

日本歯科技工学会

第 38 回 学術大会

プログラム * 講演抄録

第37巻 特別号

* 平成28年9月10日〈土〉・11日〈日〉

* 奈良春日野国際フォーラム 薨~I・RA・KA~

Vol.37 Special Issue



一般社団法人 日本歯科技工学会

URL <http://www.nadt.jp/>

一般社団法人 日本歯科技工学会 第38回 学術大会

平成28年度近畿支部学術大会 併催

メインテーマ
デジタル歯科技工の真髄
—The Essence of Digital Technology—

会 期：2016年9月10日（土）～9月11日（日）

会 場：奈良春日野国際フォーラム 薨～I・RA・KA～

〒630-8212 奈良県奈良市 春日野町 101

TEL 0742-27-2630 FAX 0742-27-2634

大会長：末瀬 一彦 実行委員長：中西 正泰

大会事務局

大阪歯科大学歯科技工士専門学校内 第38回学術大会実行委員会事務局

〒573-1144 大阪府枚方市牧野本町 1-4-4

<http://www.nadt.jp/38th/info.html>

(一社) 日本歯科技工学会 第38回学術大会の 見どころ・聴きどころ

一般社団法人 日本歯科技工学会
第38回大会大会長 末瀬 一彦



平成28年9月10日(土)～11日(日)に、改装された奈良春日野国際フォーラム一荳(I・RA・KA)において、第38回日本歯科技工学会学術大会を開催させていただきます。2013年に法人化され、新たにスタートした本学会もデジタル技工の急速な進展に歩調を合せ、若い世代の会員獲得に向けて種々な取り組みが行われてきました。本学術大会においても「デジタル歯科技工の真髄」をテーマに多くのトレンドな講演を企画しています。

特別講演においては、デジタル医療の世界的権威である九州大学の橋爪 誠先生にお願いして、「ここまで進化しているデジタル医療の現状」について生々しく語っていただきます。教育講演では、補綴装置の多くがCAD/CAMテクノロジーによって製作されていることから、現在適用されている新素材の特徴や使用上の留意点などについて伴 清治先生にご教示いただきます。歯科医療現場の根幹をなす教育セミナーでは、大学や歯科技工士学校で実践されているデジタル歯科医療の教育内容について、宮崎隆、大木明子、中野田紳一の各先生方に情報提供をしていただきます。また、企画シンポジウムとして臨床現場の第一線で活躍されておられる木村健二、樋口鎮央、十河厚志の各先生方からCAD/CAMテクノロジーの進化、3Dプリンターの実例、インプラントデジタル技工などの最新情報をご提供いただきます。今回はじめて企画しました若手シンポジウムでは日ごろ教育、研究、臨床でご活躍中の木原琢也、上條真吾、瓜生博何の各先生方から現在取り組んでおられる歯科技工をベースにした研究成果の一部をご披露いただきます。認定士・専門士講習会では、田上直美先生に研究の在り方やまとめ方について歯科技工を科学的に追及するノウハウをご教示いただきます。一方、ポスター発表67演題、テーブルクリニック・デモンストレーション14演題のエントリーをいただき、恒例の学生テクニカルコンテストも企画しています。さらに、学会を根底から支えていただきます賛助企業からも43社54コマの展示をいただきます。まさに大会テーマ「デジタル歯科技工の真髄」にふさわしい内容の企画を準備しています。

日本の歯科技工は先達の経験による「匠の技」で支えられてきましたが、現在は、デジタル化が進み、常に安定的に高品質な補綴装置や矯正装置などが製作できるようになってきました。日本の歯科技工が世界に発信してくためにもこれまでの伝統的な技能とともに斬新なデジタル機器によって効率的に、最高級の装置を国民に提供していかなければなりません。今回の学会は学術大会開催史上初めての古都奈良での開催です。まさに伝統的な技と新しい技術の融合が行われようとしている現在の歯科技工分野にふさわしい会場です。

春日野国際フォーラムは、厳かな「能楽ホール」をメイン会場に設定し、コンパクトに設計された会議室やレセプションホールを機能的に使用し、改装された渡り廊下を隔てた棟で懇親会も予定しています。

「鹿の歓迎する街、奈良で、歯科を語り合おうではありませんか！」奈良は、古来日本酒の発祥の地でもあり、多くの酒蔵があります。お酒に興味のある人はもちろん、あまり興味のない人も多種多彩な味の奈良漬をお楽しみください。会場に隣接した東大寺には大仏殿が控え、751年聖武天皇の発案によって建

立されたこの盧舎那仏は、宇宙の真理を体得された釈迦如来の別名で、世界を照らす仏・ひかり輝く仏の意味で、左手で宇宙の智慧を、右手に慈悲をあらわしながら、人々が思いやりの心でつながり、絆を深めることを願っておられるそうです。今回の学術大会によって皆様方との出会い、つながりを大切にしたいと思います。初秋漂う奈良で、有意義な2日間をお過ごしください。

発表者へ（発表形式）

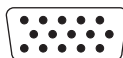
1. ポスター発表

- 1) 各ポスター発表者のポスター寸法は学術大会ご案内の要領を厳守して下さい。
- 2) 質疑応答は9月10日（土）11:00～11:50（演題番号奇数）、14:00～14:50（演題番号偶数）
発表者はポスター前に待機して会場係の指示に従って、質疑応答を行って下さい。
- 3) 発表の準備は9月10日（土）の9:30から10:00までに行い、撤去は9月11日（日）の14:00から15:00までに行ってください。
- 4) ポスターの掲示は、画鋏等を各自が準備をして掲示して下さい。

2. テーブルクリニック，デモンストレーション

- 1) 講演時間は、口演45分・質疑応答10分です。座長の指示のもとに時間を厳守して下さい。次演者との交代時間は5分です。
- 2) PCを使用したMicrosoft PowerPoint発表形式で、演者自身が発表時のPC操作を行ってください。液晶プロジェクター（学会で準備）1台を使用し、スクリーン1面に映写します。
- 3) PCは各自ご持参下さい。PCはWindows, Mac, どちらでも使用可能です。演者は、受付後、発表の30分前までに試写室（会議室4・本館2F）においてケーブル接続（D-sub15ピン）、動作確認を済ませて下さい。なお、PC用のAC電源コード、アダプターはご持参下さい（Macの方は専用接続コネクタをご持参下さい）。
- 4) 動作確認を終えたPCは、スクリーンセーバーや省電力機能設定は解除し、電源が切れないように発表まで待機して下さい。15分前にPC接続を確認し、次演者席に着席下さい。
- 5) 動画は使用可能です。音声はマイクをご使用下さい。
- 6) 使用可能な解像度（ディスプレイモード）はXGA（1024×768ドット）です。
OSはWindows XP以降、Mac 10.4以降をご使用下さい。使用ソフトはPowerPoint 2000以降とします。
- 7) 予備に必ずバックアップしたもの（CD-R, USBメモリー）をお持ち下さい。
- 8) PCと液晶プロジェクターの接続用ケーブル（D-sub15ピン）はこちらでご用意します。
ただし、一部の機種（例i-Book・HDMI端子）はご自分で変換アダプターを用意して下さい。

D-sub15ピン（ミニ）



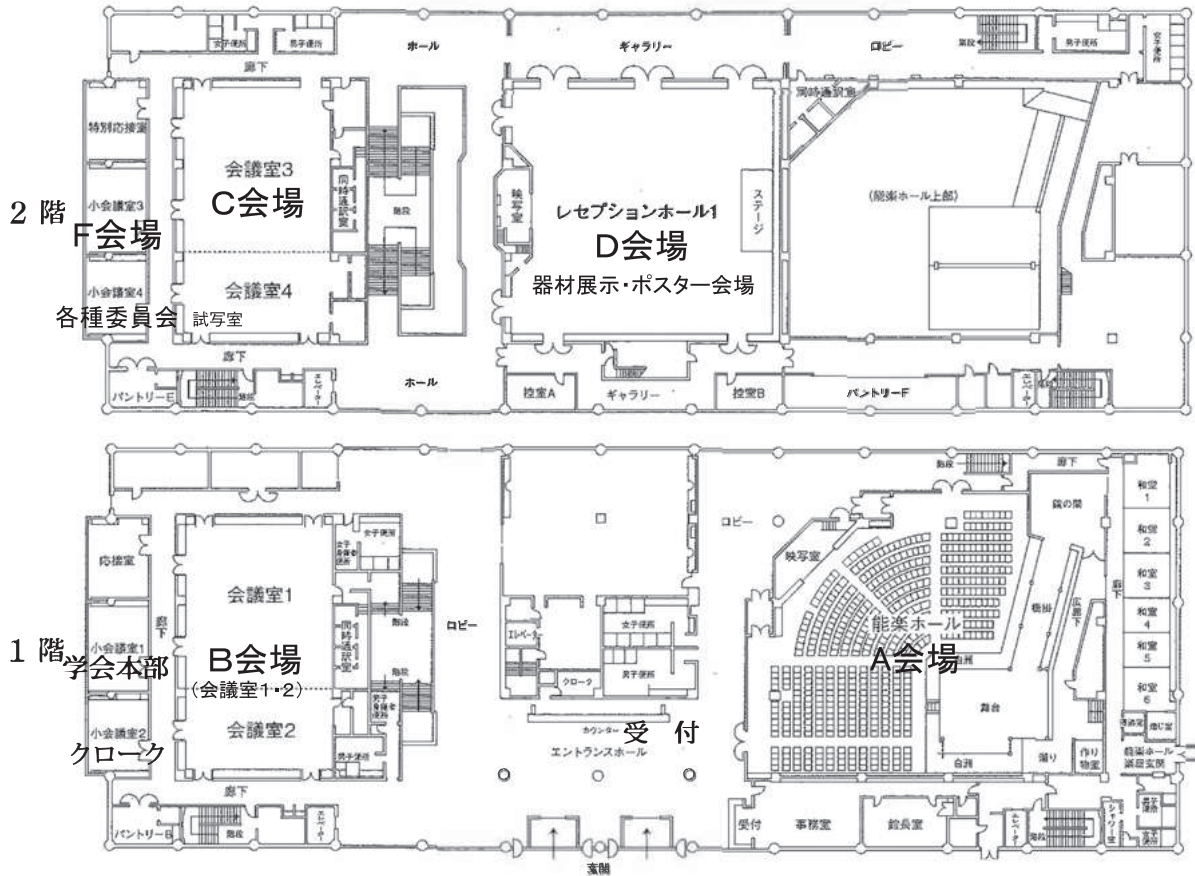
パソコン接続部（メス）

2日目 9月11日(日) タイムスケジュール

会場	9:00	9:30	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	16:30
A 会場 能楽ホール (本館 1F)			特別講演 橋爪 誠先生 座長 末瀬一彦 10:00～11:30		デジタル コンテスト 競標式 11:30 ～11:50		教育セミナー 宮崎 隆先生, 大木明子先生, 中野田紳一先生 座長 松村英雄 13:00～14:30		共催シンポジウム (公社)日本口腔インプラント学会・(一社)日本デジタル歯科学会 清水谷公成先生, 佐藤琢也先生, 寺尾登喜雄先生 座長 木下浩志 杉田順弘 14:30～16:30	
			受付開始				定時社員総会 11:50～12:50		デモンストレーション CAD/CAM 岩切信也 9:30～10:30	
B 会場 会議室1・2 (本館 1F)			デモンストレーション CAD/CAM 原田政彦 9:30～10:30		デモンストレーション CAD/CAM 森山友子 13:00～14:00		デモンストレーション CAD/CAM 青柳 光 13:00～14:00			
			デモンストレーション インプラント 上高構造 田中利哉 10:30～11:30				テーブルクリニック デンチャー 井狩祥一 14:00～15:00			
C 会場 会議室3 (本館 2F)			テーブルクリニック CAD/CAM 坂田克己 10:30～11:30		ポスター発表 9:00～14:00		ポスター撤去 14:00～15:00			
			テーブルクリニック CAD/CAM 原田政彦 9:30～10:30				ポスター撤去 15:00～16:00			
D 会場 レセプション ホール1 (本館 2F)			器 材 展 示 9:00～15:00		テクニカルコンテスト 作品展示 10:00～14:00		作品撤去 14:00～15:00			
			器 材 展 示 9:00～15:00				作品撤去 14:00～15:00			
D 会場 レセプション ホール1 (本館 2F)			器 材 展 示 9:00～15:00		テクニカルコンテスト 作品展示 10:00～14:00		作品撤去 14:00～15:00			
			器 材 展 示 9:00～15:00				作品撤去 14:00～15:00			
F 会場 小会議室3 (本館 2F)			器 材 展 示 9:00～15:00		テクニカルコンテスト 作品展示 10:00～14:00		作品撤去 14:00～15:00			
			器 材 展 示 9:00～15:00				作品撤去 14:00～15:00			

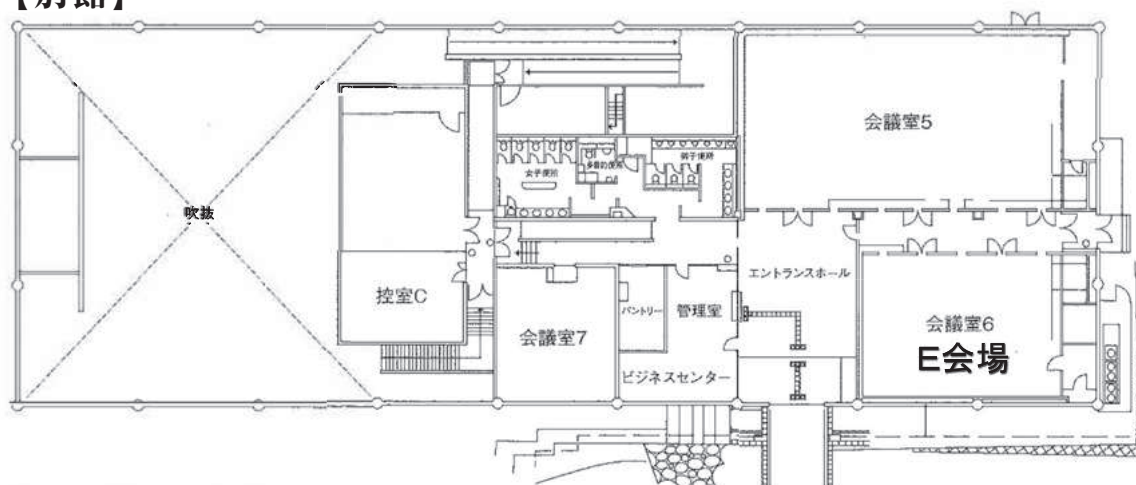
会場平面図

【本館】

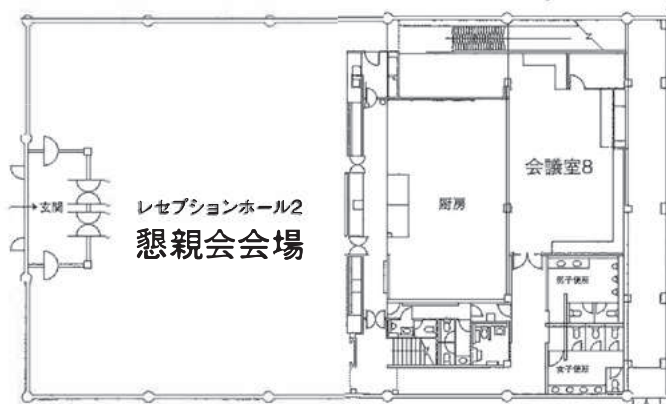


【別館】

2階



1階



A会場：本館 1F	能楽ホール	(基調講演，特別講演，教育講演，教育セミナー，企画シンポジウム，共催シンポジウム)
B会場：本館 1F	会議室 1・2	(認定士・専門士講習会，若手シンポジウム，テーブルクリニック，デモンストレーション，定時社員総会)
C会場：本館 2F	会議室 3	(テーブルクリニック)
D会場：本館 2F	レセプションホール 1	(ポスター発表，器材展示)
E会場：別館 2F	会議室 6	(専門士認定試験，テクニカルコンテスト)
F会場：本館 2F	小会議室 3	(テクニカルコンテスト作品展示)
懇親会会場：別館 1F	レセプションホール 2	

1 日目 9月10日(土)

基調講演 13:00～14:00 A会場

「デジタル歯科技工の現状と展望」

講師：末瀬 一彦 先生（大阪歯科大学 歯科審美学室）
座長：山鹿 洋一（日本歯科技工学会 会長）

教育講演 14:00～15:00 A会場

「CAD/CAM テクノロジーにおける材料トピックス」

講師：伴 清治 先生（愛知学院大学 歯学部歯科理工学講座）
座長：二川 浩樹（日本歯科技工学会 理事）

企画シンポジウム 15:00～17:00 A会場

『臨床現場におけるデジタル歯科技工の活用・実践』

座長：今牧 謙（日本歯科技工学会 理事）
齊木好太郎（日本歯科技工学会 顧問）

「当社におけるデジタル歯科技工への取り組み」

講師：木村 健二 先生（有限会社協和デンタル・ラボラトリー）

「歯科技工への積層造形法の活用」

講師：樋口 鎮央 先生（和田精密歯研株式会社）

「歯科技工における Digital Dentistry の潮流」

講師：十河 厚志 先生（株式会社デンタル デジタル オペレーション）

認定士・専門士講習会 10:00～11:00 B会場

「歯科技工士から研究論文を発信しよう！」

講師：田上 直美 先生（長崎大学病院小児歯科）
座長：佐藤 幸司（日本歯科技工学会 理事）

若手シンポジウム 15:00～17:00 B会場

『デジタル歯科技工の可能性』

座長：石川 功和（日本歯科技工学会 副会長）
今井 秀行（日本歯科技工学会 幹事）

「口腔工学におけるデジタルデンティストリーの展開」

講師：木原 琢也 先生（広島大学大学院医歯薬保健学研究院 口腔生物工学分野）

「教育研究から見えるデジタル歯科技工の可能性」

講師：上條 真吾 先生（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
口腔基礎工学分野）

「オープンデジタルデンティストリーのこれから」

講師：瓜生 博伺 先生（株式会社データ・デザイン）

2日目 9月11日（日）

特別講演 10:00～11:30 A会場

「デジタル医療の真髄」

講師：橋爪 誠 先生（九州大学大学院医学研究院 先端医療医学講座）
座長：末瀬 一彦（大会長・日本歯科技工学会 副会長）

教育セミナー 13:00～14:30 A会場

『デジタル歯学教育の現状』

座長：松村 英雄（日本歯科技工学会 監事）

「大学におけるデジタル歯科教育」

講師：宮崎 隆 先生（昭和大学 歯学部歯科保存学講座歯科理工学部門）

「大学口腔保健工学専攻におけるデジタル教育」

講師：大木 明子 先生（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
口腔基礎工学分野）

「歯科技工士の質的転換に寄与するデジタル教育」

講師：中野田紳一 先生（株式会社インサイドフィールド）

2日目 9月11日(日)

共催シンポジウム 14:30～16:30 A会場

((公社)日本口腔インプラント学会・(一社)日本デジタル歯科学会)

『インプラント治療におけるチーム医療』

『一診査・診断から上部構造製作まで』

座長：木下 浩志 (日本歯科技工学会 理事)

杉田 順弘 (日本歯科技工学会 理事)

「歯科用コーンビームCTの基礎と臨床」

講師：清水谷公成 先生 (大阪歯科大学 歯科放射線学講座)

「インプラント埋入の確度を高める診査診断と治療計画の立案」

講師：佐藤 琢也 先生 (サトウ歯科デンタルインプラントセンター)

「ガイドド・サージェリーにおける歯科技工士の役割」

講師：寺尾登喜雄 先生 (神戸デンタルアートスタジオ)

