



Title	鉄鋼製錬におけるスラグの機能に関する研究
Author(s)	尾上, 俊雄
Citation	大阪大学, 1992, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38332
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名 ^{おの}尾 ^え上 ^{とし}俊 ^お雄

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 1 0 2 9 4 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 4 年 4 月 1 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第4条第2項該当

学 位 論 文 名 鉄鋼製錬におけるスラグの機能に関する研究

論 文 審 査 委 員 (主査)
教 授 荻野 和己

教 授 森田善一郎 教 授 幸塚 善作 教 授 飯田 孝道

論 文 内 容 の 要 旨

鉄鋼製錬において、スラグは精錬作用、化合物・反応生成物の同化吸収、熱および物質の遮断、熱の供給媒体といったさまざまな機能を有している。したがって鉄鉱石から良い鋼を造るには、これらのスラグの機能を的確に把握し、制御することが不可欠であり、鉄鋼製錬の真髄とさえ言われる。

本研究では、これらの機能を最大限発揮させるためのスラグの生成と、高温の冶金プロセスを経たエネルギー的価値の高いスラグの有効活用、ならびにスラグの機能を最大限活用した新しいプロセスについて検討した。

本論文はこれらの成果をまとめたものであり、以下の6章から構成されている。

第1章では、鉄鋼製錬におけるスラグの機能の重要性について述べ、その中で本論文の位置づけを行った。

第2章では、スラグの機能について整理するとともに、従来の研究を概括した。

第3章では、スラグの機能のうち最も重要な精錬作用を有効に発揮させるための前提となるスラグの生成に関して、製鋼スラグを中心にその機構および促進法について調べた。その結果、副原料の石灰の溶解には酸化鉄 (FeO) の石灰への浸潤が重要な働きをしており、スラグの液相線温度の低下効果の大きい CaF_2 、 B_2O_3 、 Al_2O_3 、 MgO などがその促進に有効であることを明らかにした。またこれらの添加時期、方法などに最適な条件のあることを示した。

第4章では、精錬作用を果たしたスラグを人工資源としてとらえ、新たな機能を発揮させるための障害となる製鋼スラグの膨張崩壊現象について鉱物学的に調べた。転炉スラグはシリケイト相、ウスタイト相、フェライト相およびライム相からなり、このうちのライム相の水和反応による体積膨張が膨張崩壊の主原因であることを明らかにした。さらにこれらの機構解明を通じてライム相の低減方法、膨張崩壊の抑制法などについても言及した。

第5章では、スラグの熱の供給媒体としての機能をいかに発揮したプロセスであるエレクトロスラグ溶解法に関して、ふっ化物系スラグの精錬作用、介在物の同化吸収作用、操業特性などを体系的に明らかにし、本法が清浄で均質な鋳塊を得る優れた方法であり、材料特性をいちじるしく改善できることを示した。さらに環境問題を考慮して、ふっ化物系スラグに代わるスラグとして $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3$ 系酸化物スラグを選定し、ふっ化物系スラグと同様に適用可能であることを明らかにした。またこのスラグの使用は電力原単位の大幅な低減を可能にし、その実用性を示した。いっ

ばうエレクトロスラグ溶解法の原理に基づいた耐火物試験法を考案し、加熱機能を有する炉外精錬用耐火物の侵食試験法として最適であることを示した。

第6章では、本研究で得られた結果を総括するとともにスラグの機能に関する今後の研究について展望した。

論文審査の結果の要旨

鉄鋼製錬において、スラグは精錬作用、化合物や反応生成物の同化吸収、熱および物質の遮断、熱の供給媒体など様々な機能を有している。これらのスラグの機能を的確に把握し、制御することは、良質な鋼を製造するために不可欠の問題である。本論文は、これらスラグの機能を効果的に発揮させるためのスラグの生成と、高温冶金プロセスを経たエネルギー的に価値の高いスラグの有効利用、ならびにスラグの機能を活用した新しいプロセスの開発に関する研究の成果をまとめたもので、その主なものをあげれば次のとおりである。

- (1) スラグの機能のうち最も重要な精錬作用を発揮させるための前提となるスラグの生成の機構およびその促進法について検討し、石灰の溶解に酸化鉄の石灰への浸潤が重要な役割を果たし、さらに液相線温度の低下がスラグの生成促進に有効であることを明らかにしている。
- (2) 精錬作用を果たしたスラグを人工資源としてとらえ、新しい機能を発揮させるための障害となる製鋼スラグの膨脹崩壊機構を明らかにするとともに、その抑制法を提案している。
- (3) スラグの熱の供給媒体としての機能を十分に発揮せしめたプロセスであるエレクトロスラグ溶解法に関して、ふっ化物系、酸化物系スラグの精錬作用、介在物の同化吸収作用などを体系的に明らかにし、本法が清浄で均質な鑄塊の製造にとって優れた方法であることを示している。
- (4) エレクトロスラグ溶解法の原理に基づいた耐火物試験法を考案し、加熱機能を有する炉外精錬用耐火物の侵食試験法として最適であることを示している。

以上のように本論文は、鉄鋼製錬におけるスラグの機能とそれを活用した新しいプロセスについて検討したもので、その成果は鉄鋼製錬工学に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。