



ハイブリッドセラミックス・エステニアC&Bの臨床応用

カナレテクニカルセンター
(愛知県名古屋市)

所長 山田 和伸

はじめに

ハイブリッドセラミックス・エステニアは、臼歯部の咬合圧に耐えうる強度をもつこと、さらに審美性や生体親和性に優れた材料であることを商品コンセプトとして、1997年2月に発売された。エステニアは、光・熱重合型の修復材料であり、主にインレーやジャケットクラウン、前装冠に応用されてきた。今回発売に至ったエステニアC&Bは、最近のメタルフリー修復の動向を見据えてブリッジへの応用が可能になったことが大きな注目点である。また、色調面でも改良が加えられ、透明性の向上とシェードへの適合性、各種エフェクト色の追加が行われた。

本稿では、エステニアC&Bがもつ基本的な特徴とその臨床応用について具体的に述べていきたい。

1. エステニアC&Bの概要と基本的性質

エステニアC&Bの基本システム(図1)は、VITA シェードに対応したオペーク、オペーシャスデンチン、デンチン、エナメル、トランスペアレントを中心に構成されている。この他に、歯頸部用のサービカルおよびサービカルデンチンエフェクト、サービカルトランスペアレント、切端用のエナメルエフェクト、トランスペアレントエフェクト等の特殊色ペーストも用意されている(表1)。また、エステニアC&Bのシステムは基本的に従来のエステニアシステ

ムに準ずるが、ブリッジ製作用のEGコアおよびEGファイバー、EGフローが新規に加わった(図2)。さらに、専用分離材と研磨剤にも改良が加えられている(図3、4)。

エステニアの最大の特徴は、粒径約 $0.02\mu\text{m}$ の超微粒子ガラスフィラーに代表される無機フィラーを92wt%という高密度に充填した点にあった。今回のエステニアC&Bは、さらに超微粒子フィラーを微細化し同時にマトリックスの透明性を向上したことで、素材自体の透明性を引き上げた。この効果が最も著明に現れたのはトランスペアレントで、図5に示すように、透明性ととも強度も向上していることがわかる。この結果、これまで表層に使用することが懸念されたトランスペアレントであるが、今回のエステニアC&Bより表層にも用いることが可能となった。

さて、メタルフリーブリッジの製作を可能にしたEGファイバーは、図6に示すようにガラスファイバーとフィラーを配合した架橋性モノマーを含浸させた高強度のフレーム材である。特徴としては、ブリッジに適応可能な強度と耐久性をもつことと、製作方法が比較的簡単なことである。図7の他商品との曲げ強度の比較では、1.5~3倍の強さをもつことがわかる。

このように、素材自体の特性の見直しと新たな素材の導入によりエステニアはエステニアC&Bとして生まれ変わったのである。



図1 エステニアC&Bスタンダードセット

表1 色調構成表

色調	A1	A2	A3	A3.5	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D2	D3	D4	W	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24	W25	W26	W27	W28	W29	W30	W31	W32	W33	W34	W35	W36	W37	W38	W39	W40	W41	W42	W43	W44	W45	W46	W47	W48	W49	W50	W51	W52	W53	W54	W55	W56	W57	W58	W59	W60	W61	W62	W63	W64	W65	W66	W67	W68	W69	W70	W71	W72	W73	W74	W75	W76	W77	W78	W79	W80	W81	W82	W83	W84	W85	W86	W87	W88	W89	W90	W91	W92	W93	W94	W95	W96	W97	W98	W99	W100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
白濁	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38	0.39	0.40	0.41	0.42	0.43	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70	0.71	0.72	0.73	0.74	0.75	0.76	0.77	0.78	0.79	0.80	0.81	0.82	0.83	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89	0.90	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
黄濁	—	—	0.01	—	—	—	0.05	—	—	—	0.02	—	0.04	0.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	



