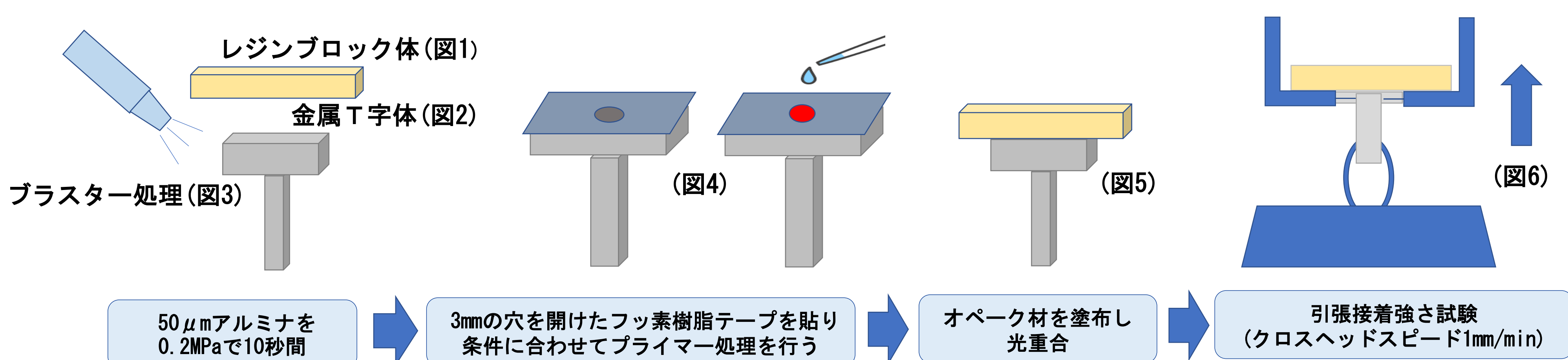


～目的～

2022年4月1日よりレジン前装チタン冠が保険適応となった。レジンの前装するには金属との機械的維持も有効だが、貴金属である金銀パラジウム合金と、非貴金属である純チタンでは化学的接着の効果について相違があると考えられる。今回は、化学的接着を期待できるプライマーを塗布することで、金銀パラジウム合金(貴金属)及び純チタン(非貴金属)への接着性について相違があるのか比較検証を行ったので報告する。

～試験機器・材料および検証方法～

試験体として、金属は純チタン(純チタン2種:株式会社アイキャスト)と金銀パラジウム合金(パラゼット12-n:YAMAKIN株式会社), 硬質レジン(ルナウイング:YAMAKIN株式会社), プライマー(マルチプライマーリキッド:YAMAKIN株式会社), オペーク材(ルナウイング インビジブルオペーク:YAMAKIN株式会社)を使用した。レジンブロック体(図1)は型枠(17mm×10mm×2mm)を作り硬質レジンを28個製作し、金属T字体(10mm×10mm×3mm:軸面14mm)は、CAD/CAMでワックスディスクを切削し、純チタンと金銀パラジウム合金をそれぞれ14個鋳造し金属に置き換えた(図2)。レジンブロック体と金属T字体の接着面には#1200の耐水研磨紙で研磨、金属面には50μmアルミナを0.2MPaで10秒間ブラスター処理(図3)を行いそれぞれ洗浄した。接着面積(φ3mm)を規定するためフッ素樹脂テープに内径3mmの穴を開け金属の被着面に貼り付け(図4)、レジンブロック体と金属T字体を各検証条件(表1)で光重合した(図5)。試験体は(表1)に示す4種類を各7個、合計28個を製作し、万能試験機(Autograph AGS-X:株式会社島津製作所)を使用しクロスヘッドスピード1mm/minで引張接着強さを測定し検証した。(図6)また、破断面をデジタルマイクロスコープ(図7)で観察し考察した。



(表1)

条件	金属T字体 (接着面積φ3mm)	プライマー	オペーク材
①	金銀パラジウム合金	未使用	ルナウイング インビジブル オペーク:YAMAKIN
②	純チタン	未使用	ルナウイング インビジブル オペーク:YAMAKIN
③	金銀パラジウム合金	使用	ルナウイング インビジブル オペーク:YAMAKIN
④	純チタン	使用	ルナウイング インビジブル オペーク:YAMAKIN



