



歯科医院での CAD/CAM活用のポイント

第2回 安全・快適にIOSを使用するために 光学印象前にやっておきたいこと



きたみち歯科医院院長

北道 敏行

きたみち としゆき

日本臨床歯科CAD/CAM学会副会長、日本臨床歯科CAD/CAM学会コースインストラクター、ISCD公認国際CERECトレーナー、株式会社モリタCAD/CAMインストラクター、白水貿易株式会社CAD/CAMインストラクター、VITA社CAD/CAMインストラクター、イボクラビパデントジャパンCAD/CAMインストラクター、アマンギルバッハ社CAD/CAMβテスター、ウルトラデントジャパン プロダクトアドバイザー

今回はIOSの精度とその特徴について記述した。しかし、これだけIOSやCAD/CAM関連機器、CAMソフトが進化しても実臨床での適合不良や術後の不快症状に悩む声をよく聞く。今回はIOSのスキャン精度の向上や術後の不快症状を抑制するにはどういったことに気を付けるべきなのかについて報告する。

形成前のう蝕処置

一般的に感染歯質を除去し、窩洞外形を整えた後に印象採得を行う。しかし、形成された歯面は象牙細管が露出したままの状態になっており、そのまま修復物を接着することは歯に対して非常に暴力的である。また形成によって除去されるエナメル質を最小限に抑えるためにも形成直後の露出した象牙細管のシーリング(I.D.S:イミディエイトデンチンシーリング)とフロアブルレジンによるレジンコーティングを行うことが推奨されている(図1)。窩洞内面の感染歯質を除去完了後にセルフエッチングプライマー(メガボンドが代表的)を用いて、形成歯面の処理を行う。セルフエッチングプライマーは

P H 2 で形成後象牙質の処理に最も適切であり、歯面処理によりスメア層の除去と象牙細管周囲のコラーゲン繊維が露出する。しかし象牙細管を閉鎖しているスメアプラグは除去されないため術後不快症状の発生を防止できる(図2)。セルフエッチングプライマーを規定の処理時間に従い実行したのちボンドを塗

イミディエイトデンチンシーリング (I.D.S)とレジンコーティング



図1 不快症状と破折・脱力の防止にI.D.S法とレジンコーティングは必要不可欠



布すると、プライミングが終了した歯面にボンドが浸透し光照射により硬化する。樹脂含浸層の完成である。ここで初めて接着力を持つ。最も強い初期接着力が得られるのはメガボンドに代表されるセルフエッチングプライマーによる歯面処理であり、いわゆる傾斜機能的樹脂含浸層を形成することによる¹⁾。

歯面に対する初期接着力の比較においてレジンセメントを直接作用させた初期接着力は意外に低いことが知られている。I.D.S法による歯面処理は接着に有効である(図3)²⁾。

窩洞内面の歯面処理が完了したのち、露出象牙質面に対して一層のフロアブルレジンによるコーティングと内部を抉り取るような深い感染資質が存在した部位にはフロアブルレジンを充填し窩洞内面の最終形成を行う。これによりエナメル質の切削を最小限に抑えることが可能となる(図4)。全ての症例で以上のステップで光学印象を行う必要がある。I.D.S

象牙質にはリン酸処理を行わない

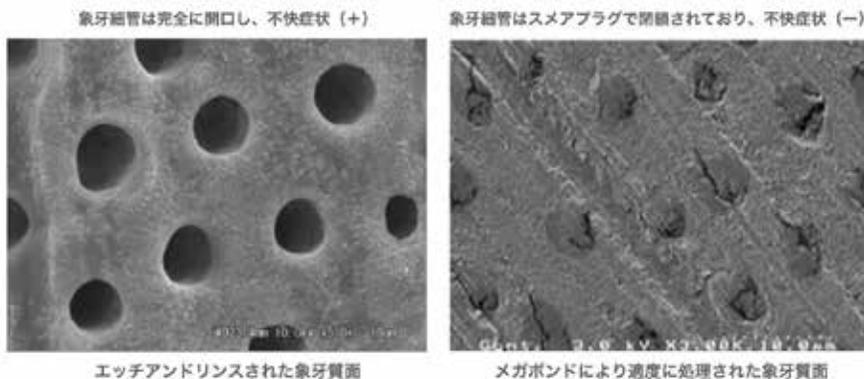


図2 近年は象牙質にはリン酸エッチングを行わない。低いPHは象牙細管を閉鎖しているスメアプラグを完全に除去してしまい不快症状の発生につながる。またコラーゲンネットワークを構成するハイドロキシアパタイト結晶も消失する (SEM像:クラレノリタケ提供)