図2 エステニアC&B EGファイバーセット



図3 CRセップⅢ



図4 ダイヤモンド粒子の最適化と付着性を改良した研磨材

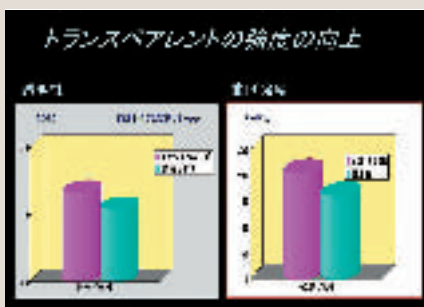


図5 トランスベアレントの透明性と曲げ強度

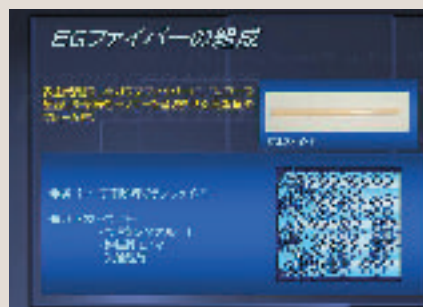


図6 EGファイバーの組成

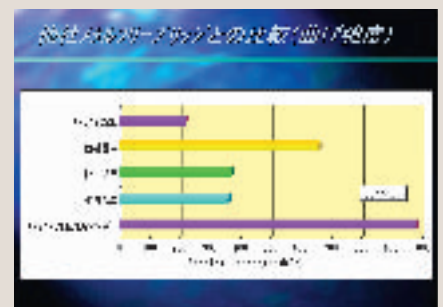


図7 荷重破壊試験 (他社製品との比較)

II. エステニアC&Bの臨床術式

1. 窩洞および支台歯形成

インレー・オンレー、クラウン・ブリッジともに従来のオールセラミックス・レストレーションと基本的に同じ窩洞形態、支台歯形態になるように形成をおこなう。

インレー・オンレーの場合は、全体に丸みをおびた窩洞形態として咬合面の最も薄い部分で1.0mm以上、咬頭の部分で1.5mm以上の厚みが確保できるよう

に形成をおこなう。辺縁については、破折防止のためパッドジョイントとし、ベベルは付与しない。また、クラウン・ブリッジの場合も支台歯に鋭利な部分を残さず、丸みをおびた形成とし、ラウンディッドショルダー部で1.0mm以上、咬合面で1.5mm以上の厚みを確保する。

EGファイバーを使用してブリッジを製作する場合には、フレームの厚みを最低0.5mmは確保したいため、可能であ

れば咬合面に2.0mm以上のクリアランスを設定したい。

2. メタルフリーブリッジの製作

エステニアC&Bは、審美性が要求される前・臼歯部に適応される。

先に述べたようにインレー・オンレーおよびクラウン・ブリッジやインプラントの上部構造にも応用可能であるが、ここではEGファイバーを使用したブリッジの製作についてアトラス方式にて解説してみる。



図8 作業模型の製作。通法により作業模型を製作し、必要に応じてアンダーカットをワックス等でブロックアウトしておく。後に製作するフレームと粘膜面との間にスペースを設けるため、ポンティック部分を必要量浮かせておく。ここでは約1.0mm浮かせた。

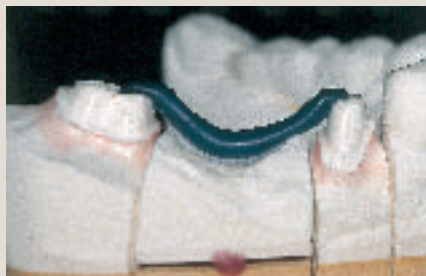


図9 ワックスフレームの形成。薄くワックス分離剤を塗布したのち、レディキャストイングワックス等を利用して、ワックスフレームを製作する。このとき、縁端は支台歯の咬合面の両端にとどくくらいに設定するとよい。



図10 シリコンパテによるワックスフレームの支持とブロックアウト。後のEGコアの圧接時に位置ずれを起こさないようワックスフレーム下部と支台歯軸面をシリコンパテで封鎖する。



図11 EGコアの軟化。熱湯中に浸漬し、透明度が増したところで手指にて軟化を確認する。



図12 EGコアの圧接。図10の上に軟化したEGコアを、なるべく一気に圧接する。ここで不必要に動かすと中のワックスが溶けて所望したフレームの形態が崩れやすい。EGコアが硬化すれば簡単にはずすことができる。

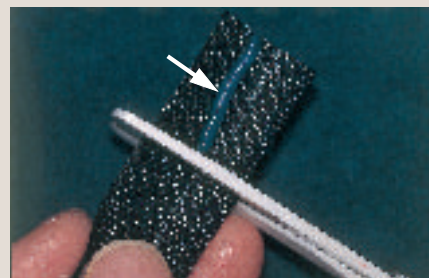


図13 EGファイバーのカット。図9で製作したワックスフレームを目安に必要な長さでカットする。



図14 分離剤CRセップⅢの塗布。



図15 EGフローの注入。注入というより、支台歯の隅角など圧接だけでは密着しにくい部分の過保障の意味もあり、後のペースト築盛時に固定しやすくなる。



図16 EGファイバーの圧接。適切な長さにカットしたEGファイバーを模型側かEGコア側のどちらか安定しやすいほうに設置して圧接する。



図17 EGファイバーの光重合。



図18 EGコアをはずし、 α ライトⅡにて再照射する。



図19 さらに模型から取り外して最終照射しているところ。ここで3分の重合時間をとる。



図20 余剰なフレーム材をカーボランダムポイント等で除去する。



図21 完成したフレームを模型に適合させたところ。浮かせたポンティック部をもとにもどすことにより、フレーム下部にスペースがうまれる。



図22 アルミナサンドブラスト（粒径 $50\mu\text{m}$ 、 $3\text{kg}/\text{cm}^2$ ）によりフレームの粗造面を得、表面積を増大する。



