

Title	歯科鑄造における鑄造体各部の凝固時間に関する研究
Author(s)	黒田, 拓治
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/30232">https://hdl.handle.net/11094/30232</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

【2】

氏名・(本籍)	くろ だ たく じ 黒 田 拓 治
学位の種類	歯 学 博 士
学位記番号	第 2 2 2 8 号
学位授与の日付	昭和46年3月25日
学位授与の要件	歯学研究科歯学基礎系 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	歯科鑄造における鑄造体各部の凝固時間に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 山賀 礼一  (副査) 教授 土谷 裕彦 教授 下総 高次 助教授 奥野 善彦

論 文 内 容 の 要 旨

歯科鑄造において鑄造欠陥のない鑄造体を得ることは重要な課題である。鑄造欠陥には、鑄巣、鑄込み不足による欠損、表面の凹凸、異物の混入など多くのものがあるが、特に、鑄巣の原因としては、金属が凝固する際に生じる凝固収縮孔は重要なものである。

凝固収縮孔が生じる原因はパターンとスプルーの凝固時間の相対的な関係によると云われてきたが、わずかにパターンの凝固時間に関する研究がみられるのみで、スプルーの凝固時間や残り湯からスプルーへの熱の伝導に関する研究はみられない。そして、従来、凝固収縮孔の防止には、太くて短いスプルー線の使用や湯溜りをつけることなどが提唱されてきた。

そこで本研究は、歯科鑄造における凝固収縮孔を防ぐための基礎的な実験として、残り湯、スプルーおよびパターンの凝固時間を測定し、これら各部の凝固時間の相互関係が、種々の鑄造条件のもとでどのように変化するかを検討するとともに、あわせて、残り湯からスプルーへの熱の伝導についても検討を加えたものである。

まず、熱電対挿入の影響をみるために、太さの異なる3種のアルメルクロメル熱電対を用いてスプルー内の凝固時間を測定した。

その結果、直径1.5mmのスプルーでも、直径0.1mmの熱電対を使用した場合にはその影響が小さいことがわかった。

そこで、残り湯、パターンおよび残り湯からの距離をいろいろ変えたスプルー内のこれら3カ所にアルメルクロメル熱電対を挿入、埋没し、多ペンレコーダーにて、金属の溶融温度および鑄型温度を所定の条件にコントロールしつつ上記3カ所の温度を同時記録し、記録紙上で各部の凝固時間を求めた。

鑄造用パターンとして、厚さ1.4mmのパラフィンワックスを直径21mmの円板状に打ち抜き、クリストバライト埋没材を用いて空気圧鑄造法にて鑄造した。凝固温度が一定であること、凝固収縮孔が表面

にできやすい金属であること、歯科鑄造における中溶金属に相応する凝固温度を有すること、反覆使用できることなどの理由から、金属として主に純銀を使用した。

その結果、残り湯の凝固時間は、残り湯の量、鑄込み温度、鑄型温度などによって左右されるが、常にスプルーやパターンの凝固時間よりも長かった

スプルーの凝固時間は、スプルーの太さの影響が大きく、スプルーの長さが短くなると、金属溶融時の火災によるスプルー壁埋没材予熱の効果や残り湯からの熱伝導の影響がみられた。

また、パターンの凝固時間については、鑄込み温度よりも鑄型温度の影響が大きいことがわかった。

次に、熱伝導の基本式を応用して、パターンおよびスプルーの凝固時間と鑄造操作における諸因子との関係を示す近似式を導いた。そして、スプルーの凝固時間の近似式を用いて、スプルー個有の熱量、残り湯からの熱伝導およびスプルー壁埋没材予熱の効果などの因子がスプルーの凝固時間に及ぼす程度を検討した。

次いで、スプルーからパターンへの湯の供給され易さを知る指標として、スプルーの凝固時間 $t_s$ とパターンの凝固時間 $t_p$ との比 $t_s / t_p$ を求め、種々の鑄造条件について比較した。

その結果、スプルー直径の影響はきわめて大きく、これを太くするほど $t_s / t_p$ は著しく増大した。また、スプルーの長さを短くするほど $t_s / t_p$ は増大するが、この場合には鑄型温度、鑄込み温度、残り湯の量などの諸因子が $t_s / t_p$ の値に影響してくることがわかった。また、残り湯に近い部分では、金属溶融時に加熱されてスプルー壁埋没材の温度が上昇するので、スプルーの凝固を遅らせ、 $t_s / t_p$ を増大させる原因になっていることがわかった。また、求めたスプルーおよびパターンの凝固時間に関する近似式は、凝固時間と鑄造操作における諸因子との関係をよく表現していることが認められた。

以上、鑄造における諸因子がスプルーとパターンの凝固時間の比 $t_s / t_p$ に与える影響について比較した結果、スプルー直径およびスプルー長さの影響が大きく、鑄込み温度、鑄型温度、残り湯の量などの影響は比較的小さいことが認められた。また、熱伝導の基本式を応用し、残り湯からスプルーへの熱の伝導に關与する因子を考慮して、凝固時間に関する近似式を導き、計算値と実験値とを比較検討した。

## 論文の審査結果の要旨

本研究は、歯科鑄造における凝固収縮孔の防止を目的として基礎的に研究したものであるが、従来ほとんど知られていなかった、スプルーとパターンとの凝固時間の相対的な関係、ならびに、残り湯からスプルーへの熱の伝導について、重要な知見を得たものとして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。