～結果と考察～

各条件の試験体7個に対して、最大値(赤塗り部)及び最小値(黄塗り部)を外し、残りの5個の平均値を比較した(表2)(図8)。条件①②のアルミナ処理のみプライマー未使用の場合より、③④のプライマー使用時の方が純チタン、金銀パラジウム合金共に接着強度が高い結果となった。また、各種金属の接着強度比較では、プライマーの有無に関わらず優位差は見られなかった。プライマーによって試験体表面に科学的相互作用を形成し、接着成分として貴金属にはチオール系化合物、非貴金属にはシランカップリング剤が効果を発揮したと考えられる。破断面の考察については、オペークの接着面には黒く小さな点が数ヶ所見られたが、これは接着する際の金属表面に微細な鉄粉等が残っていたと考えられる(図9)。

	①プライマー未使用 純チタン	②プライマー未使用 金銀パラジウム 合金	③プライマー使用 純チタン	④プライマー使用 金銀パラジウム 合金
1	12.02	6.28	8.49	16.03
2	6.53	5.50	10.10	12.43
3	7.48	5.99	12.70	15.17
4	4.61	5.59	13.78	7.59
5	4.04	5.88	18.92	21.92
6	9.80	10.09	12.85	14.06
7	4.50	8.10	12.09	8.43
average	6.58	6.37	12.30	13.22
max	9.80	8.10	13.78	16.03
min	4.50	5.59	10.10	8.43
max-ave	3.21	1.74	1.48	2.81
ave-min	2.08	0.78	2.20	4.80

表2(引張接着強さ数値)

