

Title	粘度迅速測定用振動片粘度計の開発と同粘度計による 冶金融体の粘性に関する研究
Author(s)	川本, 正幸
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2764
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【6】

氏名・(本籍)	川	本	正	幸
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7712	号	
学位授与の日付	昭和62年3月26日			
学位授与の要件	工学研究科冶金工学専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	粘度迅速測定用振動片粘度計の開発と同粘度計による冶金融体の 粘性に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 森田善一郎 教授 幸塚 善作 教授 荻野 和巳 教授 柴田 俊夫 教授 岩本 信也 教授 南 茂夫			

論文内容の要旨

本論文は、高温融体の粘度を瞬間的かつ連続的にしかも精度よく測定することを目的とした振動片粘度計の開発、ならびに同粘度計を用いた冶金融体の粘性に関する研究の成果をまとめたもので、6章から構成されている。

第1章では融体の粘性を研究することの冶金学的意義ないしは重要性について述べるとともに、粘度迅速測定装置を開発する必要性について述べている。

第2章では、本研究において開発した振動片粘度計の原理・特徴ならびに構造について述べている。

第3章では、本研究で開発した振動片粘度計の特性、測定条件等と、測定原理に基づいて導出された粘度算出式に対する仮定との関係ならびに、同粘度計の測定精度、応答性および信号偏差分離装置の特性について検討を加え、本粘度は融体の粘度を瞬間的・連続的に、しかも精度よく測定することが可能であり、流動している液体に対しても、その精度を保持しうることを明らかにしている。

第4章では、熔融塩(スラグ・ガラス)の網目構造の定量化に関する検討を行うために B_2O_3 基2元系酸化物融体の粘度を測定し、それらの結果と種々の熔融塩に対する従来の研究結果について、模型理論に基づき検討を行い、熔融塩の粘性特性を明らかにしている。さらに、網目構造を定量的に表すことができると考えられる粘度から得られるパラメータ M^* を導入し、陽イオン・陰イオン間引力、光学的塩基度およびサルファイドキャパシティとの関係について検討を加え、それらの間には、いずれも単純な関係が存在することを明らかにしている。また、陽イオン・陰イオン間引力とパラメータ M^* との関係を利用すれば、熔融塩の粘度の推算値を求めることが可能であることを示している。

第5章では、本研究において開発した振動片粘度計を用いて、製錬反応などに伴う融体の粘度変化を

測定するための基礎実験として、 Na_2CO_3 -50mol% Li_2CO_3 フラックスによるSn-P合金の脱りん反応時のフラックスの粘度変化を測定し、同反応進行過程において生成される高粘度の融体の動的な挙動などに関する情報が得られることを明らかにしている。また、アルミナの溶解に伴う $\text{CaO-SiO}_2-\text{B}_2\text{O}_3$ - Na_2O 系フラックスの粘度変化を測定し、同結果に基づいて推算したアルミナ溶解量は分析値と良い一致を示すことを明らかにしている。

第6章は総括で、本研究で得られた諸結果を総括し、さらに本研究の今後への指針について述べている。

論文の審査結果の要旨

金属やスラグなどの融体の粘性挙動は、製錬などの冶金プロセスにおいてきわめて重要な役割を演じているにもかかわらず、その本質は未だ明らかではない。

本論文は、このような冶金プロセスにおける高温融体の粘度を迅速かつ精度よく測定することを目的として振動片粘度計を開発し、同粘度計の特性を検討するとともに、同粘度計を用いて測定した冶金融体の粘性特性について論じたもので、その主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 本研究で開発した振動片粘度計により、融体の粘度を瞬間的・連続的にしかも精度よく測定することが可能であり、さらに流動状態にある液体に対しても、その精度を保持しうることを明らかにしている。
- (2) 本粘度計を用いて B_2O_3 基2元系酸化物融体の粘度を測定し、それらの結果ならびに種々の溶融塩に対する従来の研究結果について、模型理論に基づき検討を行い、溶融塩の粘性特性を明らかにしている。
- (3) 溶融塩の網目構造の定量化を目的として、溶融塩の粘度から得られるパラメータ M^* を導入し、これと陽イオン・陰イオン間引力、光学的塩基度およびサルファイドキャパシティとの間にもいずれも単純な関係が存在することを見いだしている。また、これらの関係を利用すれば溶融塩の粘度の推算が可能であることを示している。
- (4) 本粘度計を用いて Na_2CO_3 - Li_2CO_3 系フラックスによるSn-P合金の脱りん反応時のフラックスの粘度変化を測定し、同反応進行過程において生成される高粘度融体の動的挙動に関する情報を得ることに成功している。

以上のように本論文は、粘性測定技術ならびに冶金融体の粘性挙動に関し、多くの新しい知見を与えており、その成果は学術・応用の両面において冶金工学の分野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認める。