

Title	高温鑄造における鑄込み不足の要因に関する研究
Author(s)	代田, 基朔
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32332
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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

[5]

氏名・(本籍)	代田基朔
学位の種類	歯学博士
学位記番号	第 4434 号
学位授与の日付	昭和 53 年 12 月 9 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	高温鑄造における鑄込み不足の要因に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 河合庄治郎
	(副査) 教授 下總 高次 教授 祖父江鎮雄 助教授 井上 清
	講師 高橋 純三

論 文 内 容 の 要 旨

歯科鑄造においては、鑄込み不足による鑄造欠陥のない鑄造体を得ることはきわめて重要な課題である。

最近、歯科臨床において、Co-Cr合金やNi-Cr合金等の高溶合金による鑄造補綴物が多く用いられているが、高温鑄造（融点が1150℃以上の高溶合金を使用する鑄造）においては、鑄込み不足による鑄造欠陥を生ずることが多く、鑄込みがむずかしい。

一般に、鑄込みに関する諸条件は鑄造体の凝固時間、鑄込み時間および鑄込み率と密接な関連性があり、従来これらに関する報告はほとんど中温鑄造（融点が1150℃以下の低溶合金、中溶合金を使用する鑄造）によるものである。高温鑄造における鑄込み不足の防止対策については未だ不明な点が多く、鑄込み不足に関する系統的な研究は不可欠である。そこで本研究においては、高温鑄造における鑄込み不足の要因を究明するための基礎的研究として鑄造体の凝固時間、鑄込み時間および鑄込み率をそれぞれ測定し、種々の鑄造条件との関連性について検討した。

まず、鑄造体の凝固時間の測定においてパターンは、市販のパラフィンワックス2枚を重ねて直径10mm、厚さ2.9mmの円板状に打ち抜いたものを使用した。パターンの形状の影響を比較する際には、パターンの厚さを変えた。埋没材は、主にりん酸塩系埋没材を使用した。埋没材の種類、混液比による影響を比較する際には、エチルシリケート系埋没材と石膏系埋没材を追加した。また、埋没材の熱伝導率、気孔率との関連性について検討を加えた。金属は、主にCo-Cr合金を使用し、比較のためCu-Zn合金を使用した。金属の融点による影響を比較する際には、Cu、NiおよびNi-Cr合金を使用した。

凝固時間の測定は、残り湯とパターン周辺部の2ヶ所に白金-白金・ロジウム熱電対を挿入し、この熱電対による温度をペン書きレコーダーを用いて同時記録し、鑄込み温度および鑄型温度を調節して空気圧鑄造法で鑄込みを行った。

その結果、鑄型温度が高くなるほど、パターンの体積/表面積比が大きくなるほど凝固時間は長くなり、逆に金属の融点が高くなるほど凝固時間は短くなった。また、埋没材の種類により鑄造体の凝固時間にかなり差異がみられ、りん酸塩系およびエチルシリケート系埋没材では石膏系埋没材と比べて気孔率が小さく、熱伝導率が大きいため凝固時間は著しく短くなった。また、埋没材の混液比の増加に伴って気孔率が増大し、熱伝導率が減少するために凝固時間は長くなった。

次に、鑄造体の鑄込み時間の測定においては、パターンは市販のレディキャストリングワックス（直径3.2mm、長さ90mm）を使用し、コイル状とした。埋没材は、りん酸塩系埋没材を使用し、金属は、Ni-Cr合金を使用した。また、金属の融点および埋没材の種類による影響について実験した。

鑄込み時間の測定はシンクロスコープを利用した電気的方法により行った。その結果、鑄込み時間はスプルー線の直径が大きくなると短くなり、スプルー線の断面積に反比例した。また、金属の融点、埋没材の種類による鑄込み時間の差異は認められなかった。

さらに、鑄造体の鑄込み率の測定においては、パターンの形状をコイル状とし、市販のレディキャストリングワックス（直径0.5mm、1.0mm、長さ200mm）を使用した。使用金属および埋没材は凝固時間測定の場合と同様である。

鑄込み率はコイル状パターンに鑄込まれた部分の長さを測定し、元のワックスパターン原型に対して鑄込まれた鑄造体の長さの比率を求め鑄込み率とした。

その結果、鑄込み率は金属の融点により大きく影響し、融点が高くなるにしたがって減少する傾向を示した。また、埋没材の種類、混液比による影響は大きく、りん酸塩系およびエチルシリケート系埋没材の場合には石膏系埋没材よりも鑄込み率が小さくなり、埋没材の混液比を大きくすることによって鑄込み率の増加が認められた。

以上、高温鑄造における鑄造体の凝固時間、鑄込み時間および鑄込み率と種々の鑄造条件との関係について検討した結果、高温鑄造における鑄込み不足の要因は、主として鑄込み時間に対して凝固時間が短いことにあり、特に凝固時間を短くする因子として埋没材の気孔率に依存する熱伝導率の影響が大きいことが示唆された。

したがって、鑄込み不足を生じないためには気孔率の大きい、あるいは熱伝導率の小さい埋没材を使用することが望ましい。

論文の審査結果の要旨

本研究は、高温鑄造における鑄込み不足の要因を究明することを目的として基礎的且つ系統的に研究したものである。研究の結果、高温鑄造における鑄込み不足は凝固時間を短くする鑄造条件によ

て起因し、特に埋没材の種類、混液比による影響が大きく、さらに埋没材の熱伝導率に支配されることを明らかにした。すなわち、埋没材の気孔率に依存する熱伝導率は凝固時間と密接な関係を有し、気孔率の大きい埋没材は熱伝導率が小さく、凝固時間の遅延をもたらすことが示唆された。

このことは鑄込み不足を防止する対策の基礎的資料としてきわめて重要な知見であり、価値ある業績であると認める。よって、本研究者は歯学博士の学位を得る資格があるものと認める。