

Computer Aided Designと選択的レーザー溶融積層造 形法で製作した骨造成治療用カスタムメイド型チタ ン製遮蔽膜の精度検証

大多和, 徳人

<https://hdl.handle.net/2324/1654763>

出版情報：九州大学, 2015, 博士（歯学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（2）



氏 名	大多和 徳人			
論 文 名	Computer Aided Design と選択的レーザー溶融積層造形法で製作した骨造成治療用カスタムメイド型チタン製遮蔽膜の精度検証			
論文調査委員	主 査	九州大学	教授	石川 邦夫
	副 査	九州大学	教授	古谷野 潔
	副 査	九州大学	教授	吉浦 一紀

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

近年、歯の欠損部にインプラント治療が応用され、咬合機能の回復に寄与している。しかし、重度歯槽骨吸収症例等では骨量の不足によりインプラントを適用出来ない場合もあり、GBR 治療等により骨造成が図られてきた。これを容易に実現するために、CAD を用いてチタンメッシュの形状を設計し、このデータを SLM 三次元造型機へ転送して RP 法によりチタン粉末を溶融・積層してチタンメッシュを作製する手順 (CAD/RP-SLM) を発想した。本研究では、これにより様々な形状の試験片を造形し、その寸法、気孔径、気孔率等の造形精度を検証して実用化の可能性を検討した。

CAD/RP-SLM により、気孔を有する規格化された形状の二次元試験片と三次元試験片をそれぞれ 10 個作製した。試験片の外寸はマイクロメーターを用いて計測し、試験片の気孔径は画像処理ソフトウェアで解析した。また、多孔体構造を有する三次元試験片の気孔率は密度と比重差を利用し求めた。さらに、実臨床を想定したカスタムメイドチタンメッシュ試験片は、骨造成治療が必要と考えられる患者 10 名の CT データを元に各 1 個、計 10 個作製し、非接触式三次元計測機を用いて造形物をデータ化し、三次元データ計測ソフトウェアを用いて設計データと造形物のスキャンデータを重ねあわせ、その造形精度を検証した。

試験片の寸法および気孔径を、ISO2768-1 に基づく普通公差で等級分類した。その結果、二次元試験片での精級、中級、粗級、極粗級の数は、X 軸方向でそれぞれ 8 個、2 個、0 個、0 個、Y 軸方向で 9 個、1 個、0 個、0 個であった。三次元試験片は X 軸方向でそれぞれ 9 個、1 個、0 個、0 個、Y 軸方向で 6 個、4 個、0 個、0 個であったが、Z 軸方向では全て普通公差範囲内であったもののそれぞれ 0 個、0 個、8 個、2 個であり、積層方向の造形精度が劣っていた。気孔径の造形精度は二次元および三次元試験片とも全て精級を示した。また、三次元試験片の気孔率は、設計上の気孔率 65% に対し、平均 $67.8\% \pm 1.50\%$ であった。さらに、カスタムメイド型チタンメッシュ試験片では、CAD により設計された点群データと、造形物をスキャンして得られた点群データの対応する各点の距離の二乗和が最小値となるようにデータを重ねあわせた。偏差解析の結果、試験片の設計データと測定データの対応する点群間の平均偏差の平均値は $139 \mu\text{m} \pm 64 \mu\text{m}$ であった。

以上より、CAD/RP-SLM で作製したカスタムメイドチタンメッシュが臨床応用に耐える精度が示唆された。また、学位論文の内容、公聴会の発表および質疑応答は適切であり、博士(歯学)の学位の授与に値すると判断した。