



Title	連続鑄造タンディッシュにおける非金属介在物の低減と溶融スラグの物性値に関する研究
Author(s)	中島, 敬治
Citation	大阪大学, 1994, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38640
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、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >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 なか 中 じま 島 けい 敬 し 治

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 1 1 0 7 6 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 6 年 2 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 連続製造タンディッシュにおける非金属介在物の低減と
溶融スラグの物性値に関する研究

論 文 審 査 委 員 (主査)
教 授 森田善一郎

教 授 飯田 孝道 教 授 大中 逸雄

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、連続製造タンディッシュにおける非金属介在物の低減とそれに関与する溶融スラグの物性値に関する研究の成果をまとめたもので次の9章から構成されている。

第1章は序論であり、連続製造プロセスにおける介在物低減に関する従来の研究を概括するとともに本研究の意義と目的について述べている。

第2章では、連続製造タンディッシュ浴中の介在物の挙動を溶鋼の流動状態と関連づけて検討し、介在物除去効率を予測する数学モデルを導いている。さらにこれを用いてタンディッシュ浴における介在物浮上性とそれに及ぼす操作因子の影響を明らかにしている。

第3章では、介在物除去効率の向上を目的として多孔板ガス分散器を用いたガス吹き込み法を考案し、介在物除去効率を予測する数学モデルを導いている。またこれを用いて低ガス空塔速度時に生ずる均一気泡流が介在物の浮上除去促進に対して効果的であり、この効果は高速製造になるほど顕著になることを明らかにしている。

第4章では、耐水素誘起割れ鋼を対象として、この多孔板ガス分散器を用いたガス吹き込み法の実用性を実証している。

第5章では、溶鋼－スラグ界面での介在物挙動とそれに及ぼす諸因子の影響について検討し、その吸収挙動を予測するモデルを導いている。さらにこれを用いて介在物－溶鋼－スラグ間の濡れ性、スラグ粘度、介在物の大きさが介在物の吸収判定に大きな影響を与えることを明らかにしている。

第6章では、2元系融体での混合による過剰モル量に関する正則溶体近似の多元系への拡張から、多元系珪酸塩のモル体積、表面張力の推算方法を提案している。

第7章では、この表面張力を用いて Girifalco らによる異相間の界面エネルギー関係式に基づき、界面張力の推算方法を提案している。

第8章では、粘度に基づくネットワーク構造パラメーターと陽イオン・陰イオン間引力の関係をもとにして、多元系珪酸塩の粘度の概略推算法を提案している。

第9章は総括であり、本研究において得られた成果を要約して述べている。

論文審査の結果の要旨

鋼中の非金属介在物の低減は、鋼の材質向上に関連してその製造工程における最も重要な技術的課題のひとつである。本論文は連続铸造タンディッシュ工程を対象とし、鋼の生産性を阻害せずかつ効果的な介在物低減法の開発と介在物挙動の解明ならびにそれに係わる溶融スラグ物性値の推算を目的として行われた研究をまとめたものであり、その主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 連続铸造タンディッシュにおける鋼浴中介在物の挙動をその流動特性と関連づけて検討し、介在物除去効率を予測する数学モデルを導くとともに、これを用いてタンディッシュ内鋼浴における介在物の浮上性とそれに及ぼすタンディッシュ寸法および堰の設置の影響を明らかにしている。
- (2) 介在物除去効率の向上を目的として多孔板ガス分散器を用いたガス吹込み法を考案し、介在物除去効率を予測する数学モデルを導いている。また耐水素誘起割れ鋼を対象としてこの方法の実用性を立証している。
- (3) 溶鋼-スラグ界面での介在物の挙動を検討し、スラグの介在物吸収挙動を予測するモデルを導くとともに、これを用いて、介在物の溶鋼およびスラグによる濡れ性、スラグ粘度、介在物の大きさがスラグの介在物吸収効率に対して大きな影響を与えることを明らかにしている。
- (4) 2元系融体での混合による過剰モル量に関する正則溶体近似の多元系への拡張から、多元系珪酸塩のモル体積、表面張力の推算方法を提案している。またこの表面張力を用いて Girifalco らによる異相間界面エネルギー関係式に基づき、界面張力の推算方法を提案している。
- (5) ネットワーク構造パラメーターと陽イオン・陰イオン間引力の関係をもとにして、多元系珪酸塩の粘度の概略推算方法を提案している。

以上のように、本論文は連続铸造タンディッシュ工程における効果的な非金属介在物低減法を開発するとともに、介在物の挙動とそれに係わる溶融スラグの物性値の推算方法に関し多くの有用な知見を得ており、鉄鋼製錬工学の発展に寄与するところが多い。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。