

# 「ZEN ユニバーサルセメント」 「ZEN ユニバーサルボンド」について

つばた ゆうじ  
坪田有史

坪田デンタルクリニック  
〒112-0006 東京都文京区小日向4-7-14



図1 ZENユニバーサルセメントおよびZENユニバーサルボンド（製造元：サンメディカル，販売元：クルツァー・ジャパン）のトライアルキット外観。

## ■ はじめに

2009年4月に「歯科用CAD・CAMシステムを用いたハイブリッドレジンによる歯冠修復」として先進医療に承認されたCAD/CAM冠が2014年4月、2014年度診療報酬改定時に健康保険に導入された。当初は施設基準の届出を行った保険医療機関が上下顎小臼歯限定でCAD/CAM冠を装着することが可能となった。その後、条件付きで第一大臼歯、そして前歯へと適用拡大された。さらに2022年4月の改定でCAD/CAMインレーが保険収載され、2023年12月にはCAD/CAM冠用材料に新しい機能区分としてポリエーテルエーテルケトン（PEEK）による大臼歯のPEEK冠が保険適用となった（CAD/CAM冠用材料V）。これにより、すべての歯種でCAD/CAM技術による冠を保険で装着できるようになった。

これらの背景の一つとして、金属材料の価格高騰もあり、保険治療で使用される金銀パラジウム合金の代替材料としてレジン系材料を選択することが可能となった。一方、保険外治療では、ジルコニア、二ケイ酸リチウムのセラミックス系が選択されている。したがって、修復物、補綴物として使用材料の選択肢が増え、歯科接着を活用するにあたり、各材料の接着面に対して推奨されている表面処理方法や各種表面処理剤の効果を理解したうえで使い分けて診療を行うことに苦労している臨床家も少なくないだろう。

修復物や補綴物の接着面への表面処理に注意を払わなければならないが、それ以上に支台歯側への接着は重要である。とくに根管処置歯の支台歯の接着面は、エナメル質、象牙質、金属、コンポジットレジンなど、ケースによってさまざまな接着面があり、各接着面への適切な表面処理を行うことは簡単ではない。



図2 三井化学社，サンメディカル社，クルツァージャパン社によるプロジェクトのロゴマーク。3社の協力の下，ZENシリーズは完成した。

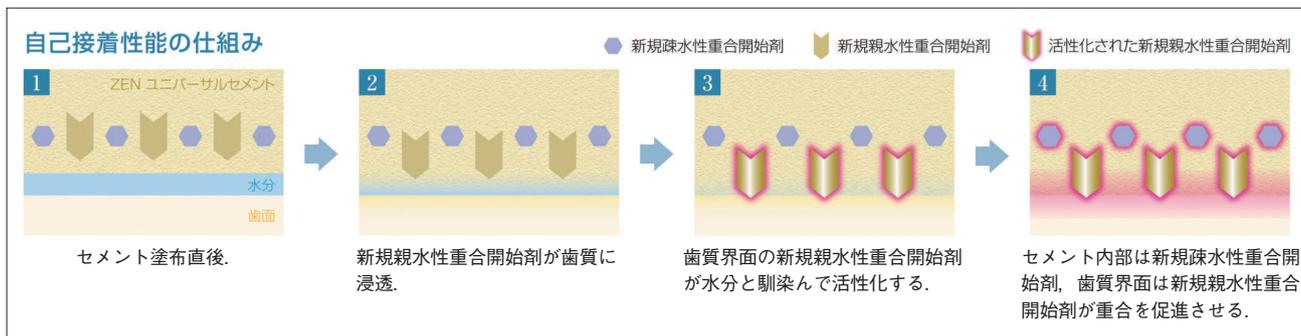


図3 ZENユニバーサルセメントの歯質に対する自己接着技術のイメージ。

このたび，サンメディカル社が歯質に対してセルフアドヒーズが可能でレジンセメントに加え，1本ですべての接着面への表面処理を行うことができるユニバーサルタイプのボンディング材を新たに開発した（図1）。

日々の診療で要求される「多種多様な表面処理」と「被着体に対する高い接着性」に，この2製品によってシンプルに対応することが可能である。これらは，三井化学社が開発した独自のモノマーをサンメディカル社が培ってきた接着技術へ活用し，高い歯質接着性を発揮している。さらに，修復物，補綴物に対する接着とその開発バックアップにはクルツァージャパン社による協力をもって進め，3社のプロジェクトによりユニバーサル性をもつ接着性材料として完成した（図2）。

