

次世代急速加熱型石膏系埋没材による 鑄造体の適合精度に関する評価



Evaluation of fitting accuracy of casting bridge
with next generation gypsum-bonded investment for quick casting.

○福島 恵美子, 森 大三郎, 熊谷 知弘 (株式会社ジーシー)



ABSTRACT

鑄造体の適合精度を評価する方法として、工業用三次元計測器を用いて視覚的に寸法変化を確認する方法を提案し、これまでに第59回・第64回の本学術講演会にて報告を行ってきた。今回、同一の手法を用いて新たな急速加熱型埋没材製品の適合精度の評価を行った。本製品は、埋没後11分という極めて短い待ち時間で700℃にて鑄型の焼却が可能であるという特徴を有し、作業効率を向上させることができる。尚且つ、鑄造体の適合精度も大変良好であることが複数の臨床使用において明らかになった。そこで適合精度について、本製品と従来加熱型製品とで比較を行い、その結果特筆すべき知見が得られたので報告する。

METHODS

1. 試験材料

Table.1に本試験で用いた材料と物性を示す。

Table.1 物性データ

製品名	クリストクイックⅢ SF (#1405081)	イデアベストマイクロ (#1310231)
略称	SF	MICRO
混水比(w/p)	0.33	0.30
硬化時間(分)	7	13
線硬化膨張(%)	0.20	0.70
線熱膨張(%)	1.45	1.30
圧縮強さ(MPa)	4.4	6.0
焼却開始まで	埋没後11分	埋没後60分
焼却スケジュール	700℃急速加熱にて 30分~1時間	室温から約2時間で 700℃に昇温し係留

※線硬化膨張は指定の投入開始可能時間における値

2. 試験方法

適合確認用金型(以下、金型)を用意する。この支台歯の軸面に対し50μmの空隙を設定し、中央がポンティックのブリッジを想定したパターンをCADにて設計する。ワックスディスクから、Aadva ミル LD- I (ジーシー社製)にてパターンを削りだし、これを本試験の鑄造用試験体とした。(Fig.1)

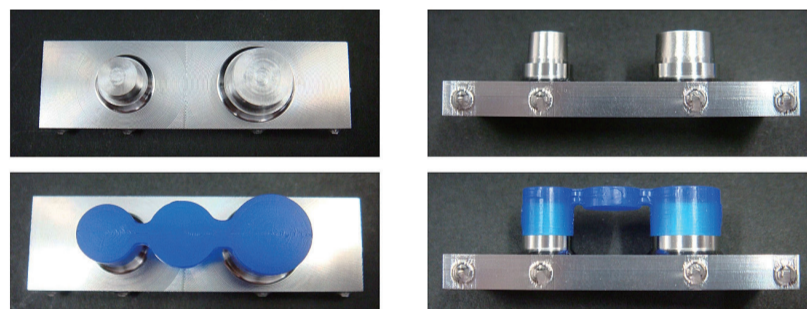


Fig.1 金型とワックスパターン

Table.1に示す焼却開始時間と焼却スケジュールに基づいて鑄型を焼却し、キャストウェルMC金12% (ジーシー社製)を鑄込んだ。鑄型を室温にて徐冷後、通法に従い酸処理・スプルーカットを行った。

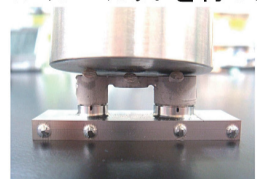


Fig.2 分銅を乗せた状態

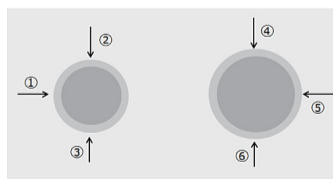


Fig.3 計測位置

3. 解析方法

1. 適合性(マージンの浮き上がり)

金型に鑄造体を戻し、上に200gの分銅を乗せた(Fig.2)。鑄造体と金型の間隙量を計測顕微鏡にて6箇所(各箇所3回計測)計測した後(Fig.3)、間隙量の比較から、適合性の検討を行った。得られた間隙量について、一元配置分散分析と多重比較を行った(p<0.05)。

2. 寸法変化

鑄造体の内面に酸化チタンパウダーを吹き付け、三次元計測器「ATOS I 2M」(GOM社製)(以下、ATOS計測器)でブリッジの内面形状を読み取った。鑄造前のワックスパターンの内面形状データと鑄造体の内面形状データをSTLデータに変換し、データの位置合わせを行い重ね合わせることで鑄造後の寸法変化の確認を行った。

RESULTS

1. 適合性

間隙量について、各埋没材の計測箇所の総平均間隙量の結果をFig.4に示す。間隙量はSFで0.041mm、MICROで0.054mmとなり、有意差は認められなかった。(p<0.05)

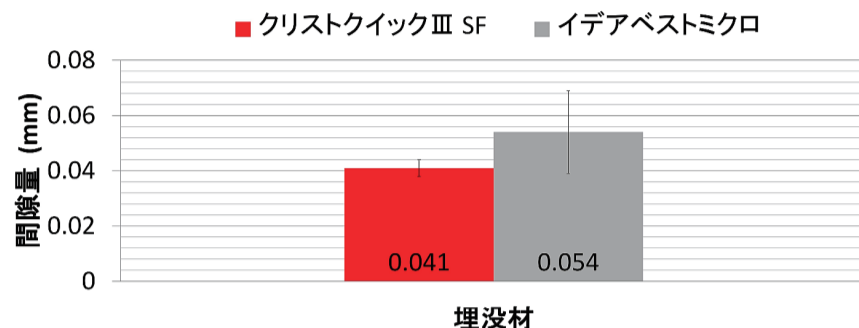


Fig.4 総平均間隙量 (n=3)

