



Title	鋳型内溶湯の流動性に関する熱伝導論的研究
Author(s)	松田, 政夫
Citation	大阪大学, 1981, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/33173">https://hdl.handle.net/11094/33173</a>
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</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	まつ	だ	まさ	お
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	5508	号	
学位授与の日付	昭和	56	年	12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	鋳型内溶湯の流動性に関する熱伝導論的研究			
論文審査委員	(主査)	教 授	近江 宗一	
	教 授	福迫 達一	教 授	岡本 平

### 論文内容の要旨

本論文は、薄肉鋳物鋳造技術の基礎的事項である鋳型内溶湯の鋳造性を明らかにすることを目的とし、平板及び円柱鋳物の溶湯流れにおける溶湯温度、凝固層厚さなどに関する熱伝導論的立場から研究した成果をまとめたもので、11章からなっている。

第1章は序論で、鋳型内溶湯の温度変化などに関する研究の必要性、関連する既往の研究の概要とその問題点について考察し、本研究の目的と方法について述べている。

第2章では、平板の溶湯流れにおいて、湯先付近で形成させた凝固層の内側を流れる溶湯の温度変化を解析し、過熱度のある後続の溶湯によって先に形成された凝固層が再溶解される現象を明らかにしている。

第3章では、その再溶解された区間を流動する溶湯の温度変化を鋳型定数を用いて解析し、その一部を実験によって確認すると共に、薄肉平板鋳物では後続溶湯の流路が特定していくことを指摘している。

第4章では、上記の解析結果と、溶湯、凝固層、鋳型間の熱収支の関係から、凝固層再溶解区間、入口から湯先までの温度分布、凝固層厚さ分布等を計算し、平板における溶湯流れの様相を明らかにしている。

第5章では、まず円柱における凝固層再溶解現象を実験的に示し、次に凝固層内側流れの溶湯温度変化を解析している。

第6章では、鋳型定数と新たに定義した円柱鋳型定数を用い、凝固層が再溶解された区間を流れる溶湯の温度変化を解析している。

第7章では、平板において第4章で述べた内容を円柱について求め、ほぼ同様の結論を得ている。

第8章では、凝固温度区間のある合金の流動性を求めるため、温度回復法を用いて、円柱の流れにおける溶湯温度と固相率の変化を求め、次章の実験結果の評価に利用している。

第9章では、一定流速が得られるように工夫した流動性試験鋳型を用いて、ねずみ鋳鉄、及びSi-Mg系Al合金の流動性を調べ、後者の流動性は湯先の固相率だけでは律し得ないで、凝固層存在区間の長さに関係し、したがってまた過熱温度にも依存すると述べ、鋳込実験によって流動時間の実測値を示している。

第10章では、薄肉鋳物の鋳込時間の決定法、及び分配流れにおける肉厚の影響等について議論している。

第11章では、本研究で得られた成果を総括して述べている。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は、薄肉鋳物鋳造上重要な基礎的事項となる鋳型内溶湯の流動停止条件を明らかにすることを目的として、溶湯の温度変化と凝固層の挙動などを熱伝導論の立場から論じたもので、その成果を要約すると次のようになる。

- (1) 凝固温度区間をもたない溶湯が平板および円柱鋳型内を流れているとき、湯先において凝固層が形成され、さらにそれが後続の溶湯によって再溶解される現象を理論的に説明し、溶湯温度の変化と分布、凝固層厚さの変化と分布、および再溶解区間等を計算し、その一部を実験によって証明している。
  - (2) 凝固温度区間をもつ合金溶湯が流れるときの溶湯温度の変化、凝固層の形成、溶湯内固相率の変化等の相互関係を定量的に明らかにしている。さらに解析結果を用いて、流動性に関する実験結果を検討することにより、流動停止時間を決定するための新しい式を提案している。
  - (3) 理論解析の結果に基づいて、薄肉鋳物の鋳込時間は過熱温度の0.5~1.0乗に比例する値よりも小さく設定する必要があることを明らかにし、肉厚形状の影響についても新しい見解を示している。
- 以上のように、本論文は従来あまり顧みられなかった鋳型内溶湯流れの温度場に対する理論解析を試み、溶湯の温度変化、凝固層の形成域と厚さの変化などを計算する方法を明らかにし、さらに溶湯の流動停止時間や薄肉鋳物の鋳込時間の設定法などに関して新しい見解を提示するなど、鋳造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。