## ■ 製品の特長

### 1. 高い自己接着性能

親水性の生体材料である歯質とモノマーリッチな

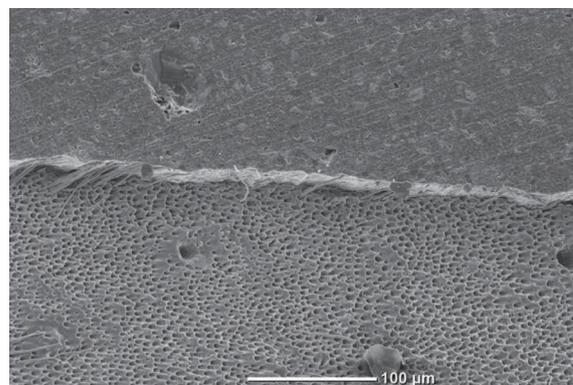


図4 ZENユニバーサルセメントを用いて，セルフアドヒーズモードで牛歯象牙質に接着させた場合のSEM観察像。象牙質とセメントは隙間なく良好に接着している。

セメント層はいわゆる水と油のような関係であり，セルフアドヒーズの材料はそれぞれの層の重合性を高める工夫が必要である。この考えに則り，ZENユニバーサルセメントは歯質への自己接着性とセメント層そのものの重合を分けた設計，すなわち独自の親水性重合開始剤と疎水性重合開始剤を持つDouble Initiator Systemを採用している（図3）。親水性重合開始剤は歯質界面への浸透性に特化し，歯質からの重合を可能とすることで良好な象牙質接



図5 余剰セメントの除去が容易である。



図6 新しいミキシングチップを採用。ミキシングチップに残存した廃棄セメントを削減することができる。

表1 セルフアドヒーシブとアドヒーシブモードの使い分け

被着体	セルフアドヒーシブモードとして使用する場合 (セメントのみ使用)	アドヒーシブモードとして使用する場合 (セメントとボンドを併用)
歯質(エナメル質、象牙質)	✓	✓
金属	✓	✓
ジルコニア	✓	✓
アルミナ	✓	✓
ガラスセラミックス		✓
レジン系材料		✓
PEEK材		✓

着性を示す(図4)。三井化学社が開発した高浸透性・接着性モノマーであるHigh-PA (High-Permeation & Adhesion) モノマーが歯質に浸透し、親水性重合開始剤と協調しながら歯質への接着性を高める技術を搭載している。

## 2. 優れた操作性, 経済性

上記に示したように独自のモノマーを採用しており、加えてセメントにはバランスよくフィラーが配合されていることから、優れたチキソトロピー性を持っている。筆者が実際に使ってみたところ、ペーストの押し出し感は柔らかいが、補綴物装着後の余剰セメントは垂れにくい印象を受けた。光照射を2~3秒行うことで、余剰セメントを一塊で取ることができ、歯肉溝に残留する心配が要らないところに

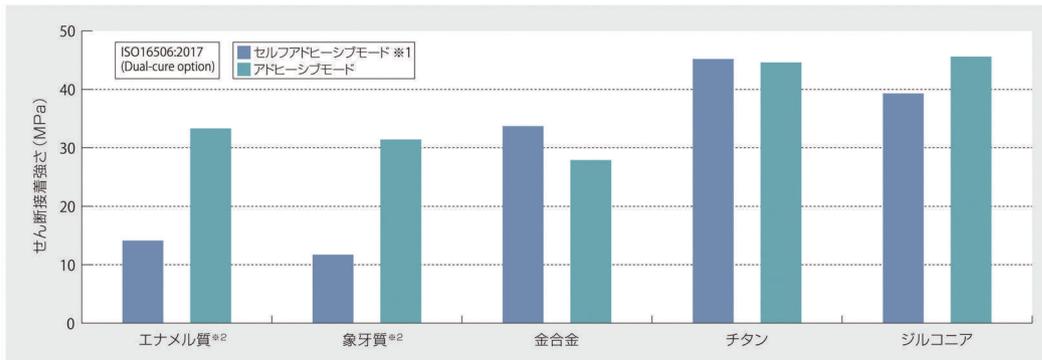
は安心感がある(図5)。

また、新規のミキシングチップを採用していることから、従来のミキシングチップと比べて32%ほどのデッドボリュウムを削減でき、コストパフォーマンスにも優れた材料だといえる(図6)。