2. 寸法変化

ATOS計測器により確認された鑄造体の変形量をFig.5に示す。変形量と色付きエリアの面積は比例している。

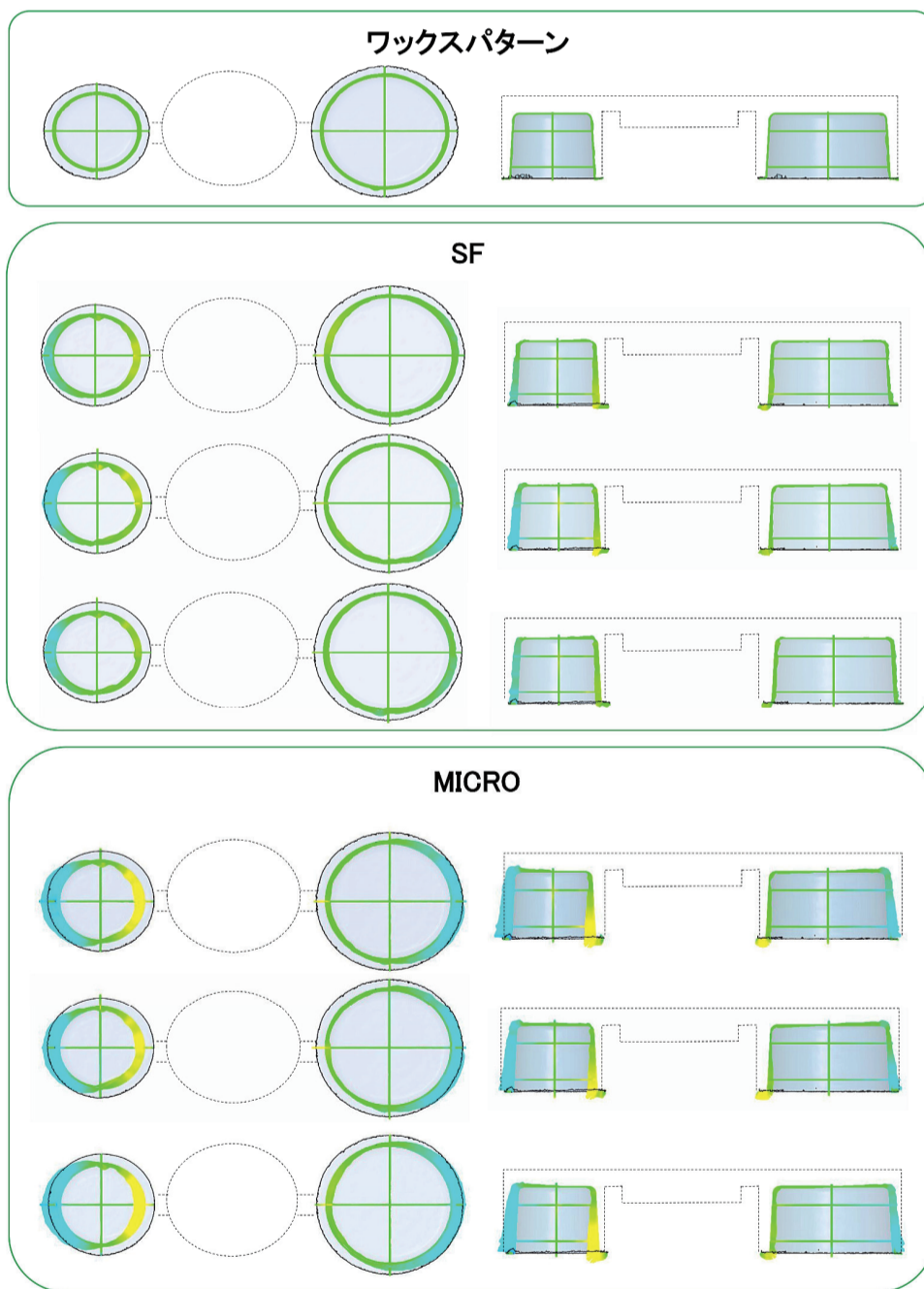


Fig.5 ATOS重ね合わせ結果 (n=3)

CONCLUSION

適合性に関して、各計測部位の間隙量の平均値は、クリストクイックⅢ SFで0.04mm、イデアベストマイクロで0.05mmとなり、統計的な有意差は認められなかった。

寸法変化に関して、イデアベストマイクロは、特に鑄造体の小臼歯相当部の近遠心と大臼歯相当部の遠心に若干の寸法変化が認められたが、クリストクイックⅢ SFはそれと比較して変形量が小さいことが確認された。

本試験結果より、熱膨張主導のクリストクイックⅢ SFは11分という極めて短い待ち時間でも、従来加熱型埋没材イデアベストと同等以上の高い精度を有するの補綴物が作製可能であることが示唆された。