テーブルクリニック B会場（第1日・9月10日（土））

（午後の部）

座長 上西永司（新大阪歯技専・認定士）

1B-1300 擬似体験義歯装着感報告—石膏歯面を削除して線鉤を製作する術式—

○射場信行

〔京都府〕

座長 川端千香子（京大病技工室・認定士）

1B-1400 女性歯科技工士が活躍するには3

○森 直美，山下茂子，永間千恵，火伏由紀美，藤田梨沙，橋渡加奈子

〔大阪府〕

テーブルクリニック C会場（第1日・9月10日（土））

（午前の部）

座長 藤田 暁（大歯大歯技専・認定士）

1C-1000 模型診断の重要性

○今井章嘉

〔奈良県〕

座長 町 博之（大阪大歯技校・認定士）

1C-1100 乳歯顎，有歯顎，無歯顎等の顎模型分析して咬合のズレを検索する

○貝原紘一，熊崎登三男，安田謙二，竹本浩司，山崎 学，榎本俊輔，藤川朋志

〔大阪府〕

（午後の部）

座長 杉田順弘（理事・認定士）

1C-1300 骨格に調和した咬合平面の与え方

○西岡健一，谷本英延*

〔奈良県，*兵庫県〕

座長 吉田比呂志（理事・認定士）

1C-1400 骨格に調和した総義歯の排列と顎運動

○山本貴生

〔和歌山県〕

テーブルクリニック C会場 (第2日・9月11日(日))

(午前の部)

座長 山添正稔 (山本貴金属地金(株)・認定士)

2C-0930 CAD/CAM 材料の基本的概略とその考察

○原田政彦

[大阪府]

座長 木下浩志 (理事・認定士)

2C-1030 高透過性ジルコニアの物性およびデジタル印象と従来法印象による臨床比較について

○坂田克己

[香川県]

(午後の部)

座長 森川良一 (大歯大歯技専・認定士)

2C-1300 Wing Lock Denture の臨床応用

○青柳 光

[東京都]

座長 石川功和 (理事)

2C-1400 把持効果を活かした金属床の可能性—「ARC 理論」での適合精度—

○井狩祥一, 谷本英延*, 西岡健一**

[滋賀県, *兵庫県, **奈良県]

デモンストレーション B会場 (第2日・9月11日(日))

(午前の部)

座長 中川正史 (理事・認定士)

2B-0930 「S-WAVE」の可能性

○岩切信也, 沖本祐真, 高橋 均, 川崎喬佳裕, 青木亮一

[株式会社松風]

座長 辻 貴裕 (dental BioVISION(株)・認定士)

2B-1030 インプラント上部構造における新規マテリアルの臨床応用とその考察

○田中利哉

[京都府 (株式会社松風)]

(午後の部)

座長 東 宗秀 (大歯大病技工室・認定士)

2B-1300 CAD デザインによる補綴物の製作について

○森山友子, 辻 将智

[ストロマン・ジャパン株式会社]

座長 清水裕次 (理事・認定士)

2B-1400 「カタナ®ジルコニア」を用いたフルジルコニア修復の設計とテクニック

○南澤英樹

[三重県 (クラレノリタケデンタル株式会社)]

ポスター発表 D会場 本館2F レセプションホール1

(9月10日・11日)

質疑応答 9月10日 11:00～11:50 (奇数番号)

14:00～14:50 (偶数番号)

- P-01 LED 光重合器で重合した間接修復用コンポジットレジンの諸性質
○今井秀行*, 小泉寛恭*, 松村英雄*,**
〔 *日本大学歯学部附属歯科技工専門学校
**日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座 〕
- P-02 浮き上がりを低減させる上顎金属床総義歯の重合方法
○須原淳次
〔徳島県〕
- P-03 ジルコニア粉末を使用した, 既存の技工設備で製作するオールセラミッククラウン
○小林直子, 岩嶋秀明, 関口博一, 関 純江, 大熊一夫*
〔 日本歯科大学新潟病院歯科技工科
*日本歯科大学新潟生命歯学部歯科理工学講座 〕
- P-04 無線温度センサーを用いた諸数値の計測
○飯島孝守, 赤間亮一, 竹井 潤, 武井正己
〔日本歯科大学附属病院歯科技工室〕
- P-05 厚みの違う咬合紙を用いた咬合調整の実際
○杉山健太, 小川 海*, 林 圭介**
〔 神奈川県
*バウシュ咬合紙ジャパン株式会社
**船橋市開業 〕
- P-06 新規高強度加圧成型セラミックスシステムについて
○吉永匡寿, 森大三郎, 佐藤拓也, 熊谷知弘
〔株式会社ジーシー〕
- P-07 加圧成形セラミックスにおける反応層除去の検討について
○茂原宏美, 富田 淳, 小泉順一, 宇都宮宏充, 雲野泰史, 大島克郎, 小口春久
〔日本歯科大学東京短期大学歯科技工学科〕
- P-08 プレスセラミックスの反応層の除去について
○宇都宮嵩士, 小山千菜美, 浦田詩奈乃, 倉田浩二*, 杉田順弘*
〔 東洋医療専門学校歯科技工士学科3年
*東洋医療専門学校 〕
- P-09 クリストバライト埋没材って本当に必要?
○伊藤多佳男, 橋本和季, 金谷勇吾*, 佐竹広太*, 小野弘菜*, 菅原嵐史*, 森 滂美*
〔 仙台歯科技工士専門学校
*仙台歯科技工士専門学校歯科技工士科1年 〕
- P-10 半焼結ジルコニアと着色液に関する考察
○辻 知宏, 吉田圭佑, 藤野大輔*, 中野靖史, 細見勇貴
〔 京都府
*大阪府 〕
- P-11 歯科用ジルコニアの義眼への応用
○西川圭吾, 垂水良悦*, 横山敦郎
〔 北海道大学病院生体技工部
*北海道 〕

- P-12 ジルコニア接着ブリッジに支台歯形成用ガイドを応用した1症例
 ○一志恒太, 谷口祐介*, 杉本太郎, 佐藤博信*
 [福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室
 *福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野]
- P-13 CAD/CAM を活用して義歯のクラスプに適合するクラウンを再補綴する一法
 ○道田智宏, 垂水良悦*, 阪野 充, 輪島克司, 高木敏彦, 西川圭吾, 横山敦郎
 [北海道大学病院生体技工部
 *北海道]
- P-14 エピテーゼ製作のための動画からの3Dモデルの作成
 ○松尾 萌, 村山 長*, 江口 透**, 玉本光弘*
 [広島大学大学院医歯薬保健学研究科口腔健康科学専攻
 *広島大学医歯薬保健学研究科
 **広島大学工学研究院]
- P-15 三次元模型を用いてシミュレーションを行った顎変形症の1例
 ○川端千香子, 千田大典, 溝井 圭
 [京都大学医学部附属病院歯科口腔外科技工室]
- P-16 熱溶解積層型3Dプリンタを用いた歯科技工物製作の1例
 ○池田正臣, 二階堂徹*, 上條真吾**, 土田優美, 増田夢子, 羽田多麻木, 鈴木哲也
 [東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再建工学分野
 *東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科う蝕制御学分野
 **東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔基礎工学分野]
- P-17 区域切除後に下顎骨再建を行わなかった患者の総義歯製作
 ○山口能正
 [佐賀大学医学部歯科口腔外科学講座]
- P-18 高齢化社会に向けた全部床義歯製作システムの検討について
 ○井上絵理香, 鈴木優美, 飯塚直人, 古川辰之, 清宮一秀, 山谷勝彦, 玉置勝司*
 [神奈川歯科大学附属病院技工科
 *神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔機能修復学講座顎咬合機能回復補綴医学分野]
- P-19 当科での周術期における即時顎義歯の製作法
 ○河本匡弘, 黒田飛翔, 内藤昌幸, 山本俊郎*, 金村成智*
 [京都府立医科大学附属病院歯科技工室
 *京都府立医科大学大学院医学研究科歯科口腔科学]
- P-20 上顎無歯顎に対しユニバーサルインプラントブリッジで対応した1症例
 ○星 朋美, 川村 典, 佐藤裕太, 結城大蔵, 君 賢司*
 [福島県 (口腔外科クリニック技工室)
 *福島県 (口腔外科クリニック診療室)]
- P-21 グラスファイバー補強ハイブリッド型レジンプリッジの臨床応用
 ○河村 昇, 伊原啓祐, 積田光由*, 井川知子*, 佐々木圭太*, 重本修司*, 小川 匠*, 大久保力廣**
 [鶴見大学歯学部歯科技工研修科
 *鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座
 **鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座]
- P-22 インプラント義歯にて対応したコンビネーションシンドロームの1症例
 ○君 賢司, 川村 典*, 佐藤裕太*, 結城大蔵*, 星 朋美*
 [福島県 (口腔外科クリニック診療室)
 *福島県 (口腔外科クリニック歯科技工室)]

- P-23 診療時間の短縮を目的としたスリーププリントの製作方法
○相澤なみき, 佐々木啓一*, 加藤裕光
〔 東北大学病院診療技術部歯科技術部門
*東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野 〕
- P-24 パルスオキシメータを用いた睡眠時無呼吸症候群治療用スプリントレス療法の考案
○田中清志, 成田王彦, 福田雅幸*, 高野裕史*, 中田 憲*, 神谷 修**
〔 秋田大学医学部附属病院歯科口腔外科技工室
*秋田大学医学部附属病院歯科口腔外科
**秋田大学理工学部システムデザイン工学科 〕
- P-25 熱可塑性シートを応用したゴシックアーチトレーサの製作
○金澤 歩, 藤浪陽三*, 町 博之**
〔 大阪大学歯学部附属病院総合技工室
*大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野
**大阪大学歯学部附属歯科技工士学校 〕
- P-26 色調再現性が安定した口腔内写真によるシェードマッチング
○多賀義晃, 南部恵理子, 町 博之*, 小八木圭以子*, 西村好美**, 山田和伸***
〔 大阪大学歯学部附属病院総合技工室
*大阪大学歯学部附属歯科技工士学校
**大阪府
***愛知県 〕
- P-27 小線源療法における二層構造スペーサーを活用した鉛シートの有用性の検討
○佐々木聡, 村上利満, 細川亮一*, 神宮啓一**, 伊藤謙吾**
〔 東北大学病院診療技術部歯科技術部門技工室
*東北大学大学院歯学研究科予防歯科学分野
**東北大学大学院医学系研究科放射線腫瘍学分野 〕
- P-28 ガラス繊維強化ポリプロピレンのノンメタルクラスプデンチャーへの応用
○永倉愛夢, 谷本安浩, 西山典宏
〔 日本大学松戸歯学部歯科生体材料学講座 〕
- P-29 シェードテイキング時における歯科医師と歯科技工士間の情報共有の必要性
○伊藤泰範
〔 香川県 〕
- P-30 バレル研磨のコンパウンドがレジン床の研磨効率に及ぼす影響
○関根維志, 福井千尋, 松丘優依, 三好達也, 山本和摩, 森口尚紀*, 平井 稔*, 下郡俊映*, 中川正史*, 今里 聡**
〔 新大阪歯科技工士専門学校専攻科
*新大阪歯科技工士専門学校
**大阪大学大学院歯学研究科歯科理工学教室 〕
- P-31 レジンの重合がRF タグの通信に及ぼす影響
○福井淳一, 岡田麻希, 大平ちひろ, 平 曜輔*, 澤瀬 隆*
〔 長崎大学病院医療技術部中央技工室
*長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野 〕
- P-32 各種材料に対する市販前処理材の接着強さに関する研究
○清宮一秀*, 大野晃教**, 井上絵理香*, 中静利文*, 山谷勝彦*, 二瓶智太郎***, 木本克彦***
〔 *神奈川歯科大学附属病院技工科
**神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔機能修復学講座
***神奈川歯科大学大学院歯学研究科クリニカル・バイオマテリアル講座 〕

- P-33 歯型彫刻における経時的な形態認識度の三次元形状データによる分析
 ○庄賀春生, 下江宰司*, 木原琢也**, 木原綾香***, 里田隆博*
 [広島大学歯学部口腔健康科学科口腔工学専攻 4年
 *広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門生体構造・機能修復学分野
 **広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門生物工学分野
 ***広島大学大学院医歯薬保健学研究科口腔健康科学専攻]
- P-34 スキャン用パウダーの塗布条件がスキャン精度に与える影響
 ○三溝恒幸, 北澤富美, 汲田 健, 伊比 篤
 [松本歯科大学病院歯科技工士室]
- P-35 ジャンピングマージンの歯型への修正の有無によるスキャン精度の比較
 ○北澤富美, 三溝恒幸, 汲田 健, 伊比 篤
 [松本歯科大学病院歯科技工士室]
- P-36 ニケイ酸リチウムの色調および強度に及ぼす焼成温度の影響について
 ○津村希望, 富永 賢, 清水裕次, 榎本耕一*, 村端孝泰*, 松原 恒*, 河野文昭**
 [徳島大学病院診療支援部歯科医療技術部門技工室
 *東京医科歯科大学歯学部附属病院技工部
 **徳島大学大学院医歯薬研究部総合診療歯科学分野]
- P-37 ジルコニア強化型ケイ酸リチウムの色調および強度に及ぼす焼成温度の影響 第2報 A系列の場合
 ○清水裕次, 富永 賢, 津村希望, 村端孝泰*, 榎本耕一*, 松原 恒*, 河野文昭**
 [徳島大学病院診療支援部歯科医療技術部門技工室
 *東京医科歯科大学歯学部附属病院技工部
 **徳島大学大学院医歯薬研究部総合診療歯科学分野]
- P-38 ジルコニア強化型ケイ酸リチウムの色調および強度に及ぼす焼成温度の影響 第3報 LTとHTの比較
 ○松原 恒, 村端孝泰, 榎本耕一, 富永 賢*, 津村希望*, 清水裕次*, 河野文昭**
 [東京医科歯科大学歯学部附属病院技工部
 *徳島大学病院診療支援部歯科医療技術部門技工室
 **徳島大学大学院医歯薬研究部総合診療歯科学分野]
- P-39 加圧成形セラミックスに対するグレーズ材による色調への影響
 ○佐藤文裕, 竹井利香, 市川 基, 横山和良, 尾崎順男, 大島克郎, 小口春久
 [日本歯科大学東京短期大学歯科技工学科]
- P-40 アルミナプラスト処理を施したジルコニアと機能性モノマーの化学的相互作用の解析
 ○大宅麻衣, 下江宰司*, 平田伊佐雄**, 岩畔将吾***, 川村 碧, 里田隆博*
 [広島大学大学院医歯薬保健学研究科口腔健康科学専攻
 *広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門生体構造・機能修復学
 **広島大学大学院医歯薬保健学研究院基礎生命科学部門生体材料学分野
 ***広島大学病院診療支援部歯科技工部門中央技工室]
- P-41 イットリア系ジルコニアの研磨における作業時間の影響
 ○谷口美優, 下江宰司*, 小林裕介**, 大宅麻衣**, 西田博樹***, 里田隆博*
 [広島大学歯学部口腔健康科学科口腔工学専攻 4年
 *広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門生体構造・機能修復学分野
 **広島大学大学院医歯薬保健学研究科口腔健康科学専攻
 ***東京医科歯科大学歯学部附属病院歯科技工部]

- P-42 ジルコニアと床用レジンの接着におけるオペークレジンの効果
 ○福岡千夏, 下江宰司*, 平田伊佐雄**, 岩畔将吾***, 里田隆博*
 [広島大学歯学部口腔健康科学科口腔工学専攻4年
 *広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門生体構造・機能修復学
 **広島大学大学院医歯薬保健学研究院基礎生命科学部門生体材料学分野
 ***広島大学病院診療支援部歯科技工部門中央技工室]
- P-43 イットリア系ジルコニアクラウンの適合精度について 第2報 スペース量との関係
 ○富永 賢, 清水裕次, 藤本直樹, 山田幸夫, 河野文昭*
 [徳島大学病院診療支援部歯科医療技術部門技工室
 *徳島大学大学院医歯薬研究部総合診療歯科学分野]
- P-44 CAD/CAM 冠およびジルコニア冠の色調に支台歯とセメントが及ぼす影響
 ○和田百花, 黒岩良介, 岡山純子, 本山禎朗, 藤戸裕次, 山添正稔, 岩澤伸之
 [山本貴金属地金株式会社]
- P-45 3D プリンター製石膏モデルにおける補強用含浸材を用いた機械的物性向上の比較
 ○鴨居浩平, 山田幸夫, 藤本直樹, 富永 賢, 津村希望, 清水裕次
 [徳島大学病院診療支援部歯科医療技術部門技工室]
- P-46 CAD/CAM 用レジンとポリエーテルエーテルケトン (PEEK) の切削と研磨
 ○大川成剛, 金谷 貢
 [新潟大学大学院医歯学総合研究科生体再生工学分野]
- P-47 CAD/CAM 用レジンとセメントの接着性—プラズマ照射による表面処理の影響—
 ○稲田純也, 宇野いずみ, 小池悠佳, 小林泰博, 玉川裕斗, 新田誠仁, 上西永司*, 下郡俊映*, 中川正史*, 今里 聡**
 [新大阪歯科技工士専門学校専攻科
 *新大阪歯科技工士専門学校
 **大阪大学大学院歯学研究科歯科理工学教室]
- P-48 レジンコアとセメントとの接着性
 ○小田祐馬, 芝ゆうか, 島田拓弥, 船田七海, 横野裕彦, 倉田浩二*, 杉田順弘*
 [東洋医療専門学校歯科技工士学科3年
 *東洋医療専門学校]
- P-49 有限要素法によるファイバーコアの応力解析—メタルコアとの比較—
 ○坂田和樹, 菊井大貴, 平田智也, 西山杏奈, 竹内 葵, 太田真揮, 小長光 均*, 下郡俊映*, 中川正史*, 山口 哲**, 今里 聡**
 [新大阪歯科技工士専門学校専攻科
 *新大阪歯科技工士専門学校
 **大阪大学大学院歯学研究科歯科理工学教室]
- P-50 3D プリンターを用いたスポーツガードの評価
 ○本岡尚大, 鎌田尚杜, 北代貴人, 樋口佑弥, 金津寛幸, 佐々木雅義*, 前田 農*, 下郡俊映*, 中川正史*, 今里 聡**
 [新大阪歯科技工士専門学校専攻科
 *新大阪歯科技工士専門学校
 **大阪大学大学院歯学研究科歯科理工学教室]
- P-51 マウスガード用シート材の接着方法の検討
 ○鈴木駿輔, 玉本光弘*, 村山 長*
 [広島大学歯学部口腔健康科学科口腔工学専攻4年
 *広島大学大学院医歯薬保健学研究院]

- P-52 新規透明シリコーン材料の透明性評価
○上之蘭佳也
〔株式会社ジーシー R&D センター研究所〕
- P-53 エピテーゼ用シリコーン形成品の強化法
○田中千裕, 江口葉月, 上村 遥, 倉田浩二*, 杉田順弘*
〔 東洋医療専門学校歯科技工士学科3年
*東洋医療専門学校 〕
- P-54 欠番
- P-55 鑄巣を防止する鑄造法の検討 第1報 ワックスの焼却とスプルー線の太さ
○坂井 文, 下江宰司*, 岩畔将吾**, 小林裕介***, 里田隆博*
〔 広島大学歯学部口腔健康科学科口腔工学専攻4年
*広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門生体構造・機能修復学分野
**広島大学病院診療支援部歯科技工部門中央技工室
***広島大学大学院医歯薬保健学研究科口腔健康科学専攻 〕
- P-56 欠番
- P-57 歯科材料に起因するアレルギー症例への対応
○中村美保, 内藤 明, 川村浩樹*, 飯島孝守, 芝崎雅一, 石垣佳希**
〔 日本歯科大学附属病院歯科技工室
*日本歯科大学附属病院総合診療科
**日本歯科大学附属病院口腔アレルギー外来 〕
- P-58 ホタテ貝殻焼成粉末の口腔内細菌に対する抗菌作用
○成田王彦, 大平俊明*, 田中清志, 高野裕史**, 中田 憲**, 福田雅幸**
〔 秋田大学医学部附属病院口腔外科技工室
*秋田大学工学資源学部附属環境資源学研究センター
**秋田大学医学部附属病院歯科口腔外科 〕
- P-59 アンケートを用いたインプラントオーバーデンチャーに関する調査報告
○川村 典, 星 朋美, 結城大蔵, 佐藤裕太, 君 賢司*
〔 福島県 (口腔外科クリニック技工室)
*福島県 (口腔外科クリニック診療室) 〕
- P-60 3D プリンターを歯科技工に応用した鑄造体表面の観察
○今村幸四郎, 岩崎佳治, 中田久夫
〔北海道歯科技術専門学校〕
- P-61 周術期口腔機能管理における歯科技工士の役割
○近藤昭仁
〔市立長浜病院歯科口腔外科技工室〕
- P-62 職場体験の効果を検討する—中高校生の医療技術職に対する関心度—
○清水裕次, 中尾隆之*, 川田直伸**
〔 徳島大学病院診療支援部歯科医療技術部門技工室
*徳島大学病院診療支援部臨床検査技術部門
**徳島大学病院診療支援部診療放射線技術部門 〕
- P-63 映像による歯科技工実習教材の1例
○嶋本佳代子, 町 博之, 小八木圭以子, 脇坂 聡
〔大阪大学歯学部附属歯科技工士学校〕

