

セメント層の厚みがレジンセメントの  
CAD/CAMレジブロックに対する接着耐久性に及ぼす影響  
Effect of cement film thickness on bonding  
durability of resin cement to CAD/CAM resin block



○藤見篤史, 福島庄一, 熊谷知弘  
FUJIMI Atsushi, FUKUSHIMA Shouichi, KUMAGAI Tomohiro

株式会社ジーシー  
GC Corporation

目的

CAD/CAMレジブロックは、保険導入されて以来、臨床で急速に普及している。これまで、熱サイクル負荷試験による接着耐久性の報告はあるが、CAD/CAM冠の適合精度を想定したセメント層の厚みの違い及び、繰返し負荷による接着耐久性については報告されていない。そこで本研究は、セメント層の厚みがレジンセメントのCAD/CAMレジブロックに対する接着耐久性に及ぼす影響を、咬合負荷を想定した繰返し荷重試験を用いて評価した。

試験材料

表1. 試験材料

セメント	ジーセムセラスマート	A社レジンセメント	B社レジンセメント
CAD/CAM冠 レジブロック	セラスマート	A社レジブロック	B社レジブロック
プライマー	セラミック プライマーII	A社セラミック用、 メタル用プライマー	B社セラミック・ メタル用前処理剤



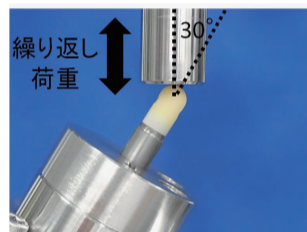
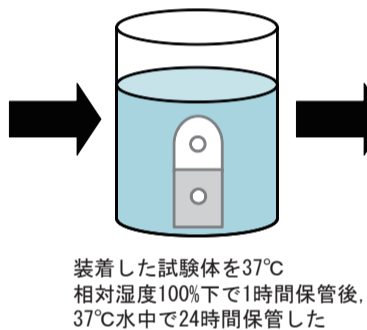
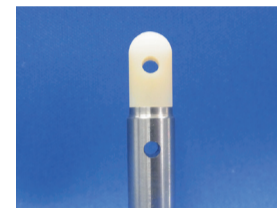
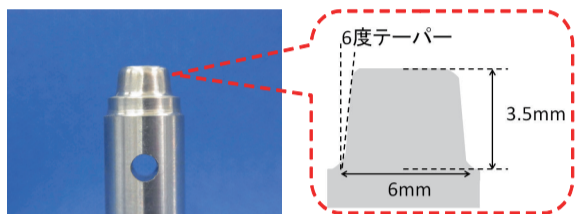
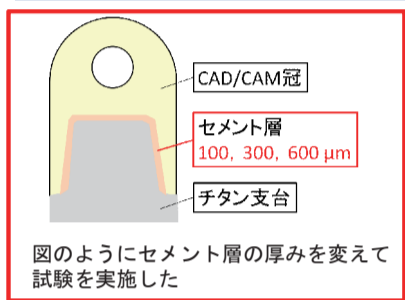
図1. ジーセムセラスマート



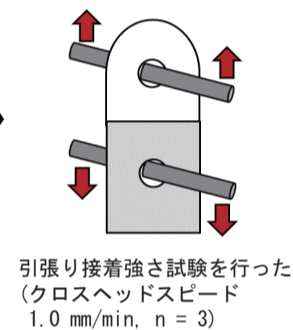
図2. セラスマート

方法

繰返し荷重試験



試験条件  
試験機: Instron社製E1000  
荷重: 500N(小臼歯の咬合力を想定<sup>1)</sup>)  
周波数: 15Hz  
繰返し回数: 10万回<sup>2)</sup>



