



Title	鋼の連続铸造における铸型内の凝固殻形成に関する基礎的研究
Author(s)	杉谷, 泰夫
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/37496
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・(本籍)	杉 谷 泰 夫
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 9540 号
学位授与の日付	平成 3 年 2 月 28 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鋳型内での凝固殻形成に関する基礎的研究
論文審査委員	(主査) 教授 岡本 平 教授 森田善一郎 教授 大中 逸雄

論文内容の要旨

本論文は、鋼の連続鋳造鋳片の表面品質に密接に係わる鋳型内での凝固殻形成について研究したもので、5章からなっている。

第1章では、本研究の背景を述べるとともに、従来の研究を概観し、本研究の目的を述べている。

第2章では、鋳型内で形成される凝固殻厚さの不均一現象について調べ、不均一凝固は炭素含有量が0.11–0.13%の範囲の炭素鋼で特に顕著であるが、必ずしも包晶凝固と対応するものではないことを明らかにし、伝熱解析等から、凝固殻厚みの不均一化は最初にできた凝固殻が収縮して部分的に鋳型から浮き上がることによって起ると推論し、鋳型への抜熱速度を減少させることによって凝固殻厚さが均一化することを明らかにしている。さらに、凝固殻厚さの不均一化は、殻の厚さが1mm未満の極めて早い凝固時期から始まり、鋳型の測温等から、実際の連続鋳造時にもこれらの現象が起こっていることを確認している。また溶鋼流速が大きい所で凝固が遅れることを明らかにしている。

第3章では、水平連続鋳造法での鋳型内、特に鋳型入り口部での凝固殻の形成挙動について調べ、鋳型を固定して鋳造する方式の連続鋳造試験機で連続引き抜きを行なうと、ブレーカウトが発生することを確認し、ブレーカウトさせずに引き抜きを行なうには間欠引き抜きが重要であり、間欠引き抜きによって発生する鋳片表皮部の引き抜きマークはタンディッシュを接続する耐火物の表面に形成された凝固殻の痕跡であり、断熱性の良い耐火物の使用や高サイクルの間欠引き抜きによって、その長さ及び深さを減少できることを明らかにしている。

第4章では、ベルト式連続鋳造機を模擬した鋳型での実験から、凝固殻とベルトの間及びベルトと冷却水との間の熱伝達係数及び鋳造時の各部の温度変化を示し、さらに実機で薄スラブを鋳造して凝固速度

を調べた実験から、ベルト式連続鋳造機の鋳型冷却能は基本的には従来の水冷銅鋳型と同等であることを明らかにしている。

第5章では、本研究の結果を総括している。

論文審査の結果の要旨

鋼の連続鋳造法は信頼性の高い技術として実用されているが、工程省略や設備の効率化の点で、改善しなければならない問題を抱えている。本論文はこれらの問題の1つである表面品質の改善と密接に関係する鋳型内での凝固殻形成についての研究をまとめたもので、その結果を要約すると、次の通りである。

- (1) 厚さが不均一な凝固殻の形成は鋳型内での凝固殻形成開始後1秒以内の極めて早い時期に起ることを確かめ、最初に形成された凝固殻が収縮して鋳型から浮き上がることによって起ると結論し、鋳型への抜熱速度を減少させることによって均一化が達成されることを明らかにしている。
- (2) 凝固殻厚さの不均一化は、炭素鋼の場合、炭素含有量が0.11-0.13%の範囲で顕著となり、それ以外の組成では改善されることを確かめている。また不均一化は δ 鉄から γ 鉄への包晶変態に基づく体積収縮のみによるものではなく、降伏強度が大きい場合に明白になることを指摘している。
- (3) 凝固殻厚さの不均一化は、凝固界面で溶鋼流が不均一な場合に現われることを指摘し、タンディッシュからの注入ノズルの適当な設計により解消できることを明らかにしている。
- (4) 鋳型を固定する方式の水平連続鋳造法の場合、鋳片のブレークアウトは連続引き抜きで起るが、間欠引き抜きでは起らないことを指摘し、間欠引き抜きで現われる引き抜きマークはタンディッシュに接続した耐火物上に形成された凝固殻の痕跡であることを確認し、マークを軽微にするために、断熱性のよい耐火物の使用及び高サイクルの間欠引き抜きを行なうことの必要性を指摘している。
- (5) ベルト式連続鋳造法での凝固殻とベルトの間及びベルトと冷却水との間の熱伝達係数を測定し、また凝固速度の測定から鋳型冷却能は基本的には従来法の水冷銅鋳型のそれと同等であることを明らかにしている。

以上のように、本論文は、鋼の連続鋳造法での鋳片の表面品質を決める凝固殻の形成について研究し、表面品質を改善するために必要な多くの知見を与えており、鋼の連続鋳造技術並びに冶金工学の発展に寄与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。