- P-64 本学歯科技工学科における学生生活等の満足度と関連要因の検討
 ○竹井利香, 大島克郎, 尾崎順男, 市川 基, 小泉順一, 横山和良, 茂原宏美, 小口春久
 [日本歯科大学東京短期大学歯科技工学科]
- P-65 歯科技工教育に e-Learning を活用した授業モデルの構築とその有効性 第1報
 ○仙波祥子, 木村麻美, 稲生祥平, 八木田康彦, 中山友克, 山鹿洋一, 阪 秀樹
 [埼玉歯科技工士専門学校]
- P-66 本学における歯科技工士養成の現状—学生意識の調査—
 ○小泉順一, 尾崎順男, 市川 基, 茂原宏美, 竹井利香, 上野隆治, 大島克郎, 小口春久
 [日本歯科大学東京短期大学歯科技工学科]
- P-67 デジタル印象法による直接法および間接法で製作した CAD/CAM 冠の適合性に関する研究
 ○末瀬一彦, 木下浩志*, 藤田 暁*, 森川良一*, 中西正泰*
 [大阪歯科大学歯科審美学室
 *大阪歯科大学歯科技工士専門学校]
- P-68 樹脂の外因性口臭の検証
 ○大木優也
 [徳島県]
- P-69 エアーブラスト機 CAD/CAM 冠研磨への導入
 ○福川雄士
 [香川県]

基 調 講 演

特 別 講 演

教 育 講 演

認定士・専門士講習会

教育セミナー

テーマ『デジタル歯学教育の現状』

企画シンポジウム

テーマ『臨床現場におけるデジタル歯科技工の活用・実践』

若手シンポジウム

テーマ『デジタル歯科技工の可能性』

共催シンポジウム

(公社) 日本口腔インプラント学会・(一社) 日本デジタル歯科学会

テーマ『インプラント治療におけるチーム医療

—診査・診断から上部構造製作まで—』

〈基調講演〉

デジタル歯科技工の現状と展望

略歴

1980年3月 大阪歯科大学大学院修了
1997年4月 大阪歯科大学歯科技工士専門学校校長（～2016）
2014年1月 大阪歯科大学歯科審美学室専任教授

全国歯科技工士教育協議会会長（2001～2016）、日本デジタル歯科学会会長、日本医用歯科機器学会会長、日本歯科審美学会副理事長、日本歯科技工学会副会長

大阪歯科大学
歯科審美学室
教授
末瀬 一彦



歯科医療におけるデジタル化は急速に進化し、来院患者に対しての各種検査データ、デジタルカメラで撮影した口腔内写真、デジタルX線装置による3DパノラマやCBCTによる画像診断によって医療情報が得られ、患者とのインフォームドコンセントを経て、歯科治療が始まる。日常の診療記録は電子カルテ、オンラインシステムによるレセプト請求によって行われ、根管長計測や色調採得、顎運動計測などの診療プロセスはほとんどがデジタル機器によって高精度に進められる。とりわけ欠損修復としてルーティンに選択肢の一つとして確立されたインプラント治療においては、診査、診断、プランニングのためのテンプレート、埋入手術のためのサージカルステント、上部構造はすべてデジタル機器によって行われ、安全、安心な治療によって患者および術者のストレスは大きく軽減されてきた。補綴治療においては歯冠修復物の多くはCAD/CAMシステムによって高精度、高品質な装置が提供され、審美的新素材として開発されてきたハイブリッド型コンポジットレジンやジルコニアはCAD/CAMシステムの普及によって使用できるようになった。さらに最近では、口腔内スキャナーの開発が進み、印象採得における患者のストレスの軽減、感染防止、作業効率の向上などの観点から急速に普及するとともに、将来的にはデータの送受信によってモデルレスの製作システムが完成されるであろう。

世界の歯科医療はデジタル化の波によって急速に進展しているが、わが国においては、薬事承認などの厳しい規制のもとに新しい機器の導入や新素材の適用が遅れている感がある。とりわけCAD/CAMシステムの導入にあたっては、日本の歯科技工では従来からアナログ的な「匠の技」が活かされ、きわめて高精度高品質の補綴装置が提供されてきた。日本国内だけでなく海外においてもその技術力は高く評価されている。これからは、日本の歯科技工の高い技術力とデジタル化されたCAD/CAMシステムの効率性をコラボレーションすることによって、迅速に、常に安定した品質の補綴装置が国民に提供できるように進展していかなければならない。ジルコニアやCAD/CAM冠のようなCAD/CAMシステムで取り扱われる材料の開発や改良が進み、臨床現場では適材適所に優れた材料を適用することができる。世界に冠たる日本の医療保険制度にCAD/CAM冠が導入されたことによって、国民に対して品質の高い新素材を新しい技術で提供できるようになってきた。歯科医療においてもデジタル化の波は徐々に拡大しつつある今、私たち歯科医療にかかわる医療人として積極的に使いこなすことが、国民に対する重要なミッションである。

〈特別講演〉

デジタル医療の真髄

略歴

- 1979年 九州大学医学部卒業
- 1999年 同大学院医学系研究科災害救急医学教授
- 2006年 九州大学病院救命救急センター長兼任
- 2010年 九州大学先端医療イノベーションセンター長
- 2016年 九州大学多元計算解剖学国際研究センター長兼任

九州大学大学院医学研究院先端医療医学部門
部門長, 先端医療医学講座災害・救急医学分野
教授, 九州大学病院先端医工学診療部部長兼任

九州大学大学院
医学研究院
先端医療医学講座
教授
橋爪 誠



1990年代に入ってから、内視鏡外科手術が急速に導入され、世界中に普及したことで外科治療の考え方や方法が大きく変わってきました。今では、患者に優しい低侵襲治療と、より精密で安全な治療法を世界中の研究者が追い求めています。従来の経験（五感）と知識に基づいた治療法に比べ、デジタル情報に基づいたコンピュータ外科手術は、手術前計画から、術中ナビゲーション、ロボット手術、術中遠隔指導手術など今までにない新しい発想に基づいた手術や、教育訓練が可能となりました。今後はさらにビッグデータに基づいた個別化治療へと発展していくことが期待されています。

九大では、脳外科、耳鼻咽喉科、眼科、口腔外科、形成外科、泌尿器科、整形外科、小児外科、一般外科など多くの外科系診療科とともにナビゲーション手術やロボット手術の共同研究開発を行っていますので、ここにご紹介致します。

特に、口腔外科領域では、矯正手術やインプラントのためのナビゲーションシステムを開発し、臨床倫理委員会承認の下に臨床研究を実施しています。術前のCTデータと術中の標的との位置合わせの精度を上げるため、三次元位置計測装置やマーカーの形状などの独自の工夫を行い、臨床応用可能なレベルまで到達致しました。

一方、手術支援ロボットシステム開発では、主に内視鏡外科手術支援目的のロボットや、マイクロサージャリー支援ロボットなどの開発を行っています。特に、早期食道がんや、胃がん、大腸がんの治療に最も用いられているESD（Endoscopic Submucosal Dissection, 内視鏡的粘膜下剥離術）は、わが国で開発された独自の治療方法で、良好な生命予後が得られることから、海外から注目されています。われわれは、このESDに用いるロボット鉗子を開発しています。

これらナビゲーション手術やロボット手術に欠かせないのが計算解剖学です。われわれは、新学術領域「多元計算解剖学」（領域代表：橋爪）を多施設で立ち上げ、国際的に新学術領域として認知されるよう尽力するとともに、本領域で将来活躍してくれる人材の育成や国際共同研究に力を入れています。多元計算解剖学とは、医用画像と、時間、空間、機能、病理の4つの軸からなる生体情報との関係を統計学的に表記することのできるアルゴリズムを開発し、人体における病態の予測や、高度の診断・治療に貢献できるよう新学術領域を確立するものです。理学、工学、医学など幅広い専門領域の先生方とともにこの新しい複合領域を創出したいと考えています。今後ともご支援ご指導いただければ幸いです。

〈教育講演〉

CAD/CAM テクノロジーにおける材料トピックス

略歴

- 1976年 名古屋工業大学大学院工学研究科
修士課程修了
- 1982年 愛知学院大学歯学部歯科理工学教
室（助手，講師）
- 2001年 鹿児島大学歯学部歯科理工学講座
教授
- 2003年 鹿児島大学大学院医歯学総合研究
科教授
- 2010年 愛知学院大学歯学部歯科理工学講
座非常勤講師（教授級）

愛知学院大学歯学部非常勤講師（教授級），
愛知学院大学歯学部附属技工専門学校非常勤
講師，名古屋市歯科医師会附属歯科衛生専門
学校非常勤講師

愛知学院大学歯学部
歯科理工学講座
伴 清治



CAD/CAM ハイブリッドレジン冠が小白歯のみに保険適用されたのは2014年4月であり，その後各社から保険適用ブロックが発売され，現在10種類以上にもおよび，既に販売を終了し，新しい商品に取って代わられているものもある．また，積層型ブロックも発売され，技工操作時間の短縮，審美性の向上が図られている．さらに，2016年4月からはアレルギー患者に限るという前提条件はついているが，大白歯へもCAD/CAM ハイブリッドレジン冠は保険適用された．また，PEEKおよびPEKKなどのスーパーエンジニアリングプラスチック，ガラス繊維強化レジンディスクなどレジン系CAD/CAM材料は選択肢がますます増加している．

ジルコニアでは，2014年夏頃より発売されたPSZ系高透光性ジルコニアの普及の影響が大きい．TZP系高透光性ジルコニアに比較して強度はほぼ半分であるが，透光性に優れており，前歯へのフルジルコニア冠が可能となった．また，化学的耐久性に優れており，対合歯の摩耗特性においても，従来より前歯に用いられているガラスセラミックス系材料を凌駕している．課題は着色であるが，プリシェードのもの，さらには積層型のものが発売され，技工操作は格段に楽になってきた．フルジルコニアにすることにより，陶材前装という時間と熟練を要する技工操作が不要となる．さらに，機械的強度，化学的耐久性，対合歯の摩耗という点を考慮しても，陶材で被覆されていないフルジルコニア冠は長期的安定性に優れた審美歯科修復物であると認識される．

焼成時間が10～15分という驚異的なジルコニアシステムが2016年2月のシカゴのミッドウィンターで発表され，話題をさらっている．これは，焼成用電気炉が上下昇降型で急速加熱，急冷操作に追従できるために実現したシステムである．このようにCAD/CAMテクノロジーに関連した多種多様な材料・器械が歯科領域に導入されてきており，その一端を紹介したい．

〈認定士・専門士講習会〉

歯科技工士から研究論文を発信しよう！

略歴

1989年 長崎大学歯学部卒業
2003年 長崎大学歯学部附属病院講師
2016年 長崎大学病院准教授

(公社)日本補綴歯科学会専門医・指導医,
日本歯科理工学会・Dental Materials Senior
Adviser, 日本歯科審美学会認定医, 日本接
着歯学会接着歯科治療認定医

長崎大学病院
小児歯科
田上 直美



皆様ご存知のように、一般社団法人 日本歯科技工学会は平成 28 年 4 月より学会認定専門歯科技工士制度を運用しています。この制度によって、歯科技工士が医療技術者としての高い専門性を持っていることを強くアピールすることが可能になったことはとても素晴らしいことです。

ところで、専門歯科技工士は「歯科技工に関連する発表を行うこと」が基本的条件の一つとされています。発表を行う＝研究する、というわけでは決してないのですが、この条件を難しいと思う人は多いかもしれません。発表を行える症例にはめぐり会えないが、「研究となるとハードルが高い」と考えてしまうのは仕方ないことです。

でも、研究って意外と楽しいものです。歯科技工士は皆、手先が器用ですから、実験データの再現性はおそらくとても高いと思われれます。あとは、「そのデータをどう処理するか、どんなふう結論づけるか」あたりがクリアされれば、研究は毎日のルーティンワークとなり得るかもしれません。

本講習会では、研究のためのちょっとしたコツをお話する予定です。日常の仕事の中で「？」と思うことを、少しだけデータとして集め検証してみる。それだけで専門歯科技工士にも近づき、何より技工という仕事がずっと楽しくなるかもしれません。本講習会によって、皆様の研究へのハードルが少しだけでも低くなればと願っています。

大学におけるデジタル歯科教育

略歴

- 1978年 東京医科歯科大学歯学部卒業
- 1984年 東京医科歯科大学大学院歯学研究科修了
- 1993年 昭和大学歯学部歯科理工学講座主任教授
- 2003年 昭和大学歯学部長

日本歯学系学会協議会理事，日本歯科理工学会元会長，日本デジタル歯科学会初代会長，日本口腔インプラント学会理事

昭和大学歯学部
歯科理工学部門
教授
宮崎 隆



日常生活にデジタルが身近に活用されるようになり，私たちの社会生活が大きく変わってきた。医療においても，診療情報管理，医療コミュニケーション，検査，診断補助，手術支援，薬剤業務ほかあらゆる領域にデジタル機器が日常的に利用されるようになっている。歯科医療も例外ではなく，上記のデジタル化に加えて，歯科医療の特徴である間接法をベースにした補綴装置作製にもデジタル機器が導入され，歯科技工が急速に変貌しつつある。

近代歯科医療はエックス線検査，印象採得法，硬組織切削，歯科技工技術などの進歩に支えられてきたので，大学の教育現場でもこれらの技能習得に力を入れてきた。現在は，それぞれデジタルエックス線機器，口腔内スキャナー，ガイド手術，CAD/CAMが実用化され，移行期ではあるが，本学の教育現場にも導入を積極的に進めているので，その現状と課題を紹介する。

一方，医療に関わらず教育の現場では，紙ベースの教材に替わり電子教材を利用したEラーニングが注目されている。そしてWEB上の膨大な情報から有益な情報を入手するために，情報リテラシー教育が重要になっている。医学・医療の進歩は早く，かつ国民が容易に専門情報を入手できる環境になったので，医療職にあるものは生涯継続的に医療の進歩に合わせて学習する資質を身につけることが必要になる。また，多様な病態に対応して治療方針を決める上で臨床推論の能力が，歯科医療においても必要になる。これらに対応するために，本学ではITを活用した教育に力を入れている。本講演ではEラーニング，電子ポートフォリオ，シミュレーター（仮想患者システム，ロボット患者）などの活用について紹介したい。

〈教育セミナー〉

大学口腔保健工学専攻におけるデジタル教育

略歴

1995年 東京医科歯科大学歯学部卒業
1999年 東京医科歯科大学大学院修了, 東京
医科歯科大学歯学部附属病院医員
2002年 東京大学医学部附属病院助手
2004年 東京大学保健センター講師
2011年 東京医科歯科大学歯学部口腔保健
工学専攻准教授
2015年 東京医科歯科大学大学院医歯学総
合研究科准教授

日本補綴歯科学会指導医・専門医, 日本顎顔
面補綴学会認定医

東京医科歯科大学大学院
医歯学総合研究科
口腔基礎工学分野
准教授
大木 明子



ジルコニアを用いた審美歯科, 歯科用 CAD/CAM, 歯科用 3D-CT, 手術シミュレーション, インプラント埋入手術支援ソフトなどのデジタル・デンティストリーの分野が出現し, 歯科技工教育においても産業用から歯科用までの幅広いデジタル教育が重要になってきている. 三次元デザインや 3D プリンターを使いこなす能力づくりには, 単一メーカーのソフトの使い方を教えるだけでは次々と開発・更新される新しいシステムには対応できない. 本学では基礎力を重視し, 使用する材料や CAD/CAM システムの原理・構造などを理解し, その後の臨床応用へとつなげる教育を行っている. 本セミナーでは, 4 年制大学である本学の口腔保健工学専攻におけるデジタル教育の取り組みについて紹介する.

空間的な物体を捉える能力を養うため, 「造形美術概論実習」を設け, 多面体の物体を輪郭ではなく面ごとの濃淡の違いを表現することで描く等の講義・実習により客観的に物を観察する. 「口腔保健理工学」では多くの実験・実習を通して材料の特性を理解する. 「プロセスデバイス工学」では一般製造業の切削加工から三次元 CAD/CAM システムの基礎的知識を理解し, 簡単な三次元造形を体験する. 3 年次から「審美歯科学」で歯科用 CAD/CAM の講義・実習を, 「インプラント工学」で歯科用インプラントの埋入実習を行い, 4 年次に「CAD/CAM システム工学実習」として 1 人 1 台のパソコンを用いて冠橋義歯や部分床義歯の設計を行い, 冠の切削加工を行う実習をカリキュラムに取り入れ, 最先端の技術の修得に努めている. また, 4 年生が 3 年生に三次元 CAD と 3D プリンターの造形を教える屋根瓦方式の教育を取り入れた. さらに, 歯科医師との連携を目指し, 歯学科との共同 CAD/CAM 実習を導入し, 歯科用 CAD/CAM 冠の製作を歯学科 6 年生と本専攻 4 年生が一緒に行う. 「卒業研究」や「卒業製作」において 3D スキャナーや 3D プリンター, 歯科用 CAD/CAM システムを応用する学生の指導も行っている.

今後は, 模型や口腔内のスキャンデータ, CAD データ, CT データ等, 多くの医療の三次元情報がデジタルデータとして保存され, すべてのデータが一元管理され, トレーサビリティシステムの構築に歯科技工士が重要な役割を担うものと思われる. 常に進化し続けるデジタル先端技術に対して, 歯科技工教育においても柔軟な対応が必要である.