I.D.Sとレジンコーティングの有無による初期接着強さの違い

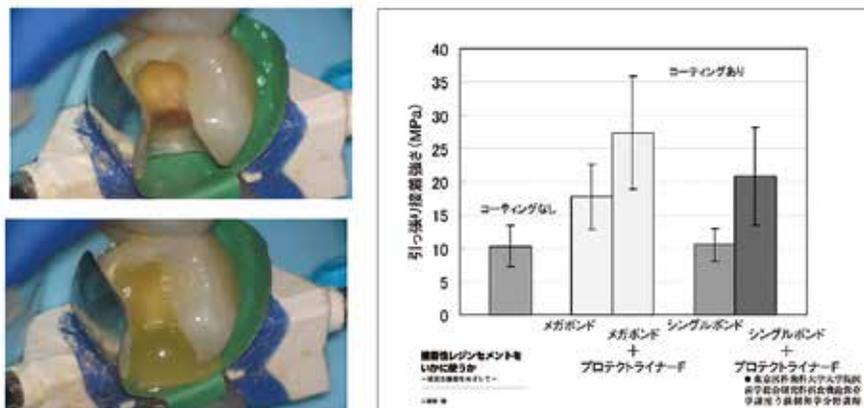


図3 レジンコーティングは歯質との初期接着強さを大きくする

法とレジンコーティングにより露出した象牙細管は完全に閉鎖され不快症状の発生も防止できる(図5)。

CAD/CAM冠やセラミッククラウンのような外側性窩洞にはレジン系の歯科用シーリング・コーティング剤での形成象牙質面の処理を行うことが有効である。



最終窩洞形成後の歯の断面イメージ

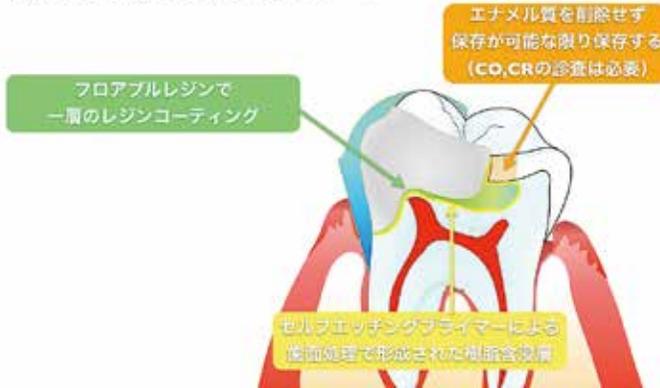


図4 カリエスが深層に及ぶ場合は可及的にエナメルを保存するように除去する。その後、CR充填し窩洞外形を決定する。術前のCO、CRの咬合診査が重要



図5 I.D.S法とレジンコーティングの一連の流れ。同時にセラミックの適正厚みの補正もCRで行う

歯形成が必要となる。合着型歯冠補綴の鉄則は歯種によって異なるが基本原則として①支台歯長は4 mm以上②テーパーは4～8°③スペーサーは20～50μ程度とされている。すなわち合着はリテンション(維持、保持)とフリクション(摩擦抵抗)によって補綴物は歯質に維持されている状態であり、接着のように歯質とは一体化していない。

一方、接着型形成は①支台歯長は4 mm以下でも構わない②テーパーは5～10°③角をなくし応力を歯質に分散させる形態であり、歯面接着処理と修復物接着処理により歯と支台歯は構造上、一体化される(図6)。

CAD/CAM冠は脆く、たわみ易い材料学的特性から支台歯鋭端部の存在は破折を引き起こす。しかし接着が困難であることを考慮すると、ある程度支台歯に維持を求める必要がある。よって支台歯の歯肉側1/2はテーパーを合着型形成のように強く形成する。歯冠側1/2はオールセラミック形成に準じた形成を行う。支台歯の移行部は滑らかに仕上げ、形

