

# 遠心鑄造による陶材焼付用コバルトクロム合金の鑄込み率について

## Casting rate of cobalt-chromium alloy for porcelain firing by centrifugal casting.

たかがき しょうへい いしざき ごう うまぼ たつや はやし やすのぶ にしの まさき  
高垣 翔平 石崎 剛 馬場 達也 林 泰伸 西野 匡紀

In recent years, the prices of dental noble metals are rising. Therefore, cobalt - chromium alloy has been attracting attention as a relatively inexpensive porcelain firing metal. In general, cobalt - chromium alloy is cast at a high frequency. We did the centrifugal casting with a burner by oxygen and gas, and tried to compare the casting rates of the high frequency casting and the centrifugal casting.

### A. 目的

近年, 歯科用貴金属合金の価格が高騰しているため, 比較的安価なコバルトクロム合金 (以下 Co-Cr 合金とする) が陶材焼付用金属として注目されている。

高融点である Co-Cr 合金の鑄造には通常, 高周波真空圧迫鑄造機が用いられている。

そこで, 一般的に用いられるガスと酸素のバーナーで遠心鑄造を行い, 高周波鑄造と遠心鑄造の鑄込み率の比較を試みるために実験を行った。

### B. 実験

厚さ, 面積の異なる正方形のワックスパターンに, スプルーの太さ, 長さ, 植立方向の条件を統一し埋没を行い, 高周波鑄造機と横型遠心鑄造機で行った。金属は陶材焼付用 Co-Cr 合金 (コバルト・ボンド: ハイデンタルジャパン) を使用した。

さらに, 実際のメタルフレームの鑄造を想定し比較するために, 本校の実習で使用している模型の支台歯の表面積を計測し万全に鑄込まれるかどうか推測した。

#### 1. 試験片の作製方法

試験片には厚さ #26 (4.6mm) と #28 (3.6mm) のシートワックス (株式会社ジーシー) の 2 種類を使用し, スプルーはレディキャストリングワックス R32 (株式会社ジーシー) を植立した (図 1)。埋没はリン酸塩系埋没材 (イノベスト: 株式会社ジーシー) を専用液で真空練和し埋没した。



図1 パターンの植立

#### 2. 鑄造方法

リングの加熱は, 室温から 800℃まで上昇させ 30 分間係留した後鑄造した。鑄造には横型遠心鑄造機 (KERR 社), 高周波真空圧迫鑄造機 (コンビラボール CL-195: ヘラウス クルツァー社) を使用した。

遠心鑄造では鑄造機の設定にし, ハイトーチ ノズル L 型バーナー (ハイデンタルジャパン) (図 2) を使用した。金属から約 30mm まで接近させて溶解させた。高周波鑄造では, 鑄造タイミングが一定になるよう考慮して鑄造を行った。



図2 ハイトーチ ノズルL型バーナー

鑄型を室温まで徐冷後割り出し, サンドブラスターで埋没材と酸化膜を除去した。

### 3. 鑄込み率の計測方法

スプルー植立部の角から 2mm の位置で 45° にカットし計測しやすいようにした (図 3) .

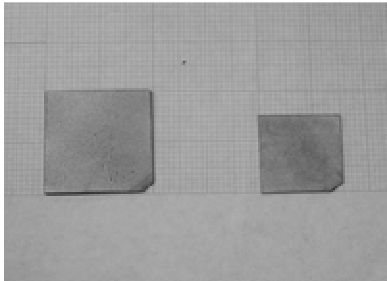


図 3 スプルーカット

1mm の方眼紙のマス目の数を使って目視で計測を行った (図 4) .

目視で計測したマス目を 20×20mm のパターンでは、100% 鑄込まれたときを 400 マス、15×15mm のパターンでは 100% 鑄込まれたときを 225 マスとした。方眼紙に鑄造体をのせ計測し、鑄込み率 (%) に換算しグラフに表した。

このときマス目が少しでも欠けていた場合は、鑄込まれていないと判断した。

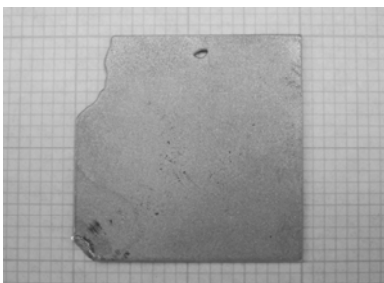
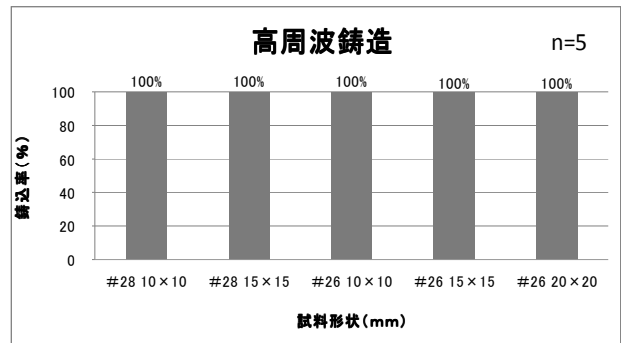


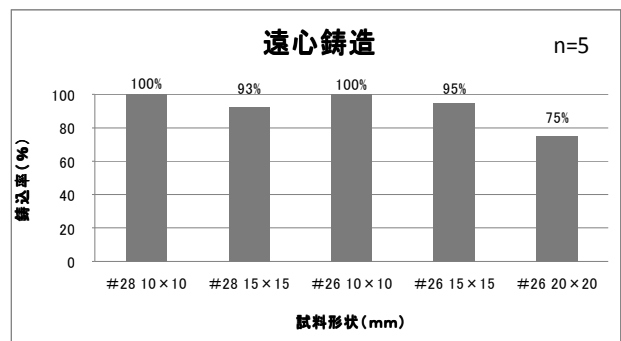
図 4 方眼紙上の鑄造体

### C. 結果

実験の結果、高周波での鑄造ではすべてのパターンにおいて、鑄込み率が 100% であった (グラフ 1) . しかし遠心鑄造では、パターンの形状が薄くなれば同じ大きさであっても鑄込み率に違いが見られた。そして厚さが同じであっても 1 辺の長さが大きくなれば鑄込み率が低下した (グラフ 2) .



グラフ 1



グラフ 2

支台歯を想定した比較では、上顎模型の前歯 (中切歯) と臼歯 (第一大臼歯) の支台歯の表面積を計測した結果、前歯部約 90m<sup>2</sup>、臼歯部約 240m<sup>2</sup> であった。それが試料の 10×10mm と 15×15mm の面積と近い値であった。#26、#28 の 10×10mm では 100% 鑄込まれていたため、上顎中切歯の前装冠メタルフレームでは、遠心鑄造であっても鑄込み率が高くなることが考えられる。#26、#28 の 15×15mm の形状では完全には鑄込まれなかったため、前歯部より表面積の大きな臼歯部の前装冠メタルフレームでは、鑄込み率が低下することが考えられる。

### D. 結論

陶材焼付用 Co-Cr 合金の鑄造は、遠心鑄造でも可能であり、結果から前歯部メタルフレームの鑄造は、遠心鑄造でも十分可能で、臼歯部メタルフレームでもパターンの厚みを確保し、スプルーの形状などを工夫することで鑄込み率が向上すると考えられる。

今回の実験は今後陶材焼付用 Co-Cr 合金によるメタルフレーム製作時の参考になると考えられる。