〈教育セミナー〉

歯科技工士の質的転換に寄与するデジタル教育

略歴

1987年 大阪歯科大学歯科技工士専門学校
卒業
1988年 広島大学病院歯科技工士研修生修了
2000年 日本歯科技工学会認定士
2001年 国立大学法人香川大学経済学部情
報管理学科卒業
2006年 国立大学法人広島大学大学院医歯
薬学総合研究科歯科補綴学講座博
士課程修了 学位取得 博士(歯学)

(株)インサイドフィールド代表取締役, 大阪歯
科大学歯科技工士専門学校非常勤講師, 東京
医科歯科大学大学院医歯学総合研究科全部床
義歯補綴学分野非常勤講師

株式会社
インサイドフィールド
中野田紳一



工業や宝飾業などでは「汎用 CAD」が採用されてきた歴史があるが、われわれの周りでこれを利用している話はあまり聞かない。それは工業製品が仮想空間で比較的自由にモデリングできる一方で、歯科では、既存の歯質や粘膜の自由曲面に正確に調和するように豊隆や辺縁を決定しなければならない制約があり、しかも汎用 CAD では、数百種類の「コマンド」を適時実行してモデリングするため、そのユーザインターフェイスも高度で複雑であることから、これらが「歯科専用 CAD/CAM」への強いニーズを喚起させたからなのかもしれない。

しかし、これから数年後に今日を振り返った時、今われわれが CAD を採用したことが、わが国の歯科技工士の質的転換期への大きな転機であったと安堵できることを心から期待してやまない。質的転換とは、業務拡大を目的とした、エンド、ペリオ、生理、放射線など歯科医学基礎教育のさらなる充実による臨床能力の向上であるが、決して最新と称して奇をてらうことや、よもや脱法行為と結びつけて考えることがあってはならない。つまり、質的転換に寄与するデジタル教育とは、例えば、仮想空間に表示した口腔内の残存歯を正確に形成し、抜歯し、軟組織を調整し、インプラントや MTM を計画し、プロビジョナルレストレーションを分析し、そして装置を設計して具体的にモデリングし、正確な STL の出力を実現できるだけの CAD リテラシー教育であり、歯科医師の指示に従ってチーム医療に貢献することができる工学系医療専門職への転換に寄与するための、独立した高度な専門教育であることに他ならない。CAD を使って様々な研究用模型を計測、分析できるようになるだけでも、これが決して「CAD/CAM 冠」を設計するだけの道具ではなく、チーム医療に役立つ道具であることを誰でもすぐに理解できるはずである。したがって、歯科技工士教育に採用すべき CAD の要求仕様のうち、「誰でも購入できる経済性」と「何でもできる自由度」は不可分であり、これが汎用 CAD を採用して学習すべき最大の理由である。

以上のような歯科医学教育とデジタル教育のバランスがとれた教育環境の充実を通して、スキャナ、CT、カメラなどを経由した様々なファイルの入出力操作を高度に行いながら、装置設計のみならず、症例検討、治療提案、経過観察、歯学教育などの場面で歯科医療を支援することに深く関与できる人材育成が、患者から信頼される歯科医療の実現にとって有益であることは論を俟たない。

本教育セミナーでは、異業種でも実績のある汎用 CAD のうち、特に McNeel 社製 Rhinoceros の機能についての紹介を通じて、歯科技工士の業務拡大につながるデジタル教育について考えたい。

当社におけるデジタル歯科技工への取り組み

略歴

- 1980年 日本大学歯学部附属歯科技工専門学校卒業
- 1984年 協和デンタル・ラボラトリー創業
- 1999年 ITI (straumann) 上部構造認定ラボ取得
- 2002年 日本大学歯学部附属歯科技工専門学校兼任講師
- 2005年 日本歯科技工学会認定士
- 2015年 東京医科歯科大学歯学部口腔保健工学専攻非常勤講師

(社) 日本口腔インプラント学会代議員



協和デンタル・
ラボラトリー
木村 健二

近年のデジタル技術の発達は、歯科界のこれまでの構造に劇的な変化を与えてきた。私たち歯科技工士が携わる歯科技工物製作工程を振り返ると、熟練した手作業による匠の技により支えられていた時代から、先端技術の発達により、CAD/CAMによる削り出し等に置き換わりつつあるのは周知の通りである。そして今後は、作業の大部分がデータ化される時代が来ると予想される。例えば、印象採得はデジタル光学印象へ、模型製作はCAMによる削り出しや3Dプリンターによるプリンティングへとシフトすると考えられる。適合等の単純作業はCAD/CAMの精度向上により、ますます簡便になっていくであろう。まさに今、歯科技工士はデジタル技工についての知識と技術が求められ、それを応用する時代に来ている。

デジタル技術が進出しているのは補綴物製作工程のみではない。チェアーサイドにおいても口腔内スキャナやCTが注目されており、今後は診断から補綴物製作に至るまで、データを中心とした一連の輪で繋がり、口腔内情報をデータで授受する時代に突入するだろう。たとえ、情報が多く集まる首都圏から遠く離れていても、データやテレビ会議等を通じて、あたかも隣にいるかのように治療計画立案から補綴物設計・製作を行うことも可能である。

歯科技工は、匠の技とデジタルが融合した新しいステージへと現在進行形で移行中だ。この激動の時代を歯科技工士として生き抜くには、どうしたらよいのだろうか。歯科技工士は今後、どのような知識と技術を身につける必要があるのだろうか。

本講演では、歯科技工現場の観点から、当社におけるデータやデジタル技工に対する現時点での取り組みについてお伝えしたい。このような機械化、情報化の時代だからこそ、省力化を図るのではなく、人材の育成が重要である点についてもお伝えしたい。

歯科技工への積層造形法の活用

略歴

- 1976年 和田精密歯研株式会社入社
- 1979年 行岡医学技術専門学校卒業
- 1996年 大阪工場工場長
- 2001年 本社生産管理部部長
- 2002年 優良商工従業員表彰（大阪商工会議所）
- 2005年 日本歯科審美学会歯科技工認定士取得
- 2005年 本社生産本部本部長
- 2006年 常務取締役生産本部長就任

日本歯科技工学会，日本補綴歯科学会，日本歯科審美学会（歯科技工認定士），日本歯科産業学会，日本歯科理工学会，日本口腔インプラント学会（インプラント専門技士），日本デジタル歯科学会

和田精密歯研
株式会社
樋口 鎮央



近年，歯科分野においてはジルコニアが使用されるようになり，デジタル技工の割合が大きく増加している．中でも CAD/CAM 冠が保険取載されたことにより，CAD/CAM システムの発展に拍車がかかり，国内においても既に多数のシステムが使用され，今ではなくてはならないシステムとなっている．

一方では，世界的にも大きな注目をされているのが積層造形法を用いた AM（Additive Manufacturing）技術である．従来，積層造形法の主たる目的は試作品をつくることであったが，技術の進歩により最終製品を積層造形法で造形することが可能となっている．AM 技術は，インプラントの埋入シミュレーション用の骨模型や手術用サージカルガイドなどに用いられているが，これらの製品は安心安全なインプラント治療には必要不可欠なオブジェクトとなっている．

昨今ではクラウン・ブリッジの CAD ソフトのみならず，デンチャー系のソフトに関しても，各社の開発が進み，臨床にも使いやすいソフトが販売されるようになり，パーシャルフレームの設計なども比較的容易に設計できるようになってきている．

また，精度を要求される口腔内スキャナーのデータからの模型製作が最も注目されているが，精度を要求されない個人トレーやベースプレートなどへの応用も可能となってきている．

一方では，AM 技術の中でも CAD データから一気に金属に置き換えられる金属粉末積層造形法も工業界では早くより活用されており，歯科分野においても海外では早くから活用されている．弊社では 8 年前に導入し，臨床応用しているが，クラウンやインプラント関連・矯正装置等の症例にこれらを活用している現状を報告したい．

〈企画シンポジウム〉

歯科技工における Digital Dentistry の潮流

略歴

- 1985年 大阪歯科学院専門学校卒業
- 2001年 日本歯科技工士会生涯研修認定講師
- 2006年 (株)デンタル デジタル オペレーション設立
代表取締役就任
- 2009年 大阪大学招聘教員

株式会社
デンタル デジタル
オペレーション
十河 厚志



近年、われわれの社会生活には多くのデジタル技術が取り入れられ、生活環境が大きく変化した。歯科技工へのデジタル技術の参入には、周知の通りコンピュータ支援による補綴物を設計および切削加工する歯科用 CAD/CAM の普及が代表例であり、マテリアルの進化も伴ったことで、アナログ技工では至難であった高度な技術を容易に獲得できるようになった。それは高度なスキルを要するインプラント修復治療においても同様で、インプラント治療領域への修復処置もより良質なものと発展してきた。さらにデジタル技工は一般診療にとどまらず、2014年4月 CAD/CAM 冠が社会保険診療にも適用された。

最近では加工法も切削加工に限らず、積層造形技術（Additive Manufacturing）による加工なども取り入れられ、今後のデジタル技工の豊富な展開を期待させられる。

また、新たに始められている口腔内光学印象の臨床応用は、従来のチェアサイドでの常識を覆す全く異なった手順の様式をたどり、その後のラボサイドでの技工手技にも大きく影響を及ぼすこととなる。それは印象採得から修復物製作までの一連の流れがデジタルを介して完結させるといった近未来の修復治療のありかたを示唆している。

今回はデジタル技工の潮流を、日常臨床における自らが携わるデジタル技工の現状や、自らが感じるデジタル技術の将来的な可能性を経験も交えて述べたい。

〈若手シンポジウム〉

口腔工学におけるデジタルデンティストリーの展開

略歴

- 2009年 広島大学歯学部口腔保健学科口腔保健工学専攻卒業
- 2011年 広島大学大学院医歯薬学総合研究科口腔健康科学専攻修士課程修了
- 2013年 広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門口腔生物工学分野特任助教
- 2014年 広島大学大学院医歯薬学総合研究科口腔健康科学専攻博士課程修了博士（口腔健康科学）

日本歯科理工学会・Dental Materials Adviser

広島大学大学院
医歯薬保健学研究院
統合健康科学部門
口腔生物工学分野
特任助教
木原 琢也



臨床歯学・医療分野の発展には旧来の医療系研究の手法だけでは不十分であり、飛躍的進歩を遂げている情報学・工学との連携が必須である。健康長寿社会を目指すための口腔機能の回復と維持は、技工主導・材料主導の機能回復から始まり、近年ではインプラント治療や歯工連携を含めて行われており、歯科医療のワークフローが大きく変化しつつある。広島大学口腔工学では全身の健康を口腔から維持促進することを目指し、BiologyとEngineeringを基盤とした臨床・研究を行ってきた。本講演では新しい医療の展開に向けた、口腔工学と補綴歯科や矯正歯科および口腔外科等との連携、さらには医科との連携診療支援を紹介し、将来のデジタルデンティストリーの可能性について一考したい。

情報工学の発展は目覚ましく、歯科用CAD/CAMによる補綴装置の設計や製作だけでなく、CT・MRIから得られた生体データからAdditive Manufacturingによる手術支援模型の製作も日々の臨床で行われている。また、患者個々のデジタルデータを活用することにより歯列・顎骨の成長発育や矯正治療の予測、補綴装置の最適化などのシミュレーションを行うことで、長期的な口腔の健康を維持することが可能になると思われる。さらに歯科だけにとどまらず、医科とも連携することにより幅広く国民医療に貢献することを目指し、広島大学では耳鼻咽喉科・頭頸部外科、脳神経外科、形成外科、産科婦人科、消化器移植外科、心臓血管外科等と連携して、臨床および研究を進めている。現在は研究段階であるが、消化器移植外科とは肝臓の内部血管を可視化し、質感を再現した立体モデルの製作、心臓血管外科とは大動脈瘤シリコンモデルを用いた血流シミュレーションを連携して行っている。将来は手術支援として手術時間の短縮や、精度向上により患者の負担軽減や全身の健康回復へ寄与したいと考える。

デジタルデータを用いた歯科治療の予後予測や手術支援などはEngineeringの発展により大きく進捗している。一方で、分子生物学を基盤とするBiologyの発展も近年著しく、ES細胞・iPS細胞を用いた再生医療やゲノム解析による診断・治療が近い将来の医療を大きく変化させることが予測される。自分の細胞・組織で本来の形態・機能を回復する医療が望まれる時代に向け、BiologyとEngineeringの融合は必須であり、歯科技工士（Dental Technician）は可能性をさらに広げていき、口腔工学士（Oral Engineer）としてその医療の一翼を担うと考える。

教育研究から見えるデジタル歯科技工の可能性

略歴

2001年 東京医科歯科大学歯学部附属歯科技工士学校実習科卒業

2001年 東京医科歯科大学歯学部附属病院歯科技工部

2013年 東京医科歯科大学歯学部口腔保健学科口腔保健工学専攻助教

2015年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔基礎工学分野助教

東京医科歯科大学大学院

医歯学総合研究科

口腔基礎工学分野

助教

上條 真吾



歯科医療におけるデジタル・テクノロジーの進歩は著しく、医用 CT や MRI、3D-CT による画像診断から歯科用 CAD/CAM システムまでデジタルデータの活用は多岐にわたる。また近年では、口腔内スキャナーを用いた光学印象の普及によりデジタルワークフローの枠組みが拡大し、歯科医療に大きな変革をもたらしている。さらに、歯科用 CAD/CAM システムによる補綴装置の製法は切削加工に加え、三次元積層造形技術や造形材料の開発により、カスタムメイドの付加造形法である Additive Manufacturing が歯科医療分野にも導入されてきている。本講演では、デジタル・テクノロジーに関する本学での教育、研究における取り組みの一例を紹介する。

頭頸部領域の腫瘍、外傷、先天性疾患の外科手術や顎矯正治療、歯科用インプラント埋入手術においてデジタル・テクノロジーが活用され、手術シミュレーションに実物大臓器立体モデル（手術支援モデル）や三次元シミュレーションソフトが用いられている。モデルサージェリーによる顎矯正手術後の形態的变化を評価するために、三次元積層造形される手術支援モデルの咬合状態に高い精度が求められる。CT 撮影から得られた DICOM データは、歯科補綴装置等による金属アーチファクトにより、モデルの咬合面形態の再現性が悪く、咬合接触状態を十分に把握することができない。本専攻の研究では、手術支援モデルの精度を向上させるために、画像処理ソフトウェアや三次元 CAD を活用して歯列模型データを融合した手術支援モデルの造形方法の有用性や有効性について検討している。

また、顎顔面領域の補綴装置においても、従来の顔面印象や CT や MRI のデータを利用する方法に加え、非接触式三次元光学スキャナーを用いた光学印象法が活用されるようになってきた。CT 撮影は被ばくの問題、顔面印象法は患者の負担が大きく、印象材の重みによる変形や閉眼状態での印象などの問題があったが、デジタル・テクノロジーを応用した光学印象法を用いることでこれらの問題をクリアできる。また三次元形状データの活用により、CAD 上でのデータの重ね合わせや色情報の取得、三次元計測、記録も容易であり、データの蓄積により再製作や複製も可能となる。

今後、デジタル・デンティストリーの発展は歯科領域のみならず、医療全体の多領域と連携し、質の高い医療の提供を可能にし、歯科技工士には専門的で高度なデジタル歯科技工技術の応用が求められる。また、口腔内スキャナーをはじめとした安全かつ効率的に活用できるシステムの確立が、現在の超高齢社会において果たす役割は大きいと考えられる。歯科技工教育、研究においても医学に対する幅広い知識とデジタル技術が求められる。

〈若手シンポジウム〉

オープンデジタルデンティストリーのこれから

略歴

2002年 横浜歯科技術専門学校卒業
2002年 横浜歯科技術専門学校歯科技工士
学科勤務
2014年 株式会社データ・デザイン入社

日本デジタル歯科学会代議員



株式会社
データ・デザイン
瓜生 博伺

今回のテーマである「歯科技工の可能性」について、デジタル技術の原理を始め最新のシステムや材料、関連要素を学び、従来の歯科技工技術を融合させることで今後の歯科技工士の仕事には無限の可能性があると確信している。CAD/CAM 冠が保険収載されて以降、歯科技工の可能性は確実に広がりを見せており、現在も多種多様なシステムが世界中から開発、導入され続けている。

周知の通り今後は口腔内スキャナの普及により、歯科医療チームが持つ情報をリアルタイムに連動させて、今までよりも効率的な歯科治療/歯科技工物を提供していくことが可能となっていく。例えば、口腔内スキャナを利用し患者の口腔内情報は即時にデジタル化され、歯科医師によって歯科技工士へデジタルデータが共有される。その中で最適な治療計画や歯科技工物の詳細情報が患者に伝えられ、最終的な治療や歯科技工物が患者の口腔内に装着される。人の手による高い技術と3D技術を生かした日本独自のデジタル・デンティストリーは円熟期を迎え、前述した内容以外にも、歯科技工士のワークスタイルの変化や、歯科技工士志願者の増加にもつながることを願っている。現在もハードウェア、ソフトウェア、材料、工具など様々な分野で開発が進んでおり、独自の組み合わせを行い、生産性向上を可能にするためにも改めてCAMの重要性に注目したい。そしてCAD/CAMシステムを使用して製作された歯科補綴装置をデジタルデータとして蓄積を行い、製作物データの確認・共有や、口腔内装着後の経過観察、教育システムへの活用などにも可能性を秘めている。

一般工業界ではIoTや人工知能(AI)といった新技術の話題が出ているが、早い周期でトレンドが変わるため最新情報や、今後の展望を含めて紹介したい。また、様々な業界で使われている「スマート化」がデジタル・デンティストリーにも浸透してくると考えており、人が持つ情報とシステムが生成する情報をスマートにつなげることで、歯科技工を単純労働から知的生産へとシフトさせ、付加価値の高い「ものづくり」へと進化していく可能性が出てきている。これらの技術を生かして社内ラボにて行っている研究成果についての発表も紹介したい。

〈共催シンポジウム〉

歯科用コーンビーム CT の基礎と臨床

略歴

1977年 大阪歯科大学卒業
1984年 大阪歯科大学歯科放射線学講座講師
1986年 大阪大学医学部放射線医学教室
非常勤講師
1997年 大阪歯科大学歯科放射線学講座
助教授
2004年 大阪歯科大学歯科放射線学講座
主任教授

日本歯科放射線学会常任理事，日本口腔腫瘍
学会査読委員，日本口腔科学会評議員，日本
放射線腫瘍学会代議員

大阪歯科大学
歯科放射線学講座
教授
清水谷公成



歯・顎・顔面領域の疾患に対しては単純エックス線撮影（口外法および口内法）をはじめ，エックス線 CT，歯科用コーンビーム CT（以下，歯科用 CBCT），MRI あるいは超音波（US）検査など様々なモダリティーが疾患に応じて適用されている。中でも CT は Computed tomography（コンピュータ断層撮影法）の略で，エックス線を用いて人体を薄く輪切りにした画像（断層像）を得る撮影法のことをいう。大容量のエックス線管球とそれに対向する多数のエックス線検出器群が回転して撮影を行うもので MDCT（Multi Detector CT）として知られている。

一方，歯科用 CBCT はわが国で開発されたものであり，従来の MDCT とは異なり，円錐形（あるいは角錐形）のエックス線が用いられる。スペースを取らず，かつ患者移動の必要性がない歯科用 CBCT ではボリュームをもった円錐形（あるいは角錐形）のエックス線を用いることで，一気に立体的な領域の画像データを得ることができる。歯科用として医療界で最も早く開発されたもので，歯科用 CBCT の名で現在普及しつつある。歯科用 CBCT の適応には，①インプラントの術前・術後検査（手術計画時のインプラント植立部位の歯槽頂から下顎管までの距離測定，頬舌的な植立方向の確認などの三次元的観察），②埋伏（智）歯の位置確認，③歯根破折，④顎骨内の疾患への臨床応用などがある。歯科用 CBCT によるインプラント治療に関する画像診断の使用経験やその有用性を述べた報告は多い。しかし，歯科領域での CBCT の持つ可能性はインプラント埋入時の設計の簡易化といったことにとどまらない。むしろ一般的な歯科治療に対して多くの情報を導き出し，治療効果の向上につながると思われる。特に，歯内療法や歯周治療ではその微細な構造の観察に適しているため，歯根・歯槽骨の診断にもその有用性は高い。

そこで今回，『歯科用コーンビーム CT の基礎と臨床』と題して，歯科用 CBCT の撮影原理から，インプラント治療における診査診断，歯根破折および埋伏歯などの画像（実例）を供覧するとともに臨床応用へと話題を展開したいと考えている。

〈共催シンポジウム〉

インプラント埋入の確度を高める診査診断と 治療計画の立案

略歴

- 1998年 大阪歯科大学卒業，大阪大学歯学部附属病院・総合診療部入局
- 2003年 大阪大学大学院歯学研究科博士課程修了
- 2005年 UCLA（カリフォルニア大学ロサンゼルス校）プリセプターコース履修
- 2006年 サトウ歯科デンタルインプラントセンター大阪開設

日本口腔インプラント学会専門医，日本補綴歯科学会専門医，日本歯科審美学会評議員・認定医，日本デジタル歯科学会評議員，大阪歯科大学附属歯科技工士学校非常勤講師

サトウ歯科
デンタルインプラント
センター
佐藤 琢也



情報化社会の拡大とグローバル化はわれわれの想像の範囲を超えた目覚ましいスピードで発展し続け、われわれはその巨大なネットワークの中にある情報を出し入れし、厳格に管理しつつも第三者と容易に共有する時代を過ごすこととなった。

歯科領域においてもデジタルの「進化」と「深化」がもたらす様々なパラダイムシフトが起こりつつあり、例としては患者情報のデジタル化とCAD/CAMテクノロジーを応用した補綴装置の製作があげられる。特に後者は、歯科技工の技術革新における主たるエンジンとなりつつあるが、演者は臨床現場で患者情報を採取してデジタル化し、これらのデータを一元化して診査診断を行い、時には治療計画と治療戦略の立案もデジタル機器を用いて行う立場にもある。特にインプラント治療におけるデジタル情報の応用は演者にとっての must have item であり、診査診断と埋入計画の立案、そして手術支援システム（Guided Surgery）を用いたインプラント埋入という一連がこのスキームに相当する。

