

新規メタルプライマーの金属, ジルコニア に対する接着強さ

演題番号
1-6-24

○石塚 創, 熊谷 知弘 株式会社ジーシー 研究所

Bond strength of metal and zirconia of new metal primer
OS Ishizuka, T Kumagai,
GC Corporation, Research and Development dept.



目的

金属接着用プライマーは前装冠フレーム, 金属床, インプラント修復物など, 多くの補綴物に必要な不可欠な材料である。ジーシーでは, 金属接着用プライマーとして「メタルプライマーII」があるが, メタルプライマーIIの更なる接着性向上のため, 金属接着性能に優れた新規チオリン酸系モノマー「MDTP」を開発した(図1)。

更に, 開発した「MDTP」を配合することで, 金属接着性能を高め, 「MDP」を配合することでジルコニアにも適用可能な, **メタルプライマーZ**を開発をした(図2)。本研究では, **メタルプライマーZ**の金属及びジルコニアに対する接着強さを測定し, 口腔内における長期耐久性の評価を目的とする。

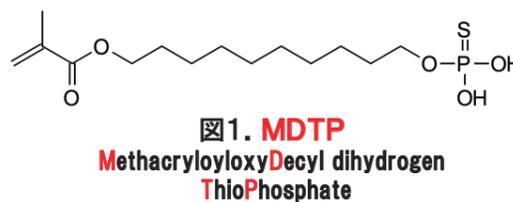


図2. **メタルプライマーZ**

方法

試験に用いる被着体材料には, キャストウェル12%(ジーシー, 以下CW), キャスティングゴールドタイプIV(ジーシー, 以下CG), Aadv Zr(ジーシー, 以下Zr)の3種類を用いた。また, 各金属, ジルコニアプライマーとして, 表1に示した材料を用い, それぞれ対応する被着体へ接着試験を実施した。

各被着体表面は#1500耐水研磨紙で処理した後, 超音波洗浄を行った。被着体の研磨面に各プライマーを一層塗布し, 乾燥後, φ3.0mm, 厚さ0.1mmのテフロンテープを貼付した。JIS T6611に従い, 引張試験用のステンレスロッド(φ10mm)を用意し, 練和したリンクマックス(ジーシー)をステンレスロッドの接着面に盛り, 被着体に圧接した。作製後の試験体は, 37°C水中に24時間浸漬させた後, 半分はオートグラフ(1.0mm/min)にて引張試験を行い, 残りの半分はサーマルサイクル後(5-55°C, 各30秒, 5000回)に同様に引張試験を行った(N=5)。

表1. 試験材料

| 製品名 | 適用材料 |
|------------|--------------------|
| メタルプライマーZ | 金属, ジルコニア |
| メタルプライマーII | 金属 |
| 他社製品A | 金属 |
| 他社製品B | 金属, セラミック ジルコニア |
| 他社製品C | ジルコニア |

結果と考察

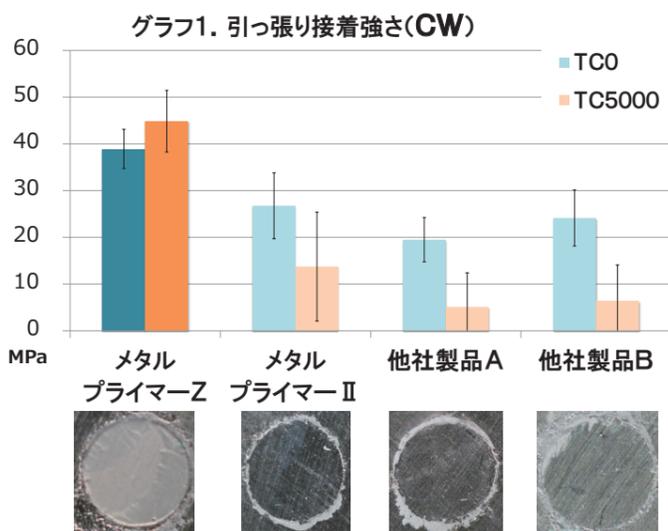


図3. TC5000後の破壊形態(CW)