結果及び考察

繰返し荷重試験

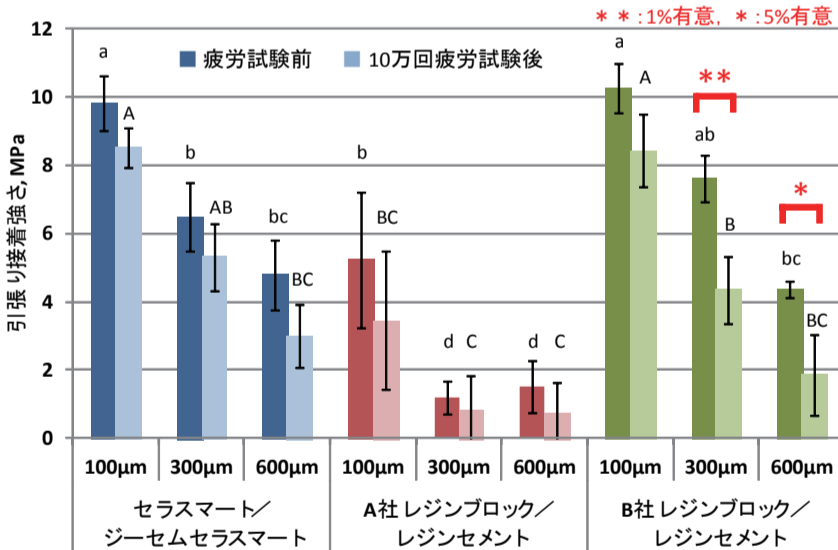


表2. 引張り接着試験後の破壊形態

サンプル	セラスマート/ ジーセムセラスマート			A社レジブロック/ レジセメント			B社レジブロック/ レジセメント		
	100	300	600	100	300	600	100	300	600
疲労試験前	B凝集								
	混合(B凝集, B/C界面)			3			3		
	B/C界面			3			3		
10万回疲労試験後	B凝集								
	混合(B凝集, B/C界面)			1			2		
	B/C界面			2			1		

B: ブロック, C: セメント

表3. 引張り接着試験後の様子

破壊形態	B凝集	混合(B凝集, B/C界面)	B/C界面
引張り接着強さ試験後の様子			

結果

引張り接着試験の結果は、一元配置分散分析および Tukey test による多重比較を行い、疲労試験前における統計的有意差は小文字、疲労試験後においては太文字により示した。

- ・いずれのブロック/セメントの組合せにおいても、セメント層が厚くなるに従い、接着強さが低下した。
- ・いずれの条件においても、疲労試験後の接着強さは疲労試験前に比べて低下する傾向にあった。ただし、疲労試験前後において、B社のセメント厚さ 300, 600 μm にのみ有意差が認められた。

考察

疲労試験前において、セメント層の厚みの違いにより接着強さが低下した理由としては、セメント層が厚くなるに従い、レジセメントの重合時の収縮応力が大きくなり、接着界面にストレスとして働き、接着力を低下させたことが考えられる。すなわち、セメント層が厚いほどセメント体積も大きくなるため、重合収縮量も増大し、そのストレスが接着力に影響したことが考えられる。

疲労試験後において、接着強さが低下した理由としては、ブロック/セメントの圧縮弾性率のギャップにより、繰返し荷重によるセメントの歪みやストレスが接着界面に集中したためであると考えられる。また、その圧縮弾性率の差が大きい場合、セメントの歪みやストレスがより大きくなり、接着耐久性により影響を及ぼすことが確認された。

表4. CAD/CAM冠とレジセメントの圧縮弾性率(参考)

	圧縮弾性率(GPa)	S.D.
セラスマート	7.4	0.2
ジーセムセラスマート	6.2	0.1
A社レジブロック	7.0	0.3
A社レジセメント	5.5	0.4
B社レジブロック	10.6	0.4
B社レジセメント	4.9	0.3

※ 直径4mm, 高さ6mmの試験体で測定

結論

セメント層の厚みがレジセメントのCAD/CAM冠に対する接着耐久性に大きな影響を及ぼすことを確認した。したがって、良好な長期臨床成績を得るためには、適合の良いCAD/CAM冠を制作するためのCAD/CAM冠に適した支台歯形成および確実な前処理・接着操作を行うことが重要である。

参考文献  
1) 高見沢忠, 健康永久歯の相対咬合力および咬合力に関する研究日本歯科大学院歯学研究所, 日本補綴歯科学会雑誌, 9(2), 217-236, 1965-12-31  
2) 島山憲子, 笠原純, 安藤正明, 木村幸平, 接着性レジセメントの諸性質, 東北歯科大学雑誌 18(2), 166-174, 1999-12