図23 アドオンプライマーを一層塗布して表面を改質し、ぬれ性を向上しておく。



図24 モデリングリキッドの塗布。リキッドが部分的に溜まらないよう、薄く塗布する。



図25 ポンティックの粘膜面側にCRセップⅢを塗布後、ペーストを築盛する。ここでは、粘膜の色調が写りこむことを防ぐため、オーバーシャスデンチン（ODA3）を築盛した。



図26 フレームを設置し、図25で築盛したペーストとの間にスペースがあることを確認しているところ。スペースが適切であればペースト（ODA3）のほうを光重合しておく。



図27 支台歯にCRセップⅢを塗布後、ペースト（ODA3）築盛。まだ重合しないこと。



図28 図25で重合したポンティック基底面のペースト上に適量のペースト（ODA3）を盛り、フレームを支台歯の形に合うまで圧接する。



図29 あふれたペーストを小筆でならしているところ。



図30 小臼歯側の光照射。



図31 大臼歯側の光照射。簡便法ではあるが、指で反対側をおおって両側同時に照射することを避け、少しでも重合収縮による変形を防ぐ。この後、全体に α ライトⅡにて3分間光重合しておく。



図32 歯頸部におけるサービカルペースト (CE1) の築盛とポンティック部のペースト築盛。ポンティック部内部には硬化深度に有効なトランスペアレント (T0) を用いた。



図33 図32でポンティック部に築盛したトランスペアレントの上にサービカルペースト (CE1)、オパシャデンチン (ODA3) を築盛する。



図34 デンチン (DA3) の築盛。



図35 エナメル (E1) の築盛。



図36 最終光重合3分。この後脱型し、加熱重合 (110°C 15分)、所定の研磨をおこなう。



図37 完成したエステニアC&Bブリッジ。長軸方向に約3.5mm、頬舌方向に約4.0mmの厚みを確保した連結部に注目されたい。



図38 口腔内装着。残存歯と調和した、臼歯部における審美修復をおこなうことができた。

以上のように、エステニアC&BとEGファイバーを使用して、臼歯部におけるブリッジのメタルフリー修復をおこなうことができる。

エステニアC&Bはセラミックスの硬くて脆い性質を改善した優れた物性を持ち、今後も臨床で応用頻度が増える可能性を秘めた材料である。

3. 色調再現が容易なクラウンの製作

次に、臼歯部における単冠症例を通して、色調再現の要点と研磨について考察を述べる。



図39 支台歯形成終了後の口腔内所見。目標とするシェードはA3でやや歯頸部の彩度が高く、オレンジ色が濃い。支台はファイバーポストを用いたコンポジットレジンによる築造体。



図40 図39の石膏模型。マージン下部をワックスによりブロックアウトし、セメントスパーサーと重合収縮の過補償の意味でジャケットスパーサーを塗布しておく。



図41 支台の上部2分の1にオパシャデンチン (ODA3) を、歯頸部寄りにサービカルペースト (CE2) を築盛する。



図42 オベラシヤスデンチンとサービカルペーストの移行面を小筆でならしているところ。この後、光照射する。



図43 隣接面からみたところ。サービカルペーストは咬合面中央付近から両隣接を含み、マージンまでコの字型に築盛するとよい。



図44 デンチン（DA3）の築盛。築盛量が多いときは気泡の巻き込みに注意する。



図45 デンチンの築盛が終了したところ。



図46 同隣接面からみたところ。歯頸部寄り3分の1は所望する豊隆をあたえ、徐々に咬合面に向かって薄くし、光照射する。この時点では対合とのクリアランスは1.0mm前後がよい。



図47 サービカルトランスペアレント（CT1）の築盛。咬合面から咬頭を含み、デンチンの外周約半分（余裕があれば歯頸部）にいたるまでおよそ0.3mmの厚さで薄く築盛する。この工程は必ずしも必要ではないが、後方の臼歯で一方から光が入射するという条件に対し、デンチンの過度な光の拡散を緩和するという目的がある。