いうまでもなく三次元的なエックス線画像診査はインプラント治療に欠かすことはできず、インプラント埋入予定部位の骨量だけでなく、神経・血管束の走行、上顎洞、鼻腔、口腔底の形状の解剖学的なリスクを診断する。そしてわれわれはCTデータを用いて手術シミュレーションを、デジタルソフトウェアを用いて行うのであるが、熟慮の上に作成されたインプラントの埋入計画も、実際の口腔内で反映できないようではその効果は半減である。したがって、シミュレーションされた埋入のためのデジタルデータを、口腔内にトランスファーできるように再び「アナログ」へと変換し、実物構造体に形を変え口腔内にて使用する。これがインプラントの Guided Surgery の趣旨であり、具体的にはサージカルテンプレートをCAD/CAMの技術により作製し、埋入時に使用するものである。この高度な手術シミュレーションにより、インプラント手術を高い精度で行うことが可能となり、また、手術時における不確実な事柄を最小限に抑え、手術時間を短縮させることも期待できる。従来の「フリーハンド」あるいは「アナログ式」では実現し得ない大きなメリットである。

とはいえ、Guided Surgery も万能ではなく、実際には臨床上見逃すことのできない範囲の誤差や問題点が生じていることも事実である。特に術者と技工士とのコミュニケーションが不足した場合にはこういった傾向にあるかもしれない。

よって本講では、Guided Surgery に最も精通している技工士の一人である寺尾登喜雄氏とともにその臨床術式を供覧しつつ、Guided Surgery の優位性だけでなく、その「落とし穴」や合併症に対するリカバリーについて、自身の症例を用いながら報告しようとする。安全に高精度にインプラントが埋入され、高いレベルの補綴装置が製作されるための一助となれば幸いである。

〈共催シンポジウム〉

ガイドド・サージェリーにおける歯科技工士の役割

略歴

1973年 国際デンタルアカデミー勤務
1977年 カミムラ歯科医院（神戸）勤務
1982年 Dr. レイモンド・キム Office（ロサンゼルス）勤務
1985年 神戸デンタルアートスタジオ開設

日本顎咬合学会近畿・中国・四国支部理事，
新大阪歯科技工専門学校非常勤講師，東洋医
療専門学校歯科技工士科非常勤講師，大阪
SJCD テクニシャンコースインストラクター

神戸デンタルアート
スタジオ
寺尾登喜雄



2000年に日本の歯科技工所にて、スキャナーが実際に作動し始めてから歯科技工は大きく変化をした。模型作製・ワクシング・埋没・鋳造・築盛と、歯科技工士が何十年もの間行ってきた一連の作業工程が変わりつつある。

日本の歯科業界でのCAD/CAMシステムは、グローバル的には遅れたものの現在では補綴物の多様化に伴い急速に発展をした。オールセラミックスクラウンをスタートに、アルミナ・ジルコニア・ニケイ酸リチウム・チタン合金・コバルトクロム合金をはじめ多くの材料の加工が可能となり、クラウンブリッジのみならずデンチャーワークにも応用ができるようになった。またインプラント補綴においても、今では欠かすことのできないアイテムとなった。当初インプラント技工では、鋳造欠陥や適合精度の問題で多くの歯科技工士が悩まされた。二十数年前に作成したインプラントブリッジの写真を見ると、当時の苦勞と時間が懐かしくも思える。

このようなデジタル化はインプラント治療における診査・診断にも欠かせないものとなった。歯科医師がCTデータを用いてインプラント埋入シミュレーションをソフトウェア上で行い、設計通りの埋入をサージカルガイドを使用して行うガイドド・サージェリーもその1つである。この埋入術式の中で最も重要なことは、シミュレーションされたインプラントポジションを正確にサージカルテンプレートに置き換え、口腔内にトランスファーすることである。そのためには歯科技工士が、診査診断・サージカルテンプレート作製・プロビジョナルレストレーション作製・最終補綴物作製と細部にわたり、歯科医師との連携をとる必要がある。いわゆるトップダウントリートメントであり、歯科技工士にとって最終補綴物のイメージを持った上での診断用ワクシングからのステップを追うことができる。コンピューターガイドド・サージェリーにおける歯科技工士の役割は重要である。

今回は、インプラント補綴を成功させるためのポイントや問題点と、CAD/CAMを利用したインプラントブリッジ補綴の形態を審美・機能・生体調和・構造の面から演者がどのように考えるかを報告したい。

テーブルクリニック

9月10日(土) 13:00~15:00 B会場
9月10日(土) 10:00~12:00 13:00~15:00 C会場
9月11日(日) 9:30~11:30 13:00~15:00 C会場

1B- 擬似体験義歯装着感報告

1300 —石膏歯面を削除して線鉤を製作する術式—

○射場信行

京都府

Pseudo experience denture fitting report—Techniques to produce a wrought wire clasp to remove the plaster tooth surface

Iba N

Although performers has already proposed a “IBA denture design method”, for the case tooth undercut a small amount of wire clasp, after fabrication to cervical fill that capture the undercut to the fullest, by pliers tightening is required. In order to increase the low and certainty this adjustment, to introduce the surgical techniques to produce a line hook in advance remove the part of the tooth neck full of running line. Set of deleted sites, is intended to propose a certain law for deletion amount, and the like.

A. 目的

演者はすでに「IBA 義歯設計法」を提案しているが、本設計法においても線鉤の場合アンダーカット量が少ない鉤歯に対して、最大限にアンダーカットをとらえた歯頸部いっばいに製作後、プライヤーにて締め付けが必要である。

この調整を少なくし確実性を増すために、歯頸部いっばいの走行ラインの一部を予め削除して線鉤を製作する術式を紹介する。

今回、疑似体験義歯を作って、装着感を確かめた上で、削除部位の設定、削除量等について一定の法則を見出したので報告する。

B. 方法

上記の線鉤の症例において適時に調整され、患者の満足を得た線鉤を模型に再装着すれば、模型歯面が削れることが多く、鉤腕部も必要な所だけが接触している状態である。

演者はこの点に注目して、歯面の鉤走行ラインの一部を削除した後に線鉤を屈曲する方法を行うことにより、予め締め付け作用を持たせた鉤の製作が可能と考えた。

今回、演者を含め4名の歯科技工士の口腔内(3名は欠落歯はない、1名は1歯遊離端欠損)に線鉤がかかる位置が、片側・両側・前後にと条件を変えて製作した線鉤を装着して体感することにした。

着脱作用域にデザインナイフで削除、削除量は今回3D スキャンで測定し参考値として紹介する。

- 線鉤の離脱抵抗を得るためには、最低3点の接触域が必要。
- 着脱作用域は鉤尖部とは限らない。
- 削除域は鉤腕の着脱作用域に施す。
- 着脱作用域と拮抗域は対角方向の突出域の一番遠い所に発生する。双方間にアンダーカットを有していなければならぬので、模型をよく観察して、設定位置を決定する必要がある。

○対角作用領域のアンダーカット量を、IBA 義歯設計装置を使って角度で測定後、作用力の不足分を歯面の削除にて補う。

C. 結果と考察

1. 削除量については、デザインナイフで削除するので感覚的であるが、本来線鉤をプライヤーで締める行為の代わりを行うものであって仕方がないと云える。

2. この術式で製作された線鉤は必要な領域しか、歯面に接触してなく、最低3点の接触があれば鉤の必要機能は満たしている。

3. 両側義歯で、離脱抵抗が少ない場合舌側鉤を締め付け屈曲することが、有効である。

4. 模型をよく観察して模型歯面削除により着脱作用面と拮抗面の領域が正確に設定されるので、プライヤーで線鉤を調整する時も調整しやすいと思われる。

5. 高弾性鉤(ノンクラスプ鉤・コンビ鉤・Iバー鉤)等のアンダーカットが少ない症例にも、同じ術式が可能であると思われる。

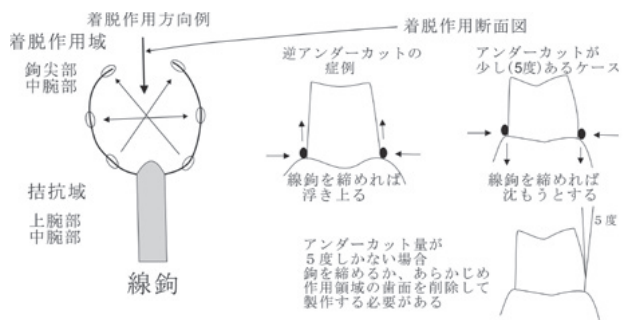


図 床線鉤の締め付け方向と条件

1B- 女性歯科技工士が活躍するには 3 1400

○森 直美, 山下茂子, 永間千恵, 火伏由紀美, 藤田梨沙,
橋渡加奈子

大阪府

How women dental technician can take more active part in this field Part3

Mori N, Yamashita S, Nagama C, Hibuse Y, Fujita R, Hashido K

5 years have passed since the announcement of “Women dental technician to take more active part in this field Part 2” in Nippon Academy of Dental Technology in 2011. Shortage of human resources due to the declining birth rates and population aging in dental technical industry is getting more serious. Therefore it is very urgent and important for women dental technician to play their roles. I am happy to present the Osaka Dental Technicians Associations activity of this part 5 years and the current status of women dental technician in Osaka. Also to consider the future of dental technical industry.

A. はじめに

平成 23 年 10 月の歯科技工学会（東京）の「女性歯科技工士が活躍するには 2」の発表から 5 年が経過した。この 5 年で、日本の少子高齢化が深刻化し、各業界の労働不足により、政府による「女性活躍推進」が進められている。

歯科技工業界においても「超高齢化社会」を迎えるにあたり、補綴物の需要が増す中今一度この問題を考える時期であることは間違いない。少子化により、本年度の歯科技工士学校の入学者は減少している。しかし、女性入学者の割合は、変わらず 4 割となっている。

今回は、今現在の大阪の女性歯科技工士の現状を紹介し、未来の歯科技工業界について模索、検証したい。

B. 検証方法

歯科技工士とは、医療技術職である。そのため、免許取得後に数年間の臨床経験を積むことが大切である。その経験を積む中で、残念ながら多くの若い歯科技工士が離職しこの業界を離れてしまう。労働環境、就労時間の問題が離職の大きな問題となっているが、特に女性にとってはこの問題が大きいのしかかってくる。

この問題に取り組むべく、大阪府歯科技工士会では、平成 22 年から「匠の技を見る」という取り組みを行っている。各歯科技工所、診療所にて活躍している歯科技工士が歯科技工士学校において、学生と、卒後 3 年未満の会員に「臨床に役立つ技工のポイント」を教えている。

また、近年の CAD/CAM 技工の目覚ましい普及により、平成 27 年度「CAD/CAM 講習」を開催した。ハイブリッド CAD/CAM 冠の保険導入により、大変好評である。引き続き今年度も若年層の歯科技工士にも参加枠を広げて開催している。

また、女性部会においては、この業界の現状を把握し、前向きな議論を交わし女性歯科技工士の立場から情報発信する

場とし、そして様々な活動を通じて「つながり」を作る場として継続している。また、各セミナーなどの参加を促すことがさらなるスキルアップにつながる。着実に一人でも多くの女性歯科技工士が将来の目標の実現に向けていきいきと活躍できる業界の足がかりとなっている。

C. 結論

前回の発表から 5 年が経過し、様々な取り組みにより、大阪府歯科技工士会では女性歯科技工士の会員が増加している。手先が器用であり勤勉である。また、時間のやりくり、仕事の段取りを得意とする女性歯科技工士は、現在、各歯科技工所、診療所にて様々な分野にて活躍に場を広げている。近年では、結婚出産後も仕事を続ける女性が増えており、臨床技工を習得した女性歯科技工士がこの時点で歯科技工の仕事を超えるべきかの選択を迫られている。この問題を業界全体で考える時期ではないか。将来女性歯科技工士が活躍するには、次のようなことが必要である。

- ・企業（歯科診療所、歯科技工所）…労働環境の改善（ワークライフバランス推進）、産休取得、育児休暇取得推進
- ・技工士会…行政との情報交換（女性活躍推進）、女性部会（フェミニンフォーラム、マナー講習）産休育休会費免除、リカレント教育
- ・歯科技工士学校…歯科技工士育成

この取り組みを、さらに業界全体で考え、推進させていくことが、将来の歯科技工業界にとって重要である。それによって、若年層の離職を防ぎ、女性歯科技工士が活躍することにつながっていくのではないかと。そして女性歯科技工士も各々が積極的に技術の習得に邁進し、スキルアップを図り、医療人として国民の健康に大きく寄与できる技術を習得することこそが、近い将来業界の発展にも大きくかかわることになるであろう。

1C- 模型診断の重要性

1000

○今井章嘉

奈良県

Significance of model-based diagnosis

Imai A

Diagnostic casting which I produce combined with facial expression, cephalometric radiograph, panoramic radiograph, CADIAX diagnostic, etc, supports the dentist's diagnosis for each patients. Furthermore, the main points on the cast make possible it to produce bite plate close to intraoral and diagnostic jaw deflection.

A. 目的

私が行っている診断用模型とは歯科医の先生方が顔貌セファロ、パノラマ、キャディテックス等と合わせて各個人の診断方針を示す一材料としての役割を十二分に発揮出来るための模型を作ることである。それに加えてその模型上に基準点を設けてあるので口腔内に近い(調整の少ない)バイトリム作成、あるいは顎偏位の有無そして距離等も先生方が参考出来るようになっていくことが特徴である。

B. 製作手順

1. 印象時に必要なポイント

上顎の場合：上唇小帯、頬小帯、口蓋正中部分、ハーミューラーノッチ、口蓋小窩そして齶頬移行部

下顎の場合：下唇小帯、頬小帯、レトロモラーパット

顎下骨線下約5mm程度まで印象面がきれいに採得できていることが重要であることはいうまでもない。

2. 手順

上顎の場合正中縫合線を引くこととハーミューラーノッチの位置をブルーの色鉛筆等で記す。

下顎の場合は正中線とパット1/2の所に記す。

この段階では正確さは求めない。そして普通石膏で土台作りをする。この時に大きな狂いが出ないように上記の線・点を参考にする。石膏硬化後、作業の邪魔にならない程度に石膏周りをトリマーにてトリミングする。ここから正確な基準線、基準点を明記していく。上顎：正中線を引くときは口蓋骨部分が一番狂いにくい所なので、その部分の線を前方と後方に一直線になるように延長していく。次にハーミューラーノッチの位置は後方に長く頬側に広い方(右OR左)を基準に明記して正中線に対して対称になるよう反対側にも明記する。

基準点は前方と後方2点ずつとする。前方は上顎中切歯根尖付近、正中から横に7~10mmの所に記す。後方は第一

大臼歯の根尖付近に記す。前方基準点と後方基準点を結んだ線に平行な面を基底面とする。石膏の厚みを15mmとしてトリマーにて削る。次に正中線に対して左右対称になるように側面を削る。この時歯列に惑わされないようにすることが肝心である。

下顎：下顎正中の場合、下唇小帯と舌小帯を結ぶ線であるが必ずしも一致しないときがある。これは発育過程でメッケル軟骨結合時のずれによるもので必ずしも真っ直ぐでなくてもよい。次にパットの1/2を記すが第三大臼歯が萌出していない方のパットを記してコンパスで反対側に印をする。これが後方基準点となる。

前方基準点は、下顎中切歯の根尖付近とする。正中から横に5~7mm付近、次に基底面を決定するがその基底面と下顎中切歯の切端までの長さ、基底面とパット1/2の長さの差を約3mmとなるように基底面をトリマーにて削る。そして正中に対して左右対称に削る。

以上で基準となる診断用の模型が完成する。

C. 結果と考察

本診断用模型を咬合面から観ると正常な歯列弓に対し、いかに左右非対称でいびつであるかが判る。また、矢状面から観るとスピーの湾曲が乱れ、いびつな曲線を描いているかが判る。上下模型を咬合させると上下左右そして前後のねじれ等様々なずれが明確となる。この事から、いかに正確に模型を作成することが重要であるかが判断出来る。

D. 結論

先生方が診査・診断する上で正確な模型を作成することは非常に重要なことと言える。そのためには共通認識、共通単語、共通ルールが必要でありその上で治療目標が立てられ、その事が患者立場に立った医療と言えると思う。

10- 乳歯顎, 有歯顎, 無歯顎等の顎模型分析して咬合のズレを検索 1100 する

○貝原紘一, 熊崎登三男, 安田謙二, 竹本浩司, 山崎 学, 榎本俊輔,
藤川朋志

大阪府

Diagnosing method to detect occlusal errors by analyzing dental models of deciduous dentition,
permanent dentition and edentulous jaw

Kaijara K, Kumazaki T, Yasuda K, Takemoto K, Yamasaki M, Enomoto S, Fujikawa T

Proper occlusal position is necessary in daily prosthetic treatment. If there were not repeatable standard points, the treatment would be done in a haphazard way. Almost occlusions of deciduous dental arches are normal, but teeth alignment and occlusal vertical dimension are changing by eruptions of permanent teeth. Around 25 year old when human growth is mature, types of a row of teeth and missing teeth are various. Although mandibular forward motion is the first movement in chewing mechanism, occlusal plane table has been rarely used in daily clinical work. Before dental orthodontic treatment, prosthetic treatment and complete denture reconstruction, dental models are analyzed referencing standard points with a measuring glass plate.

A. 目的

日常臨床においてフルブリッジの場合や総義歯の場合は新たな咬合を与える必要がある。その際にきっちりとした基準点がないと再現性のない行き当たりばったりの治療となってしまう。考えてみればどんな人でも乳歯列は殆どと言って良いほど正常で、永久歯に生え変わるにつれて歯並びや高さが変化していき、成長が止まる25歳前後の成人になると、歯並びも歯の抜け方も人によって様々となる。

歯並びが原因で顎の変形が始まり、かみ癖の固定により歯の摩耗や喪失が始まっていき、たとえば日常臨床で良く目にするかみ合わせとしては、上顎の2番が舌側に入り込んで交叉咬合になっている症例や、下顎の5番が舌側に倒れ込んでいるものなどがあり、こういう場合左右のバランスが崩れていることが多いにもかかわらず至って健康な人が多い。きれいに並べることだけを主眼として補綴をしてしまうと後で大変なことになるかもしれない。また、咬合の機序は下顎前方運動から、とあるのに日常臨床ではほとんど平面さえ使用されていないのが現実である。そのため、私は必ず補綴物を製作する前に模型を診断して今の咬合がどういう状態でどう治療を進めていけば良いのかを考えてもらっている。

そこで我々は骨に基準点を求め模型を診断して、その基準点を基にして歯がある場合も、総義歯の場合も、矯正をして歯を動かす場合も模型診断をして貰う。それには、カラス測定板を使用する。

B. 方法

模型診断の基準点としては、まず始めに上顎口蓋の6番の近心から7番の遠心までの口蓋縫合線(正中縫合線)を基準に正中を決める(この部位は無歯顎になっても変化の少ない部位であると言われている)。上顎の場合は、中切歯根尖相当部と頬骨下稜を結んだ線を基準とし、下顎の場合は、中切歯根尖相当部と顎舌骨筋線を延長した線を基準とする。これに瞳孔に平行な平面を加えるとほぼ咬合平面や、左右のずれが診断できる。そのために歯科医師のする仕事は解剖学的基

準点までしっかり含んだ印象を取ることであり、それからできた石膏模型をよく見ることである。上顎骨に対してそれぞれの歯がどの位置にあれば良いかはガラス測定板に5ミリ幅の線を書いたものを用いて診断する。床矯正の場合もただ単にあごを拡げるだけでなく中切歯の位置と6番の位置をどの位置に持って行けばいいかを診断して矯正をしなければ失敗してしまう。

C. 結果と考察

フルブリッジ、インプラント、デンチャー、顎関節症の治療等の際にも基本情報として模型を診断しておくことは治療のみならず咬合崩壊の予防にも役立つことと考える。可撤性義歯の場合、天然歯があったであろう位置に人工歯を配列し舌の動きを妨げないようにすればしっかり噛めて良く吸着するようになる。口蓋皺壁の形態や歯の摩耗・咬耗の状態全てがその人の歯の履歴です。そしてその患者さんの顔色・姿勢・表情も良く観察することが必要である。顎関節症の場合も咬合高径を高くするのではなく、足りない部分を補って左右均等に正しく噛めるように装置を製作する。歯はあくまでも原因の一つであって、全てではない。咬合つまり筋肉の動きを理解し関節円板がどのようにしてずれてきたのかを考えずに全顎にマウスピースでバイトをあげて口を開ければよしとした歯科治療では患者に申し訳ないのである。一般に補綴物を作成する場合でも“歯医者は技工士任せ、技工士は作りっぱなし”でお互いに意思疎通がうまくいなくて困っているのが実情だといえる。

D. 結論

最後になりましたが、私がこの様な事に目覚めたのは、東京歯科研究会の「いわいる下顎位症候群の実際」ドクターコース3年6カ月のセミナーで主催されていた福井県鯖江市の歯科技工士の市波治人先生、福井県の上田久直先生、金沢市の仲野正行先生のご指導の賜物である。

10- 骨格に調和した咬合平面の与え方 1300

○西岡健一，谷本英延*

奈良県，*兵庫県

How to present an occlusion plane harmonized with bones

Nishioka K, Tanimoto H

To give an occlusion plane harmonized with bones? I can think it leads to long-term stability of a prosthesis as well as restoration of a jaw face. It's very important to check an examination including the present state in the jaw face based on check material at a dentist's office. Setting in the upper jaw occlusion plane which becomes a reference plane is indispensable to craft work, the one of the skull. The work from which information is moved to an articulator influences the quality of the false tooth. A patient compared and examined through a clinical case about how to give it an occlusion plane harmonized with peculiar bones this time.

