

P-33

CAD/CAMレジンブロック冠接着における、繰り返し荷重及び熱サイクルによる接着耐久性への影響について
Effect of cyclic load and thermal cycle on bonding durability to CAD/CAM resin crown



○南澤博人, 福島庄一, 熊谷知弘
MINAMISAWA Hiroto, FUKUSHIMA Shouichi, KUMAGAI Tomohiro

目的

CAD/CAMレジンブロックは保険導入されて以来、臨床での普及が急速に進んでおり、また接着性に関する学術報告も多くなされてきている。しかしこれまでCAD/CAM冠を想定した冠形状での接着性能、及び適合精度を想定したセメント層の厚みの違いによる接着耐久性への影響についてはほとんど報告されていない。そこで本研究は、セメント層の厚みがレジメンのCAD/CAMレジン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り返し荷重試験、及び口腔内での熱負荷を想定した熱サイクル試験を用いて評価することとした。

方法

試験材料

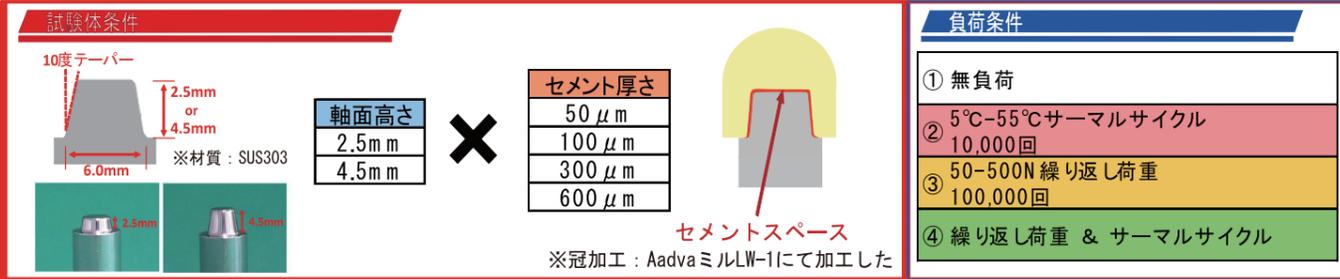
セメント	ジーセムセラスマート (A2LT 14L, bt1408271)	A社レジメン
CAD/CAM レジンブロック材	セラスマート (A2, bt1505071)	A社レジンブロック
プライマー	セラミックプライマーII (bt1502052)	A社セラミック用プライマー A社メタル用プライマー



