

Title	鋼の連続鋳造における凝固、偏析現象の基礎とその応用に関する研究
Author(s)	大橋, 徹郎
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/78
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	大橋徹郎
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4044 号
学位授与の日付	昭和 52 年 8 月 25 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	鋼の連続鋳造における凝固、偏析現象の基礎とその応用に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 岡本 平 (副査) 教授 福迫 達一 教授 荻野 和巳 教授 森田善一郎 教授 近江 宗一

論文内容の要旨

本論文は鋼の凝固における諸現象を基礎的に研究し、これより得られた凝固組織の形成ならびに偏析についての成果を連続鋳造法での鋼の凝固現象に適用して、連続鋳造鋳片の特徴的な欠陥の一つである中心偏析の生成機構を明らかにするとともに、その防止対策を確立することについてのべたもので、6章からなっている。

第1章では、序論として鋼の凝固における基礎現象ならびに連続鋳造法での凝固の諸問題についての従来の研究結果をのべ、本研究の背景と目的を明確にしている。

第2章では、凝固の諸現象を解析するうえで、不可欠とされている流動境膜説に熱および溶質移動の問題を組み合わせ、鋼の凝固時の境膜厚さならびに固液界面における溶鋼の過冷度を、固液界面が平面状であると想定して、算出する式を導いている。

第3章では、鋼の凝固のための不均質核生成に関する研究を基に、酸化物粒子の核生成触媒としての能力はその酸化物と鉄の両結晶間の不整合度に強く依存することを見だし、希土類元素の酸化物は鉄の核生成の触媒としてきわめて有効であると指摘している。

第4章では、鉄に種々の元素を含む鉄基二元合金の一方方向凝固実験から、凝固組織の形成が第2章で求めた過冷度と密接に関係することを明らかにしている。

第5章では、連続鋳造法での鋼の凝固の諸条件を明らかにするために、アイソトープを使って鋳片の凝固速度を求めるとともに、偏析現象に最も大きな影響力をもつ溶鋼の流動速度を鋳片内での溶質分布の測定結果から推定するための理論式を求めている。

第6章では、連続鋳造鋳片の凝固組織と中心偏析に及ぼす鋳造条件の影響を明らかにし、等軸晶の

形成を組成的過冷説によって、また中心偏析の生成を溶鋼流動と溶質移動の両者を考慮することによって説明するのが合理的であるとしている。さらに中心偏析を軽減するには鑄片内に等軸晶率を増加することおよびロール整備によって鑄片のバルジング量を減少することの二点に留意する必要があるとのべている。

第7章では、結論として上記研究結果を総括している。

論文の審査結果の要旨

本論文は鋼の凝固についての諸現象を基礎的に研究し、その成果を連続鑄造法での凝固に適用して、連続鑄造鑄片の特徴的な欠陥の一つである中心偏析を軽減するための方策についてのべたものである。えられた主な成果を要約すると次のようである。

1) 鉄の凝固のための不均質核生成における酸化物粒子の触媒としての能力は酸化物と鉄の両結晶間の不整合度に関係し、希土類元素の酸化物は優れた核生成触媒能力をもつことを実証している。

2) 鉄に種々の元素を添加した二元鉄基合金の一方凝固実験から、柱状晶から等軸晶への移行は平面状固液界面を想定して算出された溶鋼の過冷度に関係することを見だし、等軸晶形成に不均質核生成が関与すると推論している。

3) 連続鑄造時の凝固にトレーサーを使って、鑄片の凝固速度を求めると同時に、凝固後の鑄片内での溶質分布をもとに、凝固時の溶鋼の流動速度を求めている。その結果、凝固末期における溶鋼流動は鑄片のバルジング流動が主体であると指摘している。

4) 連続鑄造片の等軸晶率と操業条件との関係から、等軸晶は組成的過冷による不均質核生成によると考えるのが妥当であると推論し、等軸晶率をます方法として低速・高注水比鑄造および希土類元素の添加が著効であることを見いだしている。

5) 連続鑄造鑄片の中心偏析は等軸晶率をますことによって、および鑄造機のロール整備に関係する鑄片のバルジング量を少なくすることによって軽減しうることを理論と実験の両面から明らかにしている。

以上のように、本論文は鋼の凝固の基礎的諸現象と連続鑄造法の凝固でおこる諸現象について重要な知見を与え、鉄鋼製造技術の発展ならびに金属鑄造学の進歩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。