A. 目的

骨格に調和した咬合平面を与える事は、顎顔面の機能回復とともに補綴物の長期安定に繋がると考えられる。歯科医院では、診断資料を基に顎顔面における現在の状態を含めた診査・診断することが非常に重要である。また技工作業では、基準平面となる上顎咬合平面の設定が不可欠であり頭蓋骨の情報を咬合器に移す作業は義歯の良否を左右する。今回、患者固有の骨格に調和した咬合平面の与え方について臨床症例を通して比較検討を行った。

B. 方法

医院サイドから、作業用模型と共に旧義歯模型、旧義歯の評価、顔貌写真、現状の顔貌計測などの資料を添付してもらう。

技工作業では、作業用模型で模型分析を行い規格模型を製作して仮の咬合床の製作を行う。次に咬合床を口腔内で咬合平面版を使用して上顎咬合平面を、カンベル平面と平行な咬合平面バイトの採得を行う。その後、上顎に対して下顎のバイトの採取を行うと同時に、骨格分析のためのセファロ撮影、顔貌計測の資料も採取する。

こうして採取された咬合平面バイトを使用してカンベル平面に平行な模型製作を行う。

製作された模型を、咬合平面切り替えが可能な付着用平面版で咬合器に上下模型の付着を行い分析の準備が完了する。

診断資料を基に咬合器上で正常から咬合平面が逸脱している部分について分析を行い、上顎咬合平面の設定について歯科医と情報交換しながら作業を進める。咬合平面設定のルールとして、顔貌計測で前方基準点を口唇安静時の上口唇下端よりプラス1mm前後を中切歯切端の位置とする。セファロ分析では、切端から咬合平面を遠心側で伸ばすと臼後三角の1/2付近、XIポイント付近、乳様突起下端付近、突起の中央部を咬合平面は通過すると考えられる。これらを基に咬合器に装着された模型と分析資料で上顎咬合平面や咬合高径、下顎位について考察していった症例について報告する。

C. 結果と考察

骨格に調和した咬合平面を設定する事で

1. 下顎の安定が保たれる
2. 義歯の安定が図れる
3. 左右差少なくなることで咀嚼筋の緊張が軽減される。

上顎法では、我々は平面版を用いて排列を行うために左右の平面のバランスや湾曲の操作が比較的簡単に行えるが、下顎人工歯が歯槽頂部分に排列出来ず義歯の安定に問題が生じる可能性がある。一方、下顎法では下顎義歯が優先のために上顎の維持安定に問題が生じやすくなる傾向がある。

これらの事を解決する方法として、資料分析から骨格に調和した咬合平面を与える事で上顎法の利点と下顎法の利点を応用した排列を混在させる事で上下義歯の安定に繋がった。

技工を行う上で個々の患者の正常からみた異常を考えると多くの問題点が浮かび上がってくる。歯科医院から送られてくる模型だけで何のデータも無ければ模型から分析する以外方法が無いのも当然である。経験や勘は非常に重要でもあるが、多くの診断資料を精査し情報の共有化ができシステム化された分析は、より良い歯科技工物の製作につながると考えられる。現在では、先生方に理解もいただきセファロや写真など多くのデータがあるために大きな誤差はなくなり良好な結果が出ている。

D. 結論

咬合平面は、歯科医師と技工士の共同作業であり、臨床において最高の結果を得るためには、お互いが根拠に基づいた客観的な基準を持ち、長期安定する義歯製作を共有することが重要である。また、作業を進めるにあたりそれぞれの行程で問題がある場合、互いの立場を理解し合い、論理的に相談をして問題解決できることが理想的である。我々歯科医療に携わる者として、どのような社会的状況においても、患者が日々健康で幸福に過ごせることである。

1C- 骨格に調和した総義歯の排列と顎運動

1400

○山本貴生

和歌山県

Arrangement of a full plate denture and jaw movement harmonized with bones

Yamamoto T

A. The purpose The prosthesis and the false tooth by which a dentist makes us are that the thing with short adjustment time is desirable in the time of a set, but even if it's made in the same way, there are many cases that a case it fits and a case it doesn't fit form. I can think that's because correspondence to the difference in the bones isn't done. The difference goes out big by how to establish the one by which the jaw does every kind of movement or an occlusion plane to the row of teeth of the upper jaw. Arrangement to an occlusion plane and a jaw movement harmonized with bones were considered this time.

A. 目的

私達歯科技工士が製作する歯冠修復物や義歯がセット時において調整時間が短いということは望ましいことであるが、同じように製作しても適応するケースと適応しないケースが生じる事も多々ある。それは骨格の違いに対しての対応ができていないからであると考えられる。上顎の歯列に対して下顎がどのような動きをするのか、咬合平面をどのように設定するかによって大きく差が出る。

今回、骨格に調和した咬合平面に対する排列と顎運動について検討を行ったので報告する。

B. 方法

分析・計測をした模型にて製作された上下咬合床をもとに診療室にて患者様の骨格に適応した上顎の咬合平面を設定し咬合採得をおこなっていただく。咬合床をもとに半調節性咬合器に通法に従い上顎から咬合器にマウントをする。人工歯排列は上顎咬合平面を優先して上顎の人工歯を平面上に排列をしてその上顎に対して下顎を排列する(排列方法に関しては上顎法で排列をした)。なお咬合高径・中心位(顎頭安定位)は正確に採得されているとして作業を進めた。

主に今回は第一大臼歯を中心とした顎運動時に発生する咬合干渉を避けるための形態と排列位置・方向について検討を試みた。骨格にはハイアングル・ローアングル・ノーマルタイプがあり、それぞれに1・2・3級に分類されるがその骨格に合った咬合平面に対して人工歯排列をすることが望ましい。骨格が違えば当然フランクフルト平面に対しての咬合平面の角度が変わってくることや顎路角も個々に違うためそれらを考慮して人工歯排列をしないとイケないのは当然である。

咬合様式には1・2・3級の関係があるが今回は1級の咬合関係での顎運動時に発生する咬頭干渉・咬合干渉や早期接触をどのような形態にすれば少なくなるのか、またどのような位置・方向に排列すればいいか考えてみた。

各歯牙においては、解剖学的形態を重視し骨格に応じた位置・方向に排列し、接触点はB点ホールドとし、各咬頭がどの位置からどのように動きとの部分が咬頭干渉・咬合干渉をするのかを考え割合を行った。

特に今回は第一大臼歯を中心とした顎運動による咬合面の割合や各ガイドをどのように与えればいいのか等を考慮して半調節性咬合器を用いて実際に咬合器上で作業側運動・非作業側運動・前方運動・後方運動時に生じる咬合干渉に対して咬合調整を行った。重合・研磨に関しては通法に従って行った。

C. 結果と考察

セット後のドクターの評価・感想として1. 前歯部の長さ・出具合は良好, 2. 咬合高径良好, 3. 咬合接触は良好で咬合調整に関してはほとんどしていない, 4. 側方運動時による上顎の義歯の横ブレやがたつきがなく上下共吸着があり義歯の安定がある, 5. 前方運動・側方運動がスムーズに行われている, 6. 患者様の満足度満点, との報告を受けた。

上顎の排列に関しては個々の骨格に適応した咬合平面を与え、それぞれの顎堤に合った位置・方向にまた左右差の無いようシンメトリーに排列をすることが望ましく、それに対しての下顎人工歯排列はアンテリアガイドランス・犬歯ガイドを与え、臼歯部に関しては顎運動を考慮した咬合面形態を与えなければいけないと考える。

D. 結論

より良き義歯や歯冠修復物を製作するためには、私たち歯科技工士も歯科医療チームの一員として責任を果たさなければいけない。そのためには診療室サイドとの共通の言語を使い、共通のルールに従い共通のデータを持って共通の認識のもと歯科医療に貢献しなければいけないと考え、日々の臨床に生かしていきたいと感じている。

2C- CAD/CAM 材料の基本的概略とその考察

0930

○原田政彦

大阪府

The basic outline and consideration of dental material for CAD/CAM

Harada M

In recent dental treatment, CAD/CAM technology is applied in many clinical cases. CAD/CAM technology, have been mainly used all-ceramics and implant. In 2014 CAD/CAM crown is insurance listed, this technology has been applied in insurance treatment. A wide variety of material has been processed in the CAD/CAM system. In this presentation, zirconia, titanium, cobalt chromium alloy, to organize the characteristics of those materials at the center a hybrid resin block, we hope to discuss the effective clinical application. I will be the first to organize the characteristics of these materials, I would like for the effective clinical application and important of each material.

A. 目的

近年の歯科治療では、CAD/CAM 技術は多くの歯科関連症例に応用されている。今まで CAD/CAM 技術は、オールセラミックスやインプラント等自費治療を中心に使用されてきたが、2014年にハイブリットレジンによる CAD/CAM 冠が保険収載され、保険治療にも CAD/CAM 技術が応用される時代になってきた。

このような状況の中で、CAD/CAM システムで加工される材料は多種多様にわたっている。その代表的なものが、ガラスセラミックス、ジルコニア、金属材料（コバルトクロム合金、チタン）、レジン系の材料等である。歯科材料は元々生体材料として、歯科のみならず、医科分野等多くの医療分野に応用されているものも多くある。ジルコニアはファインセラミックスの1種類であり、整形外科においても、人工骨頭等にも使用されている。ジルコニアは同じファインセラミックスであるアルミナと比べて、靱性値が高い材料であるため、審美性と強度を兼ね備えた材料として、歯科臨床にて使用されてきた。チタンやコバルトクロム合金は、不動態膜を有し、生体親和性の高い材料として、医療分野に応用されている。ガラスセラミックス、ジルコニア、金属材料（コバルトクロム合金、チタン）、レジン系の材料等は、その材料の特徴を十分に理解し、使用する必要がある。

B. 方法

ジルコニアを使用する際は、仮焼結体の状態でミリングし、ラボサイドで最終焼結を行うことになる。ジルコニアワークで、フレームワークや補綴物のデザインは非常に重要である。また、焼成方法やスケジュールはジルコニアの特性や収縮等に大きな影響を及ぼすことが考えられる。ラボサイドにおいては、最終の焼結度を確認するのは困難である。焼結が不十分であると強度やエイジング（劣化）、適合についても大きな影響が出ると考えられ、ファーンエスのメンテナンス等もジルコニアワークについては重要な要素である。また、ジルコニアを仮焼結体に製造する際の工程も、ジルコニアの性質に大きな影響を及ぼす。そして、ジルコニアは透明性によって、材料構成が異なる。従来のジルコニアは、アルミナが添加されているが、透明性が高いタイプにはこのアルミナが添加されず、一般的には曲げ強度等が下がる。これら

の材料構成や物性そして、作業上の注意点を十分に理解した上で使用することが必要である。

次に、コバルトクロム合金は、整形外科のインプラント（セメントタイプ）には使用されており、生体親和性が高い材料である。歯科医療においては、鑄造用合金として、クラウン、ブリッジワークや金属床等の症例に使用されてきた。CAD/CAM 用のコバルトクロム合金はラボサイドで、鑄造等の操作が不要で、材料的にも安定している。しかし CAD/CAM 用コバルトクロム合金においては、製造工程により、性質も異なることが考えられる。また材料構成により、硬さや加工性、熱膨張係数等特性も異なる。

チタン系材料は、インプラントの材料にも使用されており、非常に生体親和性が高い材料であり、軽量で錆びないという性質も持っている。しかし、従来チタン材料は鑄造が困難であり、歯科補綴材料においては、使用しにくい材料であったが、CAD/CAM 加工により、歯科技工物にも使用されるようになってきた。チタン材料には純チタンとチタン合金等があり、その種類により性質は異なる。

レジン系の材料は、レジンマトリックスとフィラー等が構成されるが、それにより性質や操作性も異なる。特にレジンブロックに求められる要素としては、加工性、研磨性、耐摩耗性であると考えられる。

C. 結果と考察

同じ系統の材料であっても、その性質は異なる。これら材料を上手く使用するためには、各材料の特徴を確認し、材料構成として何が重要なかを理解し、適切な条件で使用することが重要である。

D. 結論

本発表では、これら材料の特徴を整理し、臨床における使用方法について考察した。CAD/CAM 材料は、加工機の発展より、ジルコニア、チタン、コバルトクロム合金、レジン系材料等様々な種類が、症例に使用されている。それら材料の特徴について理解し、効果的な臨床応用とその使用上の注意点をふまえ、歯科医師サイドと十分に検討し、選択する必要がある。それが歯科技工物の長期的安定性につながる。

本発表が先生方の日常臨床の参考になれば幸いです。

2C- 高透過性ジルコニアの物性およびデジタル印象と従来法印象 1030 による臨床比較について

○坂田克己

香川県

The high permeability of zirconia and clinical comparison between digital impression taking and conventional impression taking

Sakata K

The clinical application of dental zirconia becomes the material which can be equivalent to the aesthetic appreciation domain of the front tooth part by an appearance of high permeability zirconia enough. Demand and precision of the dental CAD/CAM system improve year by year, and the dental CAD/CAM systems rapidly spread. In our country, the makers getting the permission of the optics impression are increasing. The SIRONA CONNCT SYSTEM (intraoral optics impression, milling system) advances in them most. I compared the properties of matter of high permeability zirconia and inspected the clinical range. In addition I report that I did the clinical comparison to the digital impression taking (scan in the optics impression oral cavity) and the usual impression taking.

A. はじめに

高透過性ジルコニアの登場により、歯科用ジルコニアの臨床応用は、前歯部の審美領域にも十分対応できる素材になっている。歯科用 CAD/CAM システムの需要と精度も年々向上しており、急激に歯科用 CAD/CAM システムは普及している。国内においても、シロナ・コネクトシステム（口腔内光学印象・ミリングシステム）に始まり、光学印象機器の認可を得ているメーカーは増えている。今回、高透過性ジルコニアの物性を比較し、臨床範囲の検証をした。また、デジタル印象採得（光学印象口腔内スキャン）と従来法印象による臨床比較の検証も報告する。

B. 材料および検証方法

KZR-CAD ジルコニアディスク SHT（山本貴金属、以下 SHT）、ノリタケ カタナ ジルコニア UTML（クラレノリタケ、以下 UTML）、アダマンドジルコニアディスク（アダマンド、以下 AD）、ベレッツァ HT（ニッシン、以下 HT）4社の A3 ディスクを用いた。

実験 1

3点曲げ強度試験使用装置は、SHIMAZU 製 AG-1 5kN を用いた。試験規格は ISO 6872 : 2008 に基づく。試験条件は、厚さ 1.2 ± 0.2 mm, 幅 4 ± 0.2 mm, 支点間距離 12 mm, クロスヘッドスピード 1 mm/min で行った。試験片研磨は耐水ペーパー # 320, # 600, # 1200 の順で研磨を行った経過観察として水中、水酸化ナトリウム、塩酸の溶液に浸漬し 3 か月と 6 か月で、強度試験の計測を行った。水酸化ナトリウム浸漬は 15 ml, その他 2 種は 10 ml の褐色瓶に浸漬した。

実験 2

透過性試験使用測定機器は KONICA MINOLTA 製、分光測色計 CM-3600d を用いた。試験条件は厚さ $\dots 1$ mm ± 0.2 mm, 光源は D65（紫外域を含む昼光で照らされている物体色の測定用光源）視野は 10° , 測定波長 360 nm ~ 740 nm で行った。試験片研磨は耐水ペーパー # 320, # 600,

1200 の順で研磨を行った。調査 1 セレックオムニカム（シロナ）、トゥルーデフィニション（3M ESPE）、トリオス 2（3shape）3社のデジタル印象採得装置を用い、従来法印象との口腔内での適合精度比較を行った。調査フルジルコニア冠臨床調査データをもとに、製作部位の比率と性別を検証した。

C. 結果と考察

1. 今回、UTML はメーカー指定焼成温度に従い焼成したが、大きな反りが生じた。昇温、降温ともに毎分 5 度下げて、焼成を行ったが、結果は変わらなかった。問題なく焼成出来たものもあったが、曲げ強度試験は参考値とした。

2. 透過性を得ることで、従来型のジルコニアに比べ強度は低下する。しかし、咬合圧に耐える十分な強度は有しており、審美領域にも使用される頻度は増加すると推測される。デジタル印象の適合精度は、従来型印象法と同等、もしくはそれ以上と予測されることにより、歯科医師の印象採得技術に関係なく、デジタル印象は正確な印象採得が得られると予測できる。



図 分光測色計
KONICA MINOLTA 製 CM-3600d

2C- Wing Lock Denture の臨床応用

1300

○青柳 光

東京都

Clinical application of Wing Lock Denture

Aoyagi A

For superiority in clinical by dividing the denture. Announce Design and aesthetic and functional integrity. In particular, a high superiority can be set in a substantially vertical direction detachment direction of the denture to the occlusal plane in the design stage. As a side note, there is an accidental ingestion, but measures also announce in detail. The risk of accidental ingestion and divided parts fall apart in the oral cavity is increased. As a workaround, it has developed a split can hinge. It can be expected great potential for future clinical applications.

