



|              |                                                                                     |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 生砂鑄型の水分凝縮層とその鑄造欠陥発生に関する基礎的研究                                                        |
| Author(s)    | 松浦, 正史                                                                              |
| Citation     | 大阪大学, 1981, 博士論文                                                                    |
| Version Type | VoR                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/33074">https://hdl.handle.net/11094/33074</a> |
| rights       |                                                                                     |
| Note         |                                                                                     |

*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 松                         | うら 浦    | まさ 正 | し 史 |
| 学 位 の 種 類   | 工                            | 学       | 博    | 士   |
| 学 位 記 番 号   | 第                            | 5 3 9 5 | 号    |     |
| 学位授与の日付     | 昭 和 56 年 7 月 22 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 | 生砂鑄型の水分凝縮層とその鑄造欠陥発生に関する基礎的研究 |         |      |     |
| 論 文 審 査 委 員 | (主査)<br>教 授 福 迫 達 一          |         |      |     |
|             | 教 授 近 江 宗 一    教 授 岡 本    平  |         |      |     |

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は生砂鑄型に金属溶湯を鑄込んだ場合、型内に生成する水分凝縮層の性状及び挙動を明確にし、それと鑄造品に発生するすくわれ系欠陥との関連性について研究したものであり、6章より構成されている。

第1章は緒論であり、従来の研究をまとめ、本研究の目的及び方針について述べている。

第2章は鑄型内における水分凝縮層の生成及び移動状況について調べている。まず鑄型端部のばく熱実験並びに溶湯鑄込み実験に伴う型内の温度、水分率等の経時変化を測定し、型内に水分凝縮層が生成し移動することを認め、加熱及び型条件の影響等について調べ、鑄込み実験がより明確に水分凝縮層の移動状況を把握できること、また型内の水蒸気圧の変化を調べることが必要であることを強調している。次に鑄型に相当する試片の一端から 100℃の水蒸気を送り、水分率、温度及び圧力の動的關係を調べ、とくに圧力と型条件との関連性を明確にし、試片内における蒸気の移動抵抗として通蒸気度を求めている。

第3章はアルミニウム及び鑄鉄の鑄込み実験によって、前章でえた結果及び考え方の妥当性を確認するとともに、鑄造欠陥との関連性について調べ、型内の飽和域は水蒸気を通過させるだけの空隙を備えていないと健全な鑄造品がえられ難いことを明らかにしている。

第4章は生砂鑄型に溶湯を鑄込んだ場合の型内の伝熱解析である。熱及び水分の同時移動とこれまで明確になった水分凝縮層の諸性状を考慮して初期条件及び境界条件を設定し、近似解析を行った結果、型内の温度分布は鑄込み実験の結果と比較的よい一致を示したが、凝縮域における熱伝達の解析に限界が認められたので、数値解析もあわせて行ったところさらにより一致がえられたとしている。

そこで円筒鑄型や円柱中子等の界面形状の異なる鑄型についても鑄込み実験及び数値解析を行い、よい一致をえている。

第5章は水分凝縮層とすくわれ系欠陥発生との関連性について調べている。ばく熱実験ならびに鑄込み実験により鑄型にき裂を発生させ、その発生時刻と位置からき裂は水分凝縮層間に発生することを確認している。またすくわれ発生モデルを用いて型内各層の強度と熱伝達をもとにすくわれ欠陥発生傾向を求めた結果、乾燥域の膨脹力が大きく、水分凝縮層の変形量が少ない鑄型にすくわれ系欠陥の発生が多いことを明らかにしている。

第6章は本研究の総括であり、各章で得られた結果をまとめている。

## 論文の審査結果の要旨

生砂鑄型は鑄造品生産に古くから用いられてきたにもかかわらず、その鑄型特有の水分に関する研究が極めて不十分であり、金属溶湯を鑄込んだ場合、型内に発生する水分凝縮層の性状及び挙動が十分に解明されていない。水分凝縮層は鑄造欠陥の発生に関連するものと考えられてきたが、この関連性については十分に説明されていない。本論文は水分凝縮層の性状及び挙動を明確にするための研究と、鑄造品にしばしば発生するすくわれ系欠陥との関連性についての研究をとりまとめたものである。その重要な成果を要約すると次のようである。

- 1) 水分凝縮層の生成及び移動状況を型内の温度、水分率、さらに水蒸気圧の経時変化の測定によって観察し、水分凝縮層の移動に影響する因子を明らかにしている。
- 2) 水分凝縮層内の飽和域の通蒸気度が、鑄造品の健全性の重要な指標となることを見出している。
- 3) 凝固の熱移動にもとづく鑄型の温度変化を数値計算によって求める際、水分凝縮層の諸性状を考慮することによって、えられた計算結果は実験結果とよく一致することを見出している。
- 4) すくわれ系欠陥の発生は水分凝縮層と関係することを実験的に、またすくわれ発生モデルを用いて解析し、実証している。

以上のように本論文は型内の水分凝縮層の性状及び挙動について多くの知見を示すとともに、すくわれ系鑄造欠陥の解決に指針を与えており、その成果は鑄造工学及び鑄造工業の分野に貢献するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。