CAD/CAM冠の形成に関して

小白歯CAD/CAM冠が保険収載された直後に脱離に関しての報告が多く見られた。工場で完全な重合環境で製造されたCAD/CAMブロックは接着に必要な未反応なモノマーを含まない完全重合体である。接着が困難なものを口腔内で維持するには形成に関しての理解も必要である。具体的には合着型デザインと接着型デザインを併せ持った支台

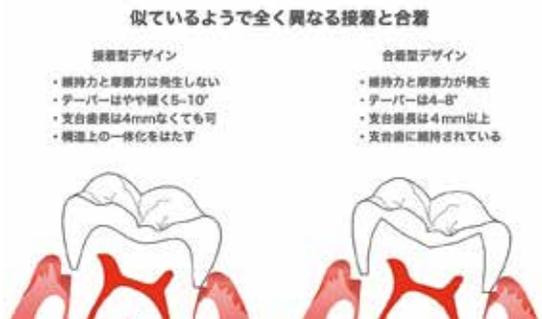


図6 似ているようで全く異なる接着と合着



臼歯部CAD/CAM冠形成ガイドライン

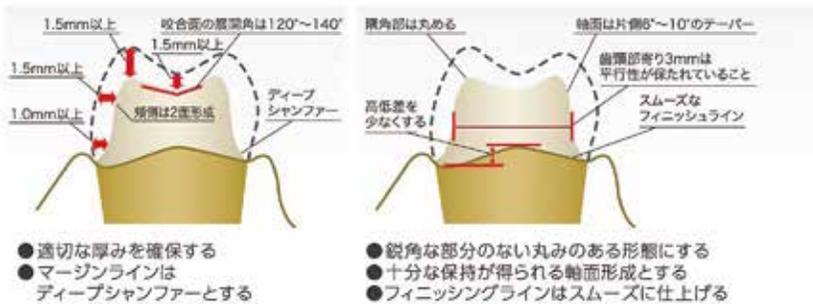


図7 CAD/CAM冠の形成ガイドライン。「クラレノリタケ カタナアベンシアブロック」資料より引用

成自体は2面形成を心掛ける。マージン形態はスロープドラウンデットショルダーが好ましい。ショルダー幅は全周1mmを鉄則とする。全周90°のステップ形成は軸壁面移行部でのCAD変換エラーにつながるため禁忌である。正確なスキャンデータ取得のためにも軸壁面の移行

部は滑らかに移行させるべきである(図7)。

クリアランスに関してはメタルと異なり十分なクリアランスが必要である。機能咬頭直下では最低でも1.5mmのクリアランスは確保することが必要である。外側性窩洞の形成に関する禁忌例を図示する(図8、9、10)。

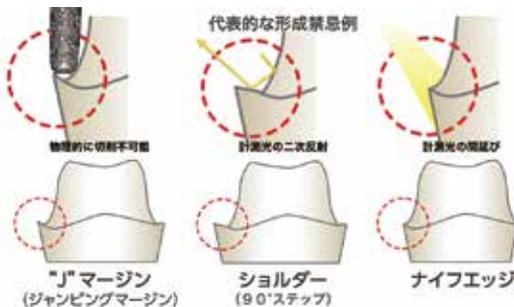


図8 CAD/CAM冠における形成での禁忌事項。「クラレノリタケ カタナアベンシアブロック」資料より改変引用

内側性窩洞の形成について (保険診療適用外)