A. はじめに

昨年の日本歯科技工学会の学術大会においてウイングロックデンチャーについて発表した。

座長を務めていただいた佐藤幸司先生の推薦をいただき、今年の「歯科技工」4月号に論文を発表するに至った。ウイングロックデンチャーとは、義歯を分割にして口腔内で組み立てたりばらばらにして着脱をするシステムである。今回は臨床例を含め、今後の方向性などについても発表する。

B. 目的

もっとも簡単なウイングロックデンチャーは頬側歯肉部分を分割にして（この分割にした歯肉部分をウイングと言う）、義歯と一体にすることで隣在歯のアンダーカット部分に維持を得るものである。つまり、ウイングは残存歯の最大豊隆部を通過することはなく、鉤歯にかかる着脱時の側方力を無くすることができる。また、最大豊隆部を通過しないということはクラスプのようにアンダーカット量の規制が無いので、設計段階における自由度が飛躍的にアップする。また審美的に優れているとともに異物感も少ない。これまでの臨床例を通じて患者からは高く評価していただいている。

C. 設計

分割によってもっとも象徴的なのはサベイングである。臨床では設計段階において、模型を雲台に装着して様々な方向からアンダーカットを探ることが一般的である。そもそも義歯に必要とされる維持力とはどういうものなのかを再考すると、義歯が所定の位置からはずれるのを防ぐための力である。では義歯にかかる離脱力を考察すると、両側性の場合には右側で咀嚼した際に左側にかかる力であったり、粘着性の高い食物を咀嚼して開口するときにかかる力である。つまり、咬合平面に対してほぼ垂直方向に作用すると考えられる。

そうであるならばサベイングは咬合平面に対して垂直にしなければならない。しかしながら、着脱方向に悩む。原因はクラスプにはアンダーカット量の規制があり審美的要因からである。ウイングはその規制が無いのでほぼ垂直方向で設定できる。

D. 注意点

もっとも危惧されるのが誤飲である。口腔内で義歯とウイングが外れると維持力が無くなり誤飲の危険性がある。そのためウイングがしっかりと止まるための留意点がいくつかある。ウイングロックデンチャーでは固定にマグネットを使用するがその設定方法、横ずれを防ぐ方法、義歯床の適合制度の向上により唾液を介しての表面張力、デンチャースペースの確認など、ウイングはクラスプより維持力は弱い総合的に対応すればしっかりと機能する。成功の為の注意点などもしっかりと発表する。

E. 分割可能なヒンジ

誤飲を防ぐ方法として、口腔内でウイングと義歯本体がバラバラにならないようにする必要性が生じた。そのために開発したのが分割可能ヒンジである、ウイングの先端にヒンジを設定して義歯に受け部分を取り付ける方法である。ウイングの先端が回転軸になるので、マグネット以外の固定源も選択できる。義歯にパーツを取り付ける方法であるので修理が簡単にできるし、既存の義歯の設計変更も可能となる。

F. 結論

最初に記したようにウイングロックデンチャーは口腔内で義歯を組み立てるシステムであり、患者からは高く評価していただいている。その利点は引き継ぎながら、より安全なシステムのために分割可能なヒンジを開発した。このヒンジを使用したデンチャーを、リムーバブルウイングデンチャーと呼ぶ。このシステムはあらかじめ義歯とウイングをヒンジで繋いでおいたものを口腔内に入れてウイングを閉じることで維持を確保するものである。両者は分割ということでは同じカテゴリーではあるが着脱方法は異なる。欠損様式においてどちらを適応するかも明確に異なってくる。また、ヒンジの活用方法はまだ多くの可能性がある。これまでのアタッチメントは残存歯と義歯を繋ぎとめるものであり、残存歯の処置は不可欠であったが、これらのシステムはミニマムレストレーションで、後戻りできるのも利点の一つと考えている。

2C- 把持効果を活かした金属床の可能性—「ARC理論」での適合精度— 1400

○井狩祥一, 谷本英延*, 西岡健一**

滋賀県, *兵庫県, **奈良県

Feasibility of metal denture base capitalizing on gripping efficiency: fitting accuracy in ARC

Ikari S, Tanimoto H, Nishioka K

For making metal (base or plate), denture elements which retain, support and brace are important, possibility. Shigaken Shikagikoushikai Shouichi Ikari However, in the production of metal (base or plate), there was incongruity caused by cast shrinkage, refractory cast, polishing, etc. It is particularly thought the main cause is in the precision of refractory cast.

It has been verified fitting and effect of bracing by the difference in the production method using refractory cast samples based on ARC theory.

A. はじめに

義歯構成要素の維持・支持・把持が重要であるが、なかでも金属床製作の工程で鑄造収縮・耐火模型製作・研磨等が原因で適合不良がおこる事があった。そのなかで耐火模型製作の精度に原因があると考えられた。そこでARC理論に基づき、サンプル模型を使用して耐火模型の製作方法の違いによる適合・把持効果について検証した。ARC理論とは、シリコンモールドに埋没材を流した後におこる硬化膨張を3次元的にあらゆる方向に同程度膨張させ本模型と相似拡大された副模型が製作できる。そこに、金属の溶解で生じる収縮とがプラスマイナス0であれば、問題なく金属床が本模型に適合するという考えである。

B. 材料と方法

材料：副模型製作にARCとデントウラム社のデグフォームとBEGO社のウィロプラスS、外埋没にウィロベストを使い、結合材はBEG社のベゴゾルを使用し、金属はBEGO社のウィロニットを使用する。

方法：無歯顎模型を想定した模型に真鍮の棒を4本埋め込みそこに平行でミリングを施工して適合試験の模型を製作する。そして混水比を変えた副模型を2種類製作して、膨張の違いでの適合を検証してみる。ARC本体を使用しデントウラム社のデグフォームで耐火模型製作の印象をして、45分かけて硬化させるその後、シリコン棒をARC専用フラスコにセットしウィロプラスSを150gに対して専用液(ベゴゾル)を34g(1ml=1.37g)で真空練輪した埋没材を流し込み45分かけて硬化さす。この模型をAとする。同様の方法で専用液(ベゴゾル)を33gで作製した模型をBとした。

硬化後、AとBの副模型にワックスアップ後、外埋没にウィロベストを300gに対して水で80%に希釈した専用液(ベゴゾル)33gを真空練和して埋没する。直ちに加圧埋没機に入れ埋没後45分で電気炉(ヘラウス社CL-V2)に入れて室温から45分(5℃/min)かけて250℃で60分間係留後30分(5℃/min)かけて400℃で30分間係留し90分

(5℃/min)かけて1,050℃で60分間係留後、BEGO社のウィロニットを30g使用し、真空加圧鑄造機(ヘラウス社CL-I95)で鑄造する。室温まで放冷後、割り出した。サンドブラスターで残りの埋没材を除去しながらアルミナ処理し、電解研磨機で研磨した後、技工用エンジンに研磨ポイントをセットし、内面の気泡を除去して、内面をシリコンポイントで研磨する。AとB、膨張の違う副模型以外、同じ条件で製作した2種類の金属床でサンプル模型への適合の違いを検証した。

C. 結果と考察

膨張の違う副模型以外、同じ条件で作製した2種類の金属床の適合の結果、Aの金属床が良好な適合が得られ平行にミリングされた真鍮棒に対して把持効果を得ることができた。Bの金属床は適合不良であったため、真鍮棒に対しての把持効果は得る事ができなかった。これは、副模型製作時にウィロプラスSとベゴゾルの混液比の違いによる硬化膨張の差が大きく影響したと考えられる。Aの副模型はベゴゾルを34gにした事により本模型に限りなく近い大きさになり、適合が良好であったのに対し、Bの副模型はベゴゾルを33gにした結果、膨張が足りなく本模型より僅かに小さい大きさになったため、適合不良になった。これは、先に述べたARC理論でAの金属床の副模型と鑄造による金属収縮がサンプル模型の大きさと相似されたためだと考えられる。

D. 結論

今回の実験の結果から適合のよい金属床を製作でき把持効果を最大限に活かすことが可能になれば、臨床でARCを使用し、金属床を製作すると維持装置の脱着時に鈎歯へのかかる負担は最小限になり把持効果による残存歯の保全と補綴物が長期安定する事ができ、患者の満足度につながると考えられる。また、技工士としての‘やりがい、につながる事になる。

デモンストレーション

9月11日（日） 9：30～11：30 13：00～15：00 B会場

2B- 「S-WAVE」の可能性

0930

○岩切信也, 沖本祐真, 高橋 均, 川崎喬佳裕, 青木亮一

株式会社松風

Versatility of the S-WAVE

Iwakiri S, Okimoto Y, Takahashi H, Kawasaki T, Aoki R

As CAD/CAM system has become increasingly popular, quality of dental restorations has been generally similar and stable at any dental lab. However, it also means that it's difficult for dental labs to differentiate their work from others, including adding values or expressing their particular or excellent features. This report shows how to utilize SHOFU S-WAVE system to produce quality restorations effectively while exemplifying an example of clinical case.

A. 緒言

ここ数年歯科業界でも CAD/CAM の急激な普及が進んだ。歯科で汎用されている CAD/CAM システムは、各販売会社がスキャナー、CAD ソフトウェア、CAM ソフトウェア、加工機などを最良の組み合わせにして上市しており、たとえ同じスキャナー、CAD ソフトウェアの組み合わせがあったとしても、全ての設定などの組み合わせが一致しているシステムはない。それら各システム間での加工可能な材料、加工物の完成度の差は多少あるにせよ、あるシステムのみが優れたり見劣りするような大きな差はないのが現状かと考える。このことより CAD/CAM システムを導入し歯科補綴装置を製作する歯科技工所間にとっては、各技工所の個性、特性、優位性を出し難い時代になってきた。そこで今回は松風 S-WAVE システムをどのように活用すれば効率的に高品質な加工物が製作できるのかを臨床を想定したワークフローの中で例示する。

B. 材料および方法

1) 松風ブロック HC および松風ブロック HC ツーレイヤー CAD/CAM 冠の適用範囲は上下顎小臼歯と金属アレルギーであることが実証されれば大臼歯にも適用される。加工物の価格や使用する材料の物性で違いを出すことも可能だが、審美性で打ち出すことも可能である。株式会社松風が発売している松風ブロック HC を使用する場合は専用のステン材 (ライトアート) を使用することで、キャラクタライズすることが可能になる。また松風ブロック HC ツーレイヤーを用いると容易に天然歯に近い色調を再現することが出来る。2) 松風ディスク ZR-SS カラードおよび松風ディスク ZR-SS ルーセント ジルコニア材では主にクラウンやフレームの製作が多いと思われる。クラウンであれば歯牙形態や色調を調節することによって他のラボとの差別化を図れるとともに、より機能的、審美的な補綴装置を製作することが出来る。

る。ブリッジケースになると単冠レベルよりも高い適合性を再現させるために様々な要因を把握し適正な作業が必要になる。まずは材料の特性を十分に理解した上で、システムの機能をフルに生かしデザイン、演算、加工を行うことで高品質かつ審美的な補綴装置を製作することが出来る。3) アバットメント S-WAVE システムの加工機 DWX シリーズ (ローランドディー.ジー.社製) では金属を加工することは出来ないが、松風プロダクツ京都の加工センターでは、チタンアバットメントの加工が可能である。S-WAVE スキャナーおよびアバットメントデザイナーソフトをお持ちであれば、フルデジタルのカスタムアバットメントが製作でき、スキャナー等も持たずともセミオーダーアバットメント方式で多くのインプラントメーカー、形態に対応できる。

C. まとめ

S-WAVE システムは材料開発や CAD, CAM ソフトウェアの機能追加により、加工可能な補綴装置が増えてきた。適合性については各技工所で求めるゴールが異なることもあり、CAD, CAM それぞれのソフトの特性、または使用するスキャナー、加工機、ミリングバーの種類、それらの組み合わせを十分に理解した上で、最良の加工パラメーター、インターフェースを導くことが必要になる。また同時に支台歯の形状によってもインターフェースの微調整が必要になる。金属加工については現在多く汎用している小型の加工機では限界があるため、大型の加工機を有している施設と密に連携をとることで完成度の高い加工物を製作することが出来る。今後の展望としては、義歯やスプリントなどの大型補綴装置も、CAD/CAM システムで加工・造形し、臨床上運用できるかがポイントになり、加工機、3D プリンターなどの機械や材料、それらのアイテムを使用するシステム構築を検討していきたい。

2B- インプラント上部構造における新規マテリアルの臨床応用と

1030 その考察

○田中利哉

京都府 (株式会社松風)

Clinical application of new material in the implant superstructure and its consideration

Tanaka T

This presentation shows how to avoid excessive occlusal pressure applied to the implant by diffusing the stress to the frame and the superstructure while exemplifying a clinical case, where Trinia, glass fiber reinforced CAD/CAM resin disc, was used for the frame material while Ceramage system, hybrid resin indirect restorative system, for the crown and gingiva.

A. 目的

近年、インプラントの上部構造の製作に使用する材料の発達・進化が加速している。とりわけCAD/CAM装置が臨床利用されるようになってから材料の種類は飛躍的に増え、部位別にみてもフレーム部と歯冠部によって使用できる材料の組み合わせが多様化した。

その例として、フレーム材料にジルコニア、金属、強化型レジンなどが使用され、歯冠材料ではセラミックス、金属、ハイブリッド型硬質レジンなどが代表的な材料として挙げられる。

そして、それらの材料はその用途や目的に合わせて材料選択がなされているところである。

その中で、インプラント上部構造の材料に求められる主要な要件としては、生体親和性、材料強度、ロンジュビティー(永続性)が謳われており、すなわち人体に対して安全で、強度があり、ある程度の期間口腔内で安定することである。

そのような材料特性を組み合わせた場合、フレーム部にジルコニアや金属、歯冠にセラミックスを使用したインプラント上部構造(補綴装置)が多くみられ、清掃性、生体親和性に優れている。ただ、咬合力がインプラント体に直接伝わり過度の力がインプラント体および骨に伝わる可能性があるとも言われている。

そこで今回、咬合によるインプラント体に伝わる過度の力をフレーム材料と歯冠部材料で緩和することを目的に、フレーム材料に新規材料のグラスファイバー強化型レジンを使用し、歯冠部と歯肉部にはハイブリッド型硬質レジンを使用した臨床例について報告する。

B. 方法

材料

インプラント上部構造のフレーム材料はCAD/CAM用グラスファイバー強化型レジンディスク材料「トリニア」(松風)を使用した。

歯冠部はハイブリッド型硬質レジンの「セラマージュ」、歯肉部にはセラマージュの新規アイテムであるフロータイプマテリアル「セラマージュアップ」(共に松風)を使用した。また、フレームとインプラント体との接合部にはチタン製のシリンダーを使用した。

主な工程

チェアアサイドにより印象採得、バイト採得後、ベリフィケーションインデックスによる模型の確認。その後、技工サ

イドにて仮排列し、試適後のフレームをレジニアップした後にスキヤニング、そしてCADにより詳細をモデリング(設計)し、CAM装置にてフレームを研削加工した。加工されたフレーム上にハイブリッド型硬質レジンを使用して歯冠部、歯肉部を築盛し上部構造を完成させた。その後、口腔内に装着し評価した。

C. 考察

今回のフレーム材料として使用した「トリニア」は比重がチタンと比較して1/3と軽いため上部構造の重さが軽減した。

歯冠部および歯肉部で使用した「セラマージュ」では色調ラインナップが多く揃っており、色調再現について有利に働いた。また、フロータイプの「セラマージュアップ」との併用で、歯肉部の築盛効率を上げることが出来た。

そして、今回の目的である咬合によるインプラント体に伝わる力を緩和することに関しては、口腔内装着後に患者からは咬み心地が良いとの評価をいただき、また実際に患者に立会うとジルコニアを使った上部構造(フレーム、歯冠とも)の時に感じる独特の堅い咬合の音は聞かれなかった。

D. まとめ

フレーム材料にグラスファイバー強化型レジンの「トリニア」を使用することによって、インプラント体にかかる咬合力は緩和されているように思われる。

また、歯冠部と歯肉部の前装材料にはハイブリッド型硬質レジン「セラマージュ」を使用しているため、これもインプラント体にかかる咬合力の緩和に寄与するものであるが、レジン材料であるため長期的にはプラークの付着や咬耗による咬合高径の低下が懸念される。しかし、ハイブリッド型硬質レジンに再研磨や修理が容易にできるため、リコールによる経過観察を診療サイドと密におこない、その状況に応じた対応が必要となるところである。

また、「トリニア」の加工側面については、歯科技工所内に研削装置を所有していれば(金属加工のできない加工機でも)加工が可能な材料であり、チタンフレームやコバルトクロムフレームと比較して製作コストを下げられるメリットがあり患者の費用負担にも良い影響を及ぼすと思われる。そして、症例の診療目的にもよるが、チタンフレームやコバルトクロムフレームなどの代替材料の1つとして「トリニア」などの強化型レジン材料も十分に選択肢となり得ることが分かった。

2B- CAD デザインによる補綴物の製作について 1300

○森山友子, 辻 将智

ストローマン・ジャパン株式会社

The One-Step Prosthetic Solution CAD Design: CARES® X-Stream™

Moriyama T, Tsuji M

Our demonstration is one of CAD design functions which is named CARES® X-Stream™ in our CARES® Visual software. This provides a full prosthetic solution, flexible in use, to restore Straumann implants. With only one scan and one simultaneous and adaptive prosthetic element design, all required prosthetic components (e.g. Abutments and their relevant bridge) are manufactured in the Straumann validated environment and arrive together in one delivery with an excellent fit of the components. This optimization of the necessary processing steps reduces turnaround time and related costs considerably.

A. 緒言

CAD/CAM が普及したことで歯科技工のワークフローは従来と比べ大きく変化しているが、まだワックスアップしたものをスキャンして補綴物を製作しているケースが多くみられる。この点においては依然、従来の手作業による補綴物製作が続けられており、CAD システムが提供しているデザイン機能を十分に活用されていないのが現状である。

これは歯科技工士が CAD デザインにまだ十分慣れてないのが一因であると思われる。CAD ソフトで補綴物のデザインをより自由に行う事さえできれば、さらなるワークフローの効率化、簡素化につながる。

近年口腔内スキャナーの登場により、デジタル印象データに基づいて補綴物が製作され、モデルフリーのワークフローに近い将来現実のものとなる。この変革に適応するためにも、ワックスアップから CAD でのデザインへの移行が重要な鍵となる。

またワックスアップと同様に CAD で歯型をデザインするには歯科技工の知識が必要である。ワックスアップをスキャンする事は、技工士さんでなくても、多少 PC 等に強い方であれば、誰でも操作する事ができるが、これはオペレーターさんであり、これらの方々が CAD を使ってご自身でデザインする事はできない。エバンスをキーボードとマウスに持ち替えて、CAD で補綴物をデザインする事は歯科技工士の新たな活躍の場であると考えている。

B. 材料と方法

ストローマンが提供する CARES® Visual ソフトウェアには X-Stream™ という機能がある。(表参照) アバットメントとその上部構造を一度に CAD でデザインして注文し、同時に受け取れるという効率のよい機能である。

例えばカスタムアバットメントをデザインし、同時にその上部構造として、セメント固定のコーピング、クラウン、ブリッジをデザインし注文する事ができる。また、バリオベースというチタンベースを使用して、その上部構造に、スクリュー固定のコーピング、クラウン、ブリッジをデザインし

注文する事もできる。

上部構造に使用できる素材として、IPS e.maxCAD, zircon® HT & LT (ジルコニア), Straumann CARES® Lava Plus ジルコニア, チタン, コバルト, ポリコン ae (PMMA) と豊富にそろっている。

X-Stream™ のデザインを弊社の登録技工所であるエトコン・ジャパン株式会社、及びエトコン GmbH にデータを送信すると、削り出した上記技工物を同時にお届けする。

デモンストレーションでは弊社の営業社員(歯科技工士)により、3本のチタンアバットメント上にジルコニアを用いた3ユニットの連冠のブリッジをデザインする過程をご紹介します。

C. まとめ

ストローマンでは CAD デザインを自由に使い熟すスキルをもつ多くの歯科技工士さんに登場してもらい、弊社の CAD/CAM システムを十分に活用してもらいたいと考えている。そこで本年6月より CAD デザインコンテストを開催し CAD デザインの啓蒙活動を行っている。詳しくは www.straumann.jp/cadcontest をご確認ください。

*1: 4ユニットまで対応
*2: 2-3ユニットのみ7mmまで対応

		X-Stream™ 修復オプション						
		セラミック			メタル		ポリマー	
		IPS e.max CAD	zircon® HT	Lava™ Plus Zirconia	zircon® LT	coron®	tricon® / Titanium	policon® ae
セラミック	CARES® クラウン	単体歯修復 R/N, RN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, NC, RC
	CARES® タン	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC
	Varibase® フランジ	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC
	Varibase® フラット	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC
	Varibase® フラット	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC
メタル	Varibase® フラット	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC
	Varibase® フラット	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC	単体歯修復 R/N, RN, WN, NC, RC

注記:
①IPSEプラットフォームには対応していません
②補綴物にスクリューチャンネルは付かない
③フルカラープリンター補綴物ではありません
④バーには使用できません

図 CARES® X-Stream™ の修復オプション表

2B- 「カタナ[®]ジルコニア」を用いたフルジルコニア修復の設計と 1400 テクニック

○南澤英樹

三重県 (クラレノリタケデンタル株式会社)

Techniques and designs for full zirconia restorations using "KATANA[®] Zirconia"

Minamizawa H

Zirconia has such excellent mechanical characteristics that it has become dramatically used to treat posterior teeth and make frameworks. Mainly zirconia is less translucent than silica-based glass ceramics, thereby making its use in the anterior region limited. New KATANA Zirconia UTML of new series has overturned the conventional image of zirconia with its translucency, thereby opening the anterior restoration using zirconia.