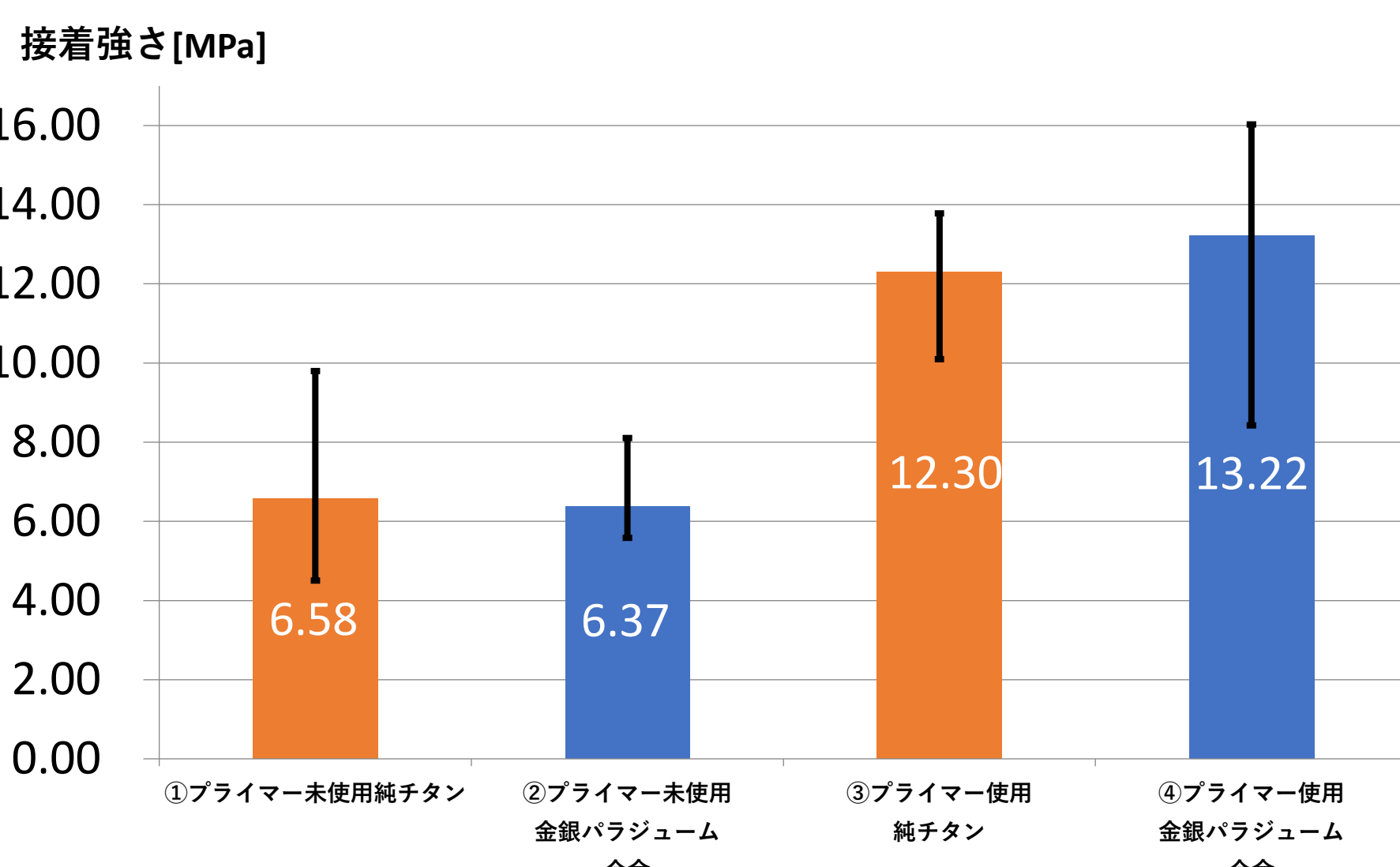


図8(引張接着強さグラフ)

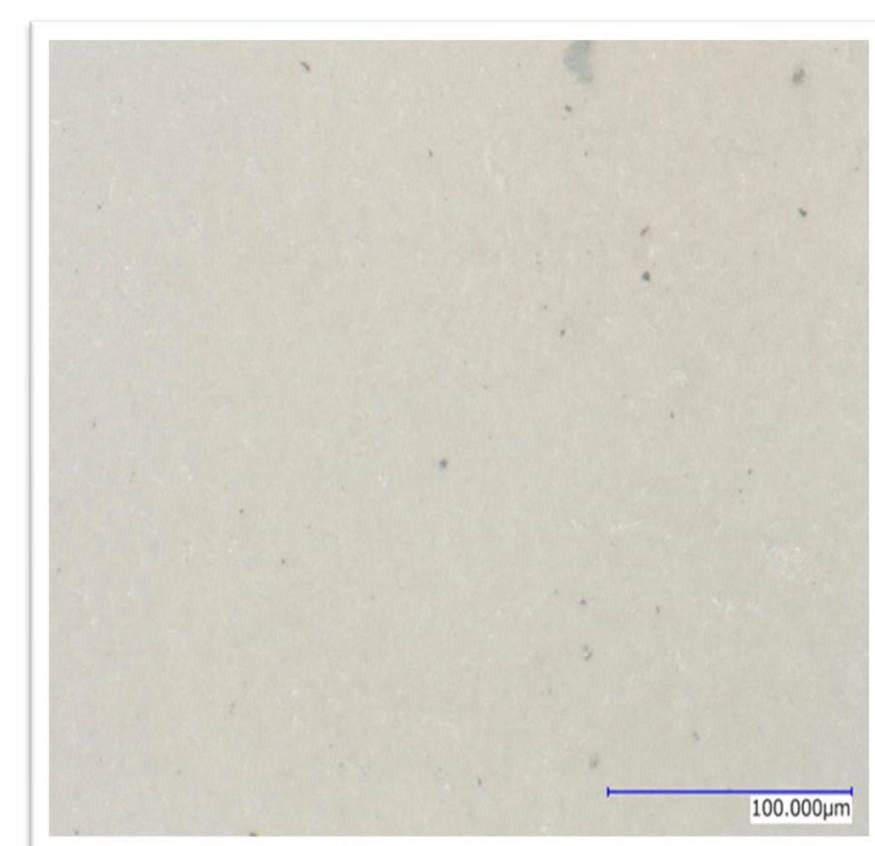


図9(破断面写真:1000倍)

～結論～

今回行った、金銀パラジウム合金(貴金属)及び純チタン(非貴金属)への接着強度比較では、プライマーの有無に関わらず相違ないが、レジン前装部に高い維持力を求めるには、リテンションビーズなどの機械的維持をつける事が望ましいが、加えてプライマー処理などの化学的処理を施すことで接着性においても有効だと示唆される。また、レジン前装する金属表面の処理として、アルミナサンドブラスター処理を施すが、その後十分に洗浄を行い、異物を除去することがプライマーの効果期待する上で重要だと考える。