う蝕治療のための窩洞形態の分類としてブラックの窩洞分類が周知されているが、CAD/CAMを用いた内側性窩洞修復において



図9 CAD/CAM冠における形成での禁忌事項。「クラレノリタケ カタナアベンシアブロック」資料より改変引用

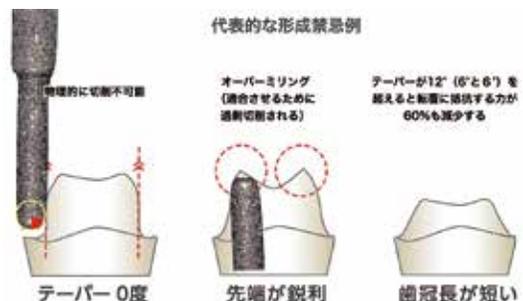


図10 CAD/CAM冠における形成での禁忌事項。「クラレノリタケ カタナアベンシアブロック」資料より改変引用



「診療研究」は研究者や会員などの研究を発表する欄です。

代表的な内側性窩洞の形成禁忌例

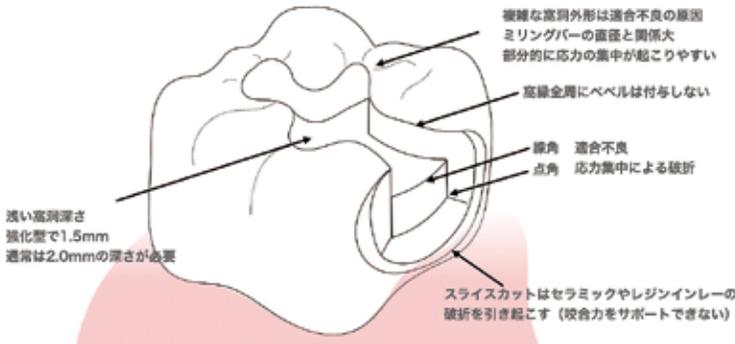


図11 CAD/CAMを用いた内側性窩洞修復で禁忌となる窩洞外形

り保持形態、抵抗形態、便宜形態を必要としない。また、線角や点角の存在はCAD/CAM修復物の適合性に極めて悪影響を与える。すなわち歯科医師は加工機の切削特性に合わせた形成を行うことが要求される(図11)。

要求される窩洞形態は以下の通り。

- ① 可能な限りシンプルな窩洞外形
- ② 可能な限り予防拡大は行わない
- ③ ベベルを付与しない
- ④ 修復物を窩洞内に維持・保持する形態は付与しない
- ⑤ 術前のCO、CR確認によるマージンライン設定
- ⑥ 線角・点角は適合不良や修復物(セラミックス)の破折を引き起こす
- ⑦ スライスカットは付与しない(セラミックスの破折、適合不良)

代表的な内側性窩洞形成の禁忌と理想形態

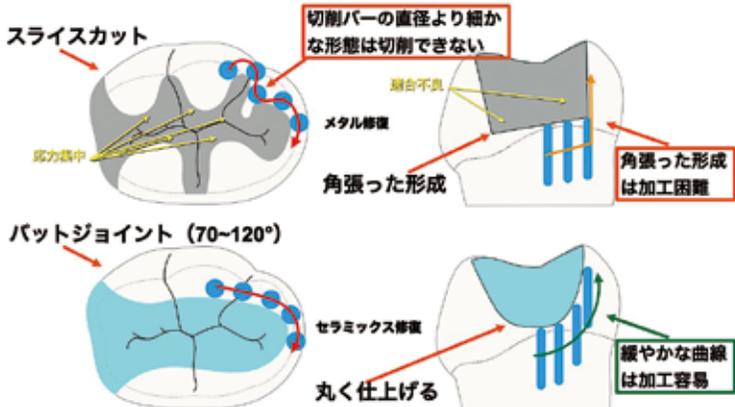


図12 CAD/CAMを用いた内側性窩洞修復で禁忌となる窩洞外形と適正な窩洞外形の比較とポイント

は加工機による修復物が製作されるため、ブラックの分類による窩洞形態が製作に悪影響を及ぼすケースが多い。複雑な窩洞外形は加工機の切削バーの直径と大きく関係する。つまり切削バーの直径より細かな窩洞外形線は切削不可能である。またメタルインレー特有の複雑な窩洞外形線は加工機による切削には好ましくない。セラミックインレーやレジンインレーは接着性修復物であるため、メタルインレーなどの合着に依存する修復とは異なる

- ⑧ 加工機の特性に合わせた窩洞形態(切削バーの直径を考慮)などが挙げられる(図12)。(つづく)

参考文献

- 1) Van Meerbeek B., et al.: State of the art of self-etch adhesives. Dent Mater 27: 17-28, 2011.
- 2) 接着性レジンセメントをいかに使うか～確実な接着をめざして～日本歯科医師会雑誌 Vol.60 No.9 2007-12 873 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学講座う蝕制御学分野講師