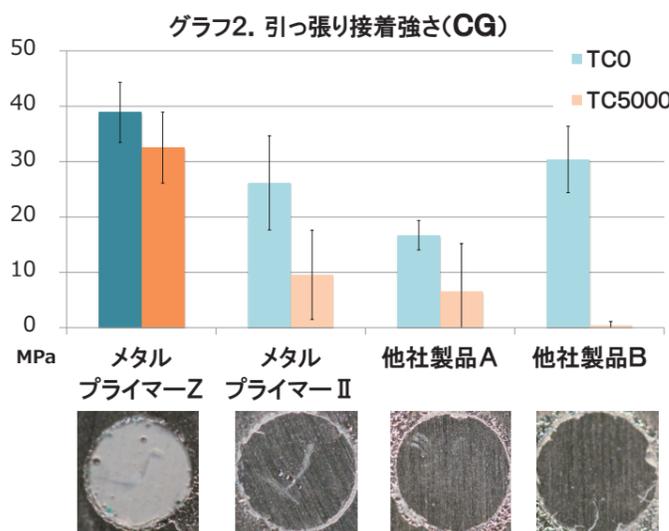


図4. TC5000後の破壊形態(CG)

グラフ1. CWに対する接着強さから, メタルプライマーZのみサーマルサイクル前後で接着強さを維持しており, 他の製品はサーマルサイクル後で著しい減少が見られた。また, サーマルサイクル後の破壊形態では, メタルプライマーZのみ凝集破壊であった。

グラフ2. CGに対する接着強さから, グラフ1.と同様にメタルプライマーZのみサーマルサイクル後も接着強さを維持しており, 破壊形態もメタルプライマーZのみ凝集破壊であった。

グラフ3. Zrに対する接着強さから, メタルプライマーZはZrに対して, サーマルサイクル後も40MPa程の高い接着強さを維持しており, Zrに対して十分適用できることが明らかとなった。一方, 2つの他社製品はサーマルサイクル後に接着力の減少が見られた。

以上の結果から, **メタルプライマーZはCW, CG, Zr全ての材料に対してサーマルサイクル後も他の製品に比べて非常に高い接着性能を有することが明らかとなった。**

本試験の被着体表面は, #1500という滑沢な面であり, 接着に対して非常に不利な条件で実施しているが, メタルプライマーZはサーマルサイクル後も各材料に高い接着性を発揮している。この金属に対する接着強さは, ジーシーで新たに開発した「MDTP」が寄与していると考えられる。

「MDTP」が有するチオリン酸基は, 金属表面と強固に結合することが知られている。また, チオリン酸基以外の構造は「MDP」と同様であり, チオリン酸基と重合基の間には十分なスペーサーを有している。この適度なスペーサーが金属表面への配向に有利に働いたと考えられ, 本試験のような滑沢な金属面に対しても強固に接着したと考えられる。また, ジルコニアに対しては, 新たに配合した「MDP」の効果により, サーマルサイクル後も接着強さを維持したと考えられる。

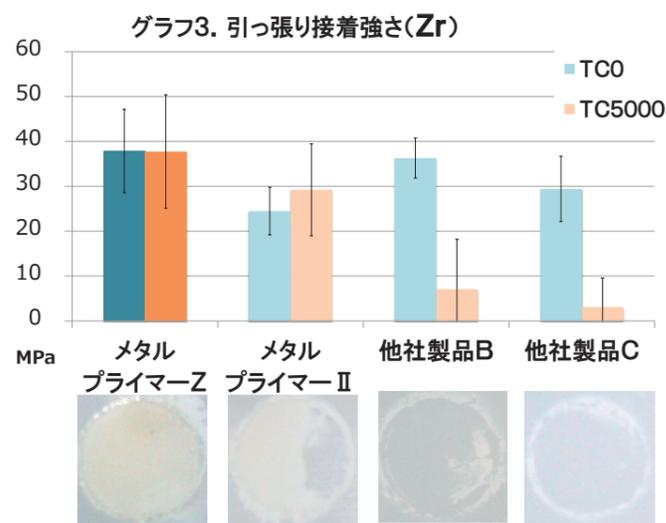


図5. TC5000後の破壊形態(Zr)

結論

メタルプライマーZはCW, CG, Zr全ての材料に対して, メタルプライマーIIを含む他の製品よりも遥かに高い接着力を示した。また, サーマルサイクル後においても, その接着強さは維持されており, **臨床でも口腔内の様な過酷な環境に十分耐えることができると考えられる。**