元反応の速度、機構を検討したものである。特に溶融スラグがイオン性溶液であることに着目し、反応成分の濃度変化による手法のほかに電気化学的方法など新しい手法を用いてシリカ還元反応を検討した結果をまとめたもので7章からなっている。

第1章は序論で、本研究の目的、意義および内容の概要を述べている。

第2章では、溶融スラグ中のシリカ還元反応に関する従来の研究結果を総括するとともに、スラゲーメタル反応の中でこの反応の示す特徴を明らかにしている。

第3章では、溶融スラグの攪拌効果、スラグの接する界面の影響を検討し、この反応の律速段階に関する知見を述べている。

第4章では、スラゲーメタル反応を解明するため、水溶液系において展開されている電気化学的手法の適用性について検討し、適用が可能かつ有効であることを示している。

第5章では、溶融スラグ中のシリカ還元反応に対して電気化学的手法を適用し、この反応の電気化学的過程について考察し、反応の律速段階について論じている。

第6章では、溶融スラグ-溶鉄間の界面構造を界面電気化学的手法で検討し、スラゲーメタル反応の速度、機構を論じるにあたって界面構造に関する知識の重要性を指摘している。

第7章は本論文の総括で、以上の結果をまとめたものである。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、溶鋳炉内反応として重要な溶融スラグ中のシリカ還元反応の速度、機構を解明することを目的として、反応成分の濃度変化による研究手法に溶融スラグのイオン性に着目した電気化学的手法あるいは界面電気化学的手法など新しい手法を加え、多角的な研究をもとにシリカ還元反応の過程を論じたものである。その主な成果を要約すると次のようになる。

- 1) 溶融スラグ中のシリカの還元過程は、還元物質である溶鉄中の炭素あるいは反応容器の黒鉛によって著しく相違することを明らかにしている。
- 2) 溶融スラグー溶鉄界面における反応では、溶融スラグ中のケイ素または溶鉄中の酸素の移動過程が律速し、同界面におけるケイ素ー酸素結合の切断または酸素の吸着に必要なエネルギーは溶融スラグー黒鉛界面の場合より小さいことを明らかにしている。また反応の初期には、鉄の酸化反応が同時に進行することを見いだしている。
- 3) 溶融スラグー黒鉛界面でCOガスが発生する陽極反応において黒鉛への酸素の吸着が律速し、陰極反応であるケイ素の析出反応の速度は溶融スラグー溶鉄界面にくらべて極めて小さいことを明らかにしている。
- 4) 溶融スラグー溶鉄系の界面電気二重層はメタル側が負に、スラグ側が正に帯電することを確認し、またスラグとメタルが平衡する場合についてスラグ側の $\text{Fe}^{2+}$ イオンの過剰量を定量的に明らかにしている。

以上のように、本論文は溶融スラグ中のシリカ還元反応に対する多角的な研究によって反応速度、反応機構に関して多くの新しい知見を与えており、電気化学的手法によるスラグーメタル反応の制御の可能性を示唆するなど冶金工学に貢献するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。