図1. ジーセムセラスマート

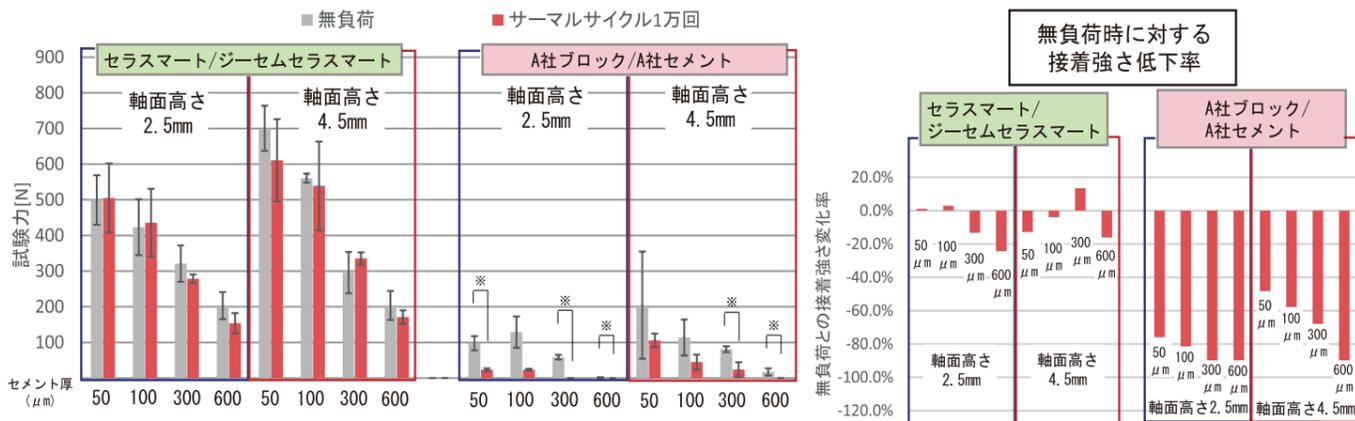


図2. セラスマート



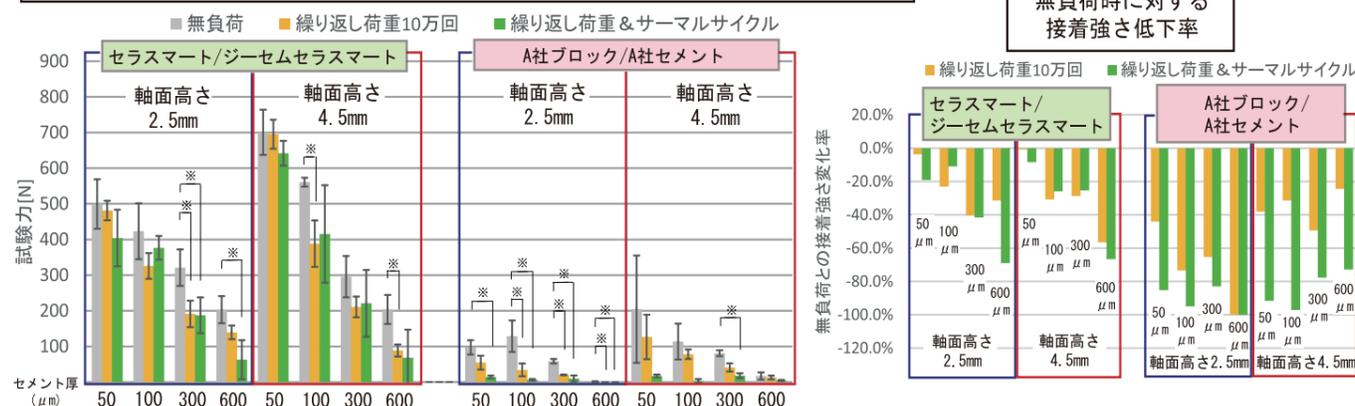
結果及び考察

無負荷時の接着強さ、及びサーマルサイクルによる接着強さへの影響



- 無負荷時の接着強さ
 - ・いずれのブロック/セメントの組合せや、支台歯の軸面高さにおいても、セメント層が厚くなるに従い、接着強さが低下した。この原因として以下の2点が考えられる。
 - ①セメント層が厚い(セメント体積が大きい)程、引張試験時に大きなひずみがセメントに蓄積されるため、低い応力で接着破壊に至ったためであると考えられる。試験体に応力が掛かった時、支台歯-セメント-冠の中で強度・弾性率が最も低いセメントにたわみによるひずみが蓄積しやすい。このたわみは接着界面に応力として掛かるが、セメント体積が大きい程たわみも増大するため、結果として接着強さが大きく低下した。
 - ②セメント層が厚い程、硬化時の重合収縮応力が大きくなり、接着界面にかかるひずみが増大した。
 - ・セメント厚さが50μm, 100μmの場合には、軸面高さが4.5mmの方が2.5mmの時よりも接着強さが高かったが、セメント厚さが300μm, 600μmの場合には軸面高さによる差は見られなかった。この原因としてセメント層が厚い場合にはセメント層の大きなたわみがセメント層末端(マージン部)に集中しやすいためであると考えられる。接着層に応力が掛かった場合、接着層末端にたわみが集中するため、接着層中央である支台歯上部の接着強さへの寄与が小さくなる。セメント層が厚いたわみが大きい場合にはこの傾向が顕著に表れたため、軸面高さによる接着強さへの影響がほとんどなくなったと考えられる。
- サーマルサイクルによる接着強さへの影響
 - ・セラスマート/ジーセムセラスマートの場合、サーマルサイクル試験では接着強さの低下は見られなかった。これはジーセムセラスマートとセラミックプライマーIIにより、熱ストレスに耐える十分な化学的接着性が得られている結果であると考えられる。

繰り返し荷重、繰り返し荷重&サーマルサイクルによる接着強さへの影響



- ・繰り返し荷重試験、繰り返し荷重&サーマルサイクル試験ではセメント層が厚い程、接着強さが大きく低下した。この原因としてセメント層が厚い(体積が大きい)程繰り返し荷重によるセメントのたわみが大きく、結果として接着界面に掛かる応力が大きくなったためと考えられる。

結論

支台歯の軸面高さがCAD/CAM冠の接着強さに影響があること、そしてセメント層の厚みが接着耐久性に大きな影響を及ぼすことを確認した。従って良好な臨床成績を得るためには、適切な症例の選択(過小な支台歯高径症例には適応しない)や、適合の良いCAD/CAM冠を作製するための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咀嚼咬合力に関する研究 日本大学大学院歯学研究所, 日本補綴歯科学会雑誌, 9(2), 217-236, 1965-12-31
2) 山本憲子, 笠原伸, 安藤正明, 木村幸平, 接着性レジンセメントの諸性質, 東北大学歯学雑誌 18(2), 166-174, 1999-12
3) R. D. Adams 編, 佐藤 千明 監訳: 接着工学 - 接着剤の基礎、機械的特性、応用 - NTS