## 3. ZENユニバーサルボンドと併用した高い接着性

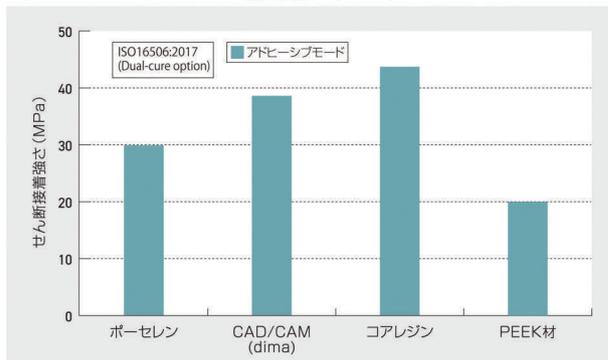
セメント単体で接着が可能なセルフアドヒーシブモードとボンディング材と併用するアドヒーシブモードの使い分けについて表1に示す。ZENユニバーサルセメントはMDPを含むことから、金属、ジルコニア、アルミナを補綴物とする場合にはセルフアドヒーシブモードで接着が可能となる。ポーセレン、ニケイ酸リチウム、レジンコア、CAD/CAM冠、PEEKなどを補綴物として選択する場合には、

セルフアドヒーシブモードとアドヒーシブモードでのせん断接着強さ (MPa)



※1: セルフアドヒーシブモード: ZEN ユニバーサルセメント単体使用 アドヒーシブモード: ZEN ユニバーサルセメントとZEN ユニバーサルボンドを併用 ※2: 牛歯 (サンメディカル社データ)

アドヒーシブモードでのせん断接着強さ (MPa)



(サンメディカル社データ)

図7 セルフアドヒーシブモードとアドヒーシブモードによるせん断接着強さの比較。セルフアドヒーシブモードでも十分な接着性を持つが、ZENユニバーサルボンドを併用することで歯質に対する接着性が向上するため、難易度の高い症例の場合に有効。

High-PA Monomerの浸透とタッチキュアの仕組み

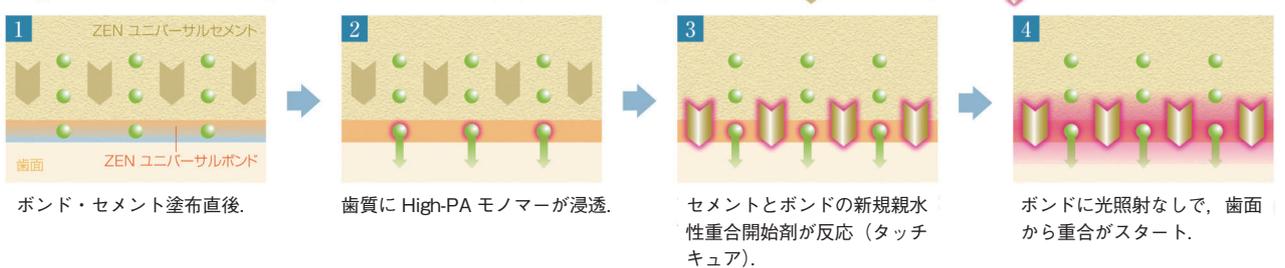


図8 ZENユニバーサルセメントとZENユニバーサルボンドのタッチキュア技術のイメージ。ボンドに照射が不要で適合の良い修復物の装着が可能。

シランカップリング材を含有するZENユニバーサルボンドで表面処理を行う (アドヒーシブモード)。ボンディング材を併用することで歯質に対する接着性が向上することから、セルフアドヒーシブモードの条件であっても、歯冠長が短い場合や、保持形態付与が困難な場合などには積極的にボンディング材を活用する (図7)。1つのレジンセメントと1つのボンディング材で保険診療・保険外診療の

両方をカバーすることができるため、構成品が少なく済む点はチェアサイドの作業効率に大きく貢献できる。

適切な支台歯形成、補綴物の選定に加え、適合性を良好にすることで、良質な接着操作が完結するが、それには表面処理剤やボンド層が薄膜でなくてはならない。ZENユニバーサルボンドには新規重合開始剤を含有しており、ZENユニバーサルセメント