図48 全周にサービカルトランスペアレントを築盛したところ。



図49 エナメル（E1）の築盛。歯冠外形を整えながら築盛する。隆線に対し、部分的にクリーミーエナメル（CE）を用いて隆起を強調してもよい。



図50 咬合面における主溝、副溝を先のそった小筆でならしていく。



図51 隣接面コンタクトの追加築盛。



図52 仮照射、10数秒。



図53 エアーバリアペーストの塗布。未重合層の生成抑制とエアーバリア剤に含まれる硬化促進剤の働きを期待する。



図54 αライトⅡによる本重合。照射3分。



図55 模型から脱型していたところ。ブロックアウトに用いたワックスの流口もふくめ、熱湯に十数秒浸漬するとよい。



図56 加熱重合に先立ち、ジャケットスペーサーをはがしておく。



図57 加熱重合器KL310による最終重合。110℃15分。

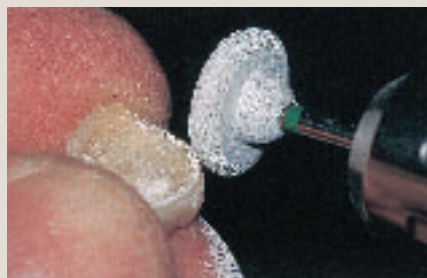


図58 マージン付近のバリ取りをシリコンポイントPA No.11（マニー社）でおこなっているところ。



図59 咬合調整をおこないながら、表層を一層削っていく。



図60 微妙な咬合調整はシリコンポイントPB No.10（マニー社）の縁端をドレッシングしたものでおこなうと研磨も同時にできる。



図61 FGカーバイトバーをタービンに付けて深く鋭い溝の表現をおこなう。



図62 溝周辺をふくめてハイクレフィニッシュ（ノリタケデンタルサプライ）で整理・研磨をおこなう。



図63 円盤状のシリコンホイールM2 No.10（マニー社）の径や縁端をダイヤモンドドレッサーで適度に形を変え、隆線部や咬頭付近を研磨する。



図64 円筒状のシリコンホイールM2 No.13（マニー社）の先を尖らせた部分で溝、軸面部でクラウンの側面を研磨する。



図65 艶出しに先立ち、マージン付近はマイスターポイントSF41（ノリタケデンタルサプライ）であらかじめ艶を出しておく。



図66 付属の研磨ブラシ、またはロビンソンブラシにエステニアC&B用研磨剤をつけて磨き上げる。C&B用の研磨剤は被研磨体への付着性がよかったため、効率が上がった。



図67 広い面にはフェルトホイールを用いる。一方向からではなく、いろいろな方向からホイールをあてる。

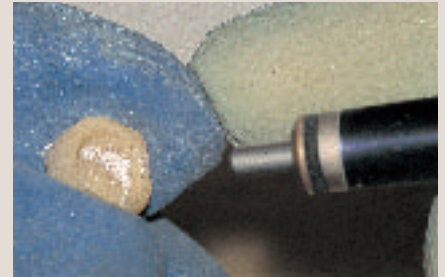


図68 クラウン内面にサンドブラストをあてているところ。接着面の増大とともに、フィラーを露出してやることで接着力の向上をはかる。



図69 エステニアC&Bによるメタルフリークラウンの完成。模型上。



図70 図69の状態を印象し、石膏を流してみた。特に溝付近の状態が隣在歯と似通っていることに注目したい。



図71 口腔内装着。これまでのように、グレー味が強く彩度不足を補うためにステイン等を併用しながら築盛する必要はなくなった。

以上のように、エステニアC&Bでは種々の改良がおこなわれている。

紙面の都合上、そのすべてを紹介することはできなかったが、以下に特徴をあげておく。

Ⅲ. エステニアC&Bの特徴

1. 強度と審美性の両立

① 新規フィラーの導入による透明性の向上

- ・トランスペアレントが表層にも使用可能になった。

② 色調再現性の向上

- ・白みやグレー味が改善された。
- ・口腔内でのシェード適合性が向上した。

③ 簡単な築盛方法

- ・臨床という限られたスペースのな

かで最小限のペーストで審美効果を与えることができる。一例として、インレー専用のペーストも加わっている。

④ 幅広い色調再現性

- ・豊富なエフェクト色。
- ・切端色の充実。
- ・ホワイトニングシェードの追加。

2. 優れた機械的性質

3. 操作性の向上

① ペースト調度の最適化によるべたつきの改善

② 研磨性の向上

- ・フィラーの微細化と専用研磨材の改良。

③ 分離剤の改良による確実な分離効果

おわりに

最近、歯冠修復治療における患者の審美的な要求や金属アレルギーにより、天然歯に似た自然感のあるメタルフリー治療が、数ある選択肢のなかで大きな比重をしめるようになってきた。それにともない、必要性能の充実をはかった今回のエステニアC&Bは、臨床の局面で性能を発揮できるよう旧エステニアからバトンタッチされた材料である。今後、応用範囲が拡大するであろうが、やはり適応症例や経過をみることも重要であると考えます。

最後に、快く臨床例のご提供をいただいた、みやうちデンタルクリニック・宮内修平先生、小野デンタルクリニック・小野貴史先生に深く感謝申し上げます。