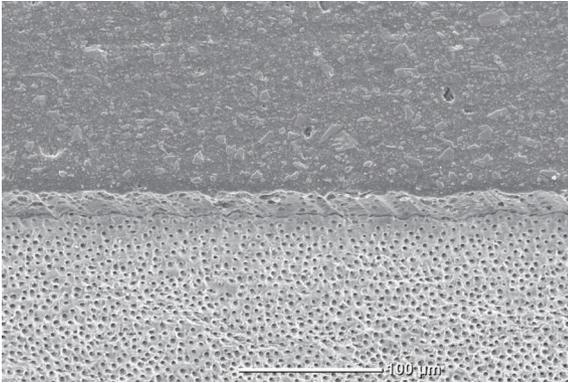
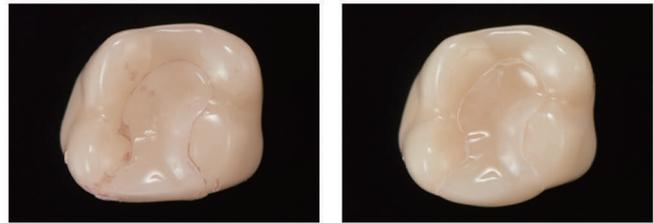


図9 ZENユニバーサルボンドを併用しZENユニバーサルセメントで牛歯象牙質に接着した場合のSEM観察像。象牙質およびセメント層の間に重合したボンド層が認められる。

赤ワインに24時間浸漬 (37℃)



従来品  
(サンメディカル海外向け製品)

ZEN

図10 赤ワイン浸漬試験結果。ZENユニバーサルセメントはマージンラインに着色を認めなかった。

表2 ZENユニバーサルセメントのシェード

トランスルーセント	イエロー	ホワイト	オペーク
歯質との色調適合性に優れており、幅広い症例に使用。	セメントラインにデンチン色を再現したい症例などに使用。	A1の色調に相当する。審美性を活かしたい症例に好適。	メタルコア、変色象牙質の遮蔽用に好適。

ZENユニバーサルセメントは合計4つ揃えている。各シェードは症例によって使い分けると良い。

と合わせることでタッチキュア性能を発揮することができる(図8)。すなわち、ボンドに光照射をせずに補綴物の装着ができるため、5μmの薄膜を持ったボンド層により適合の良い修復物の装着が可能となる(図9)。

#### 4. 審美性

一つのセメントで保険と保険外治療を両立させる場合は、審美性を考慮する必要がある。ZENユニバーサルセメントは歯質への浸透性とセメント層の重合を分けて考えることで、着色の原因となるセメント硬化体への吸水性を抑えることを可能とした製品である(図10)。また、このセメントはさまざまな症例に対応できるようにシェードが4つ用意されており、トランスルーセント、イエロー、ホワイト、

オペークがある。それぞれの使い分けについては、表2を参考とする。

### ■ 「ZENユニバーサルセメント」 「ZENユニバーサルボンド」 を使用した臨床例

#### 支台歯の表面処理

本症例(図11)の支台歯はレジンコアで支台築造されており、接着面は象牙質とレジンである。通常、レジンの接着面にシランカップリング処理が必要となり、象牙質とレジンの表面処理は違う。ZENユニバーサルボンドを使う場合は、歯質とレジンコアの表面処理を塗り分ける必要がない点は簡便でテクニカルエラーが起きにくい。



図11 症例.

a : 6]のPEEK冠  
 b : 支台歯の接着面は、象牙質とコアレジン.

c : 試適・調整・研磨後、PEEK冠. 接着面にアルミナブラスト処理.  
 d : PEEK冠接着面にZENユニバーサルボンド塗布.

e : 装着前に支台歯接着面をブラシで清掃.  
 f : ZENユニバーサルボンドを支台歯全体に塗布.

g : PEEK冠内面にZENユニバーサルセメント.  
 h : 装着後の咬合面観 (5]4] : CAD/CAM冠).

## ■ まとめ

近年、簡便性を謳った接着性材料が次々と登場しているが、実際のところ修復物・補綴物の材料の違いによって別途構成が必要であったり、ボンディング材に光照射が必須であったりするなど、チェア

サイドでの効率化には今一步といった感想をもつ。これには修復物・補綴物の材料の選択肢が増えたことも一因であるが、接着操作が複雑化している。化学技術、接着技術に対する知見を持った3社が共同で開発した本製品は、シンプルな操作手順と高い接着性を臨床家に提供し、良好な治療結果をもたらすものと期待される。