A. 緒言

近年、デジタルデンティストリー技術の発展により歯科医療が変革しつつある。とりわけ画像診断やインプラント修復における手術支援、上部構造体の製作などで、当該技術の導入が進んでいる。補綴歯冠修復においても、従来の鋳造法に代わり、CAD/CAM装置が出現したことで、ジルコニア等の高い機械的特性を有するセラミックスの加工が可能となり、メタルフリー修復の普及が加速した。また、最近ではジルコニアのみで製作されるモノリシックな修復物（フルジルコニア修復物）の使用も増加している。クラレノリタケデンタル(株)から2013年にフルジルコニア修復物の製作を主目的として発売されたマルチレイヤードタイプの「カタナ[®]ジルコニア」MLシリーズは、異なる色調を積層したジルコニアディスクであり、フルジルコニア修復物を効率よく製作できる材料である。また2016年には新たなシリーズとして高透光性タイプであるUTML・STMLシリーズが追加され、これまで臼歯部での使用が中心であったフルジルコニア修復物を前歯部にまで適用することが可能となっている。本発表では、本品の特長を説明するとともに、フルジルコニア製作時の設計とテクニックについて紹介する。

B. 材料と方法

1. 前歯修復物まで適応可能な透光性

ジルコニアは本来、3つの結晶相を持っており、室温では単斜晶が安定的に存在するが、酸化物の添加により、室温で安定な結晶相を正方晶、立方晶に変えることができる。これらの構造の中で高い透光性を示すのは立方晶であり、UTML・STMLシリーズでは、酸化物の選定、添加量の調整し、構造中の立方晶比率を高めている。UTMLでは透過率は既存のMLシリーズに対して+42%まで向上されている。一方、曲げ強さは550 MPaであり、高強度ガラスセラミックスと比べ高い機械的特性を示すが、MLシリーズより低くなっている。そのため、適用部位や連結ユニット数によってはシリーズを使い分けることが必要である。

2. マルチレイヤー技術

ディスクをマルチレイヤー化することで、切削加工、焼成するだけで歯頸部から切縁部にかけて色調のグラデーションを有するフルジルコニア修復物を製作することが可能となる。グラデーションの付与により、単色のジルコニア、ガラスセラミックスを使用した場合と比べてステイニング作業を簡略化できる。使用時には修復物に適切なグラデーションが付与できるよう、焼成収縮量を加味してディスクの厚みを選定する必要がある。

3. 加工システム

カタナ[®] CAD/CAMシステムでは、世界トップブランドである3 Shape社製のスキャナー採用している。スキャナーは高精度、高効率であることは勿論のこと、専用のデザインソフトに含まれる、豊富なアナトミカル・データライブラリーを用いることで修復物を短時間でデザインすることが可能である。また加工機として採用しているローランドディー・ジー社製のDWX-51Dでは、ジルコニア用に設計された粗加工用バー(φ2.0 mm)と精密加工用バー(φ0.8 mm)を、自動的に切り替えることで、高精度かつ高効率な連続加工を可能にしている。

4. ステイニング

UTML・STMLシリーズでは、グレーズ、ステインで最終的な仕上げを行う。クラレノリタケデンタル(株)は、ジルコニア用に開発された陶材「セラビアン[®]ZR」を展開しており、本陶材のエクスターナルステインを使用し、切端部にブルー・グレー系のステイニングを行うことで透明感をさらに際立たせることができる。

C. まとめ

前歯修復物として、陶材焼付前装冠(PFM, PFZ)が使用されてきたが、「カタナ[®]ジルコニア」を活用することで、歯冠色ポーセレンの築盛をおこなわずとも審美的に満足できるフルジルコニア修復物を製作できるようになり、歯科技工所での作業効率化が期待できる。

ポスター発表

9月10日(土) 10:00~17:00 D会場

質疑応答 演題番号奇数 11:00~11:50

質疑応答 演題番号偶数 14:00~14:50

9月11日(日) 9:00~14:00 D会場

P-01 LED 光重合器で重合した間接修復用コンポジットレジンの諸性質

○今井秀行^{*}, 小泉寛泰^{*}, 松村英雄^{*, **}

^{*} 日本大学歯学部附属歯科技工専門学校, ^{**} 日本大学歯学部歯科補綴学第 III 講座

Properties of indirect composite material polymerized with LED polymerization unit

Imai H, Koizumi H, Matsumura H

This study evaluated influence of laboratory light sources on mechanical properties of an indirect composite material (Cesead N). The material was polymerized with five polymerization units, and Knoop hardness and flexural strength were determined. A metal halide unit (Hyper LII) and a light emitting diode (LED) unit (α -Light V) generated the highest Knoop hardness number ($p < 0.05$), whereas significant difference in flexural strength was not found among the five units (three LEDs, a metal halide, and a halogen). It can be concluded that light intensity of polymerization units influences post-polymerization properties of the indirect composite material.

A. 目的

近年, LED を光源とする歯科技工用光重合器が市販されているが, この重合器を用いて硬化させたコンポジットレジンの性質を測定した報告は少ない. 本研究は, 発光ダイオード(LED)光源はか5種の重合器を用い, 光源の違いが間接修復用コンポジットレジンのヌープ硬さ, 曲げ強さおよび弾性係数に及ぼす影響について比較検討した.

B. 材料および方法

コンポジットレジン(セシードN, クラレノリタケデンタル)と歯科技工用LED重合器(α -Light V, モリタ: LED CURE Master, 山本貴金属地金: Twinkle LED, 東邦歯科産業), ハロゲン重合器(α -Light II, モリタ)およびメタルハライド重合器(Hyper LII, 東邦歯科産業)を用いた.

ヌープ硬さ: 透明ガラス板上にステンレス製型枠(直径10 mm, 厚さ2.0 mm)を設置し分離材塗布後, コンポジットレジンを充填した. その後, カバーガラスで圧接し, 製造者指示の条件にて光照射を行った. 重合後, 耐水研磨紙(#2000)にて未重合層を除去し, ダイヤモンド懸濁液にて研磨した. 試料数は, 各条件につき5個とした. 光照射面(以下, 照射面)および裏面(非照射面)について, 微小硬度計を使用し, 荷重245.2 mN, 保持時間30秒の条件にてヌープ硬さを求めた.

三点曲げ強さと弾性係数: ステンレス製金型(長さ25.0 mm, 幅2.0 mm, 厚さ2.0 mm)にコンポジットレジン

を充填し, 荷重5 Nにて圧接後, 製造者指示の条件にて光照射を行った. 重合後, 37℃, 24時間水中に浸漬し, 三点曲げ試験を行った. 試料数は各条件につき9個, 支点間距離は20.0 mm, クロスヘッドスピードは1.0 mm/minの条件とし, 三点曲げ強さおよび弾性係数を求めた.

正規性および等分散性を認めた条件間では, 一元配置分散分析およびTukeyの多重比較を, 正規性, 等分散性が認められなかった条件間では, Kruskal-Wallis検定およびSteel-Dwass多重比較法にて統計処理を行った($\alpha = 0.05$).

C. 結果と考察

結果を表に示した. 照射面のヌープ硬さはHyper LIIと α -Light Vの2条件が最高値を示し, 非照射面はHyper LII, α -Light V, その他3種の順位であった. 三点曲げ強さは5条件間で有意差が認められなかった. 一方, 弾性係数はHyper LIIと α -Light IIとの間に有意差が認められた.

ヌープ硬さ, 曲げ強さおよび弾性係数は, 光のエネルギー, 光源の配置, 照射距離, 環境温度などに影響される可能性が示唆された.

D. 結論

LEDを光源とする光重合器は間接修復用コンポジットレジンに有効であるが, 材料の物性を高めるには, 強いエネルギーを照射できる構造を持つ重合器を使用することが推奨される.

表 各種重合器の光源, 照射時間および諸性質

重合器	光源と照射時間	ヌープ硬さ(KHN)				曲げ強さ(MPa)		弾性係数(GPa)	
		照射面(表)		非照射面(裏)		平均(SD)	中央値	平均(SD)	中央値
		平均(SD)	中央値	平均(SD)	中央値				
α -Light II	ハロゲンランプ 360 W × 1 蛍光管 2管 27 W × 2,200 s	25.3 ^a (1.9)	24.4	21.0 ^d (1.0)	21.6	78.8(6.9)	79.5 ^g	5.3(0.7)	5.3 ^h
LED CURE Master	LED(紫) × 8 LED(青) × 32,100 s	25.9 ^{ab} (1.3)	26.6	19.2 ^d (0.8)	19.4	85.5 (16.0)	84.4 ^g	6.1(0.5)	6.0 ^{hi}
Twinkle LED	LED(紫) × 6 LED(青) × 18,100 s	26.7 ^b (1.0)	26.3	21.2 ^d (0.9)	21.7	78.7 (17.0)	79.1 ^g	6.0(0.6)	6.2 ^{hi}
α -Light V	LED(紫) × 15 LED(青) × 33,100 s	31.2 ^c (1.7)	31.4	24.2 ^e (2.0)	24.0	83.2 (10.6)	86.6 ^g	5.7(0.4)	5.7 ^{hi}
Hyper LII	メタルハライドランプ × 2,100 s	32.9 ^c (1.7)	32.5	27.1 ^f (1.2)	26.6	87.7(7.5)	88.6 ^g	6.3(0.2)	6.3 ⁱ

分類: 同一文字は統計的有意差なし ($p < 0.05$)

P-02 浮き上がりを低減させる上顎金属床総義歯の重合方法

○須原淳次

徳島県

Polymerization method for full metal denture of upper jaw to reduce rising
Suhara J

Recently, we become a super-aged society, and it's predicted that demand of a denture is increased. There is a metal denture in a variation of the denture. there are lots of merit, and also it is to be a denture with a lot of additional values which is not covered by insurance with using an excellent metal material for a biocompatibility. But even if a metal plate can be manufactured precisely, by being influenced of a polymerization shrinkage and a thermal contraction with a resin in a polymerizing process, rising for palate part of metal plate is the issue in clinical. Accordingly, we planned and inspected the easy way to make them reduce rising of the metal plate when being polymerized, and report.

A. 目的

近年、超高齢社会を迎え、義歯の需要は増加することが予測される。その義歯のバリエーションに金属床義歯があるが、レジン床義歯と比較しても強靱で薄く製作できるので発音しやすく、熱伝導性に優れているなど数多くのメリットがあり、また生体親和性に優れた金属材料を使用することにより付加価値の高い自費義歯になる。しかしメタルプレートを精度よく製作することができても、重合工程でのレジンによる重合収縮や熱収縮の影響を受け、メタルプレート口蓋部の浮き上がりが臨床上問題となっている。そこで重合時のメタルプレートの浮き上がりを低減させる簡単な方法を考案し検証したので報告する。

B. 材料および方法

【使用材料】1. メタルプレート (ウィジル: デグデント社) 2. 人工歯 (ハードピュア RH+: 株式会社クエスト) 3. ワックス (ピュアパラフィンワックス レギュラータイプ: 株式会社クエスト) 4. スプルー (ピュアスプルーワックス #7・#3: 株式会社クエスト) 5. 石膏 (コスモス A-1: 株式会社キャスティングオカモト, ハードロックイエロー: 株式会社クエスト) 6. 樹脂 (パラエクスプレス: ヘレウス株式会社)

【重合方法】1. 模型をトリミングし、メタルプレートは埋めずに一次埋没 (石膏 100 g: 水 46 ml) を行う。2. スプルーイングを行い、二次埋没 (石膏 100 g: 水 23 ml)・三次埋没 (石膏 100 g: 水 46 ml) を行う。3. 石膏硬化後 70℃ の温水に約 10 分間浸漬してワックスを軟化させ脱ロウを行い、水冷する。4. スチーマーでメタルプレートのワックスを除去する。5. 模型に分離剤を塗布し、乾燥させる。6. メタルプレートを模型に確実に戻し、瞬間接着剤で仮止めし、スケルトン周囲部を即時重合レジンで固定する。7. 餅状の樹脂玉 (直径約 1.5 mm) をメタルプレート中央にセットし、フラスコを締める。8. パラジェットシステムでレジン

(粉 10: 液 5) を注入し、加圧重合器 (55℃) にて 30 分間重合する。9. 約 12 時間放冷を行い、割り出しを行う。

【検証方法】浮き上がりが顕著なメタルプレート後縁正中部を印記し、埋没前・重合後それぞれデジタルノギスで通法 20 床と本重合方法 40 床を計測した。

C. 結果と考察

検証の結果、通常重合方法では 20 床平均 0.177 mm で、本重合方法では 40 床平均 0.058 mm と約 33% 浮き上がりを抑制する結果が得られた。本重合方法による効果は以下のことが考えられる。1. 本方法では一次埋没時にメタルプレートを石膏で埋めないで、石膏膨張の影響が少なく内面に付着したワックスをしっかりと除去できる。2. スケルトンの周囲だけを模型に即時重合レジンで固定するので、スケルトンに樹脂が上方向からのみ注入され、押さえつける力が働き浮き上がりを抑制してより固定されると推測される。3. フラスコセット時にメタルプレート中央部に適量の樹脂玉を挟むことで、二次埋没の石膏膨張分の補正と弾力による固定も期待できる。(量が多いと咬合高径に影響する) 4. 熱収縮を抑えるために放冷 12 時間以上行うことが重要である。

D. まとめ

金属床はメタルプレート自体をフラスコ内で完全に固定できているかは確認出来ず精度的に確実なものではなかったが、模型に確実に固定出来ればメタルプレートの浮き上がりを低減できると考えた。本重合方法は改良の余地はあるが特別な設備も必要なく、身近な材料で誰にでも簡単に行える方法で精度を上げることができた。単純な検証ではあったが、わたしの勤めているラボでは本重合方法を採用しており、複模型による調整も少なく、アセタルプレートデンチャーの臨床においても良い結果を得ている。今後も歯科補綴物の製作に携わる歯科技工士として日々研究や検証を継続していく考えである。

P-03 ジルコニア粉末を使用した、既存の技工設備で製作するオールセラミッククラウン

○小林直子, 岩嶋秀明, 関口博一, 関 純江, 大熊一夫*

日本歯科大学新潟病院歯科技工科, *日本歯科大学新潟生命歯学部歯科理工学講座
All-ceramic crowns are fabricated with zirconia powder using the existing laboratory facilities
Kobayashi N, Iwashima H, Sekiguchi H, Seki S, Ohkuma K

All-ceramic restoration with zirconia frame has been spread recently, because it solves a problem of metal allergy and a remarkable rise of a material. Hardness of sintered zirconia ceramics is more than 1200 Hv; it is not suitable for milling. In normal production process of fabricating a zirconia frame, restoration was fabricated with semi-sintered zirconia ceramics block by milling machine, and sintered again afterwards. At second time of sintering, 20-30% shrink occurs. It is essential to use expensive CAD/CAM facilities for compensating large shrinkage. Therefore we applied the existing laboratory facilities in this study, and examined new production process of fabricating all-ceramic crowns.

A. 目的

近年、金属アレルギーの問題や材料価格の高騰から、ジルコニアフレームを用いたオールセラミック修復が普及してきた。しかし、ジルコニアセラミックスは本焼結すると1,200 Hv以上となり切削加工に適さないため、通常では半焼結した状態のジルコニアセラミックスブロックを切削加工し、再び焼成する方法でジルコニアフレームを製作している。ただし、この焼成時には約20～30%の収縮が生じるため、その大きな収縮の補正には専用の高価なCAD/CAM設備が必須となっている。

そこで、本研究では既存の技工設備を応用して、ジルコニア粉末を使用したオールセラミッククラウンの新たな製作方法について検討した。

B. 材料および方法

耐火模型材(クラレ クラパールインベストメント)で支台歯模型を製作し、歯冠部にワックスで1 mmのスペースを確保し、シリコンコア(GC ラボコーンパテ)を製作した。シリコンコアにジルコニア粉末(東ソー ジルコニア粉末100%)を填入し、耐火模型を挿入してゴムバンドで固定後、ニトリルグローブ(ハリヤード スターリングニトリルグローブ)に入れて密封したものを加圧温熱式自動重合器(IVOCLEAR イボマット IP3)に入れ、600 kPaで2時間水圧をかけてジルコニア粉末をフレームの形態に固めた。シリコンコアを外し、ポーセレンファーンズ(デンツプライ マルチマット MC2)にて700℃から50℃/分で1,200℃まで昇温し自然放冷する一次焼成を行った後、キャストブルセラミック鑄造機(オリンパス CM101)にて1,500℃まで昇温する二次焼成を行った。さらに陶材(クラレノリタケ スーパーポーセレン AAA)を築盛した三次焼成を行い、オールセラミッククラウンを完成させた。(繰り返しは10回)

C. 結果

・二次焼成した10個のフレームの内、8個がフレーム全体に細かいクラックが入り(図1)、2個に不均一な粗いクラックが入った(図2)。

・細かいクラックの入ったフレームに陶材を築盛して三次焼成することにより、オールセラミッククラウンを製作することができた。

D. 結論

二次焼成によりジルコニアフレーム全体に細かいクラックを入れた後、フレームに陶材を築盛して三次焼成することにより、オールセラミッククラウンを製作する事ができた。ジルコニア粉末を使用して、既存の技工設備でオールセラミッククラウンを製作する方法を見いだした。

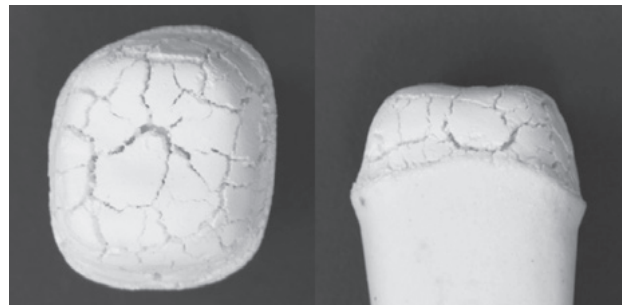


図1 全体に細かいクラックが入ったジルコニアフレーム

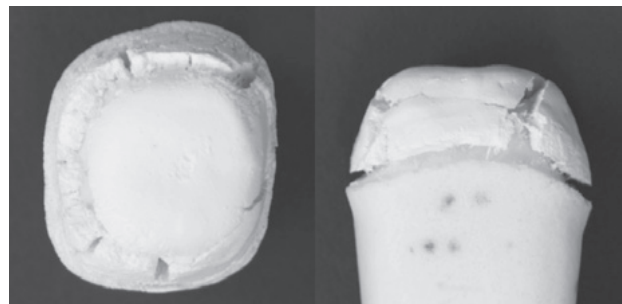


図2 不均一な粗いクラックが入ったジルコニアフレーム

P-04 無線温度センサーを用いた諸数値の計測

○飯島孝守, 赤間亮一, 竹井 潤, 武井正己

日本歯科大学附属病院歯科技工室

Measurement of the numerical value by wireless temperature sensors

Iijima T, Akama R, Takei J, Takei M

We produced a wireless temperature sensor, measured the temperature and got the following conclusion. 1. It was possible to produce equipment easily, and an interval could be set optionally, and it was possible to do temperature measurement. 2. In the water temperature measurement under pressure it was made possible by applying a waterproof.

A. 目的

技工操作において、様々な機器の温度や圧力などの正確な数値を把握することは、材料の特性を十分に引き出すことができ、質の高い技工へと繋がる。しかし、機器に付属する既存のセンサーから得られる情報だけでは充分とはいえない場合がある。特に密閉された機器内部の測定は困難であり、表示機能が無いものについては正確な情報を得ることができない。そこで無線機能を有した小型センサーが有効であると考えた。今回は、過酷な状況下での温度測定に特化し、無線通信規格である ZigBee™ を採用した小型マイコンを用い、耐熱・耐圧・耐水性を有した小型ワイヤレス温度センサー(以下、センサー)を試作し、無線での測定を行ったので報告する。

B. 使用材料と方法

1. センサーの製作

温度センサー ADT7410 (アナログデバイス) と、送信機 TWE-Lite 2525A (モノワイヤレス) と、コイン電池を耐熱電子ワイヤーで結線し、センサーを製作した。防水対策として送信器と電池をアルミケース内にシリコンで埋伏し、センサーの隙間部分をコーキング材にてシーリングした。シリコンとコーキング材は共に2気圧下で硬化させた(図1)。

2. 受信方法

受信器は市販の MoNoStick (モノワイヤレス) をそのまま PC の USB 端子に接続し使用した。通信間隔は 10 秒に設定し、専用ソフトウェアにて温度情報をリアルタイムでモニタリングし、ログを取得した。

3. 測定方法

センサーを加圧重合器(パラマート エリート:ヘレウス クルツァー ジャパン)内の 55℃ 温水中に浸漬し、2気圧下で 60 分の温度測定を行った。繰り返し数は 3 回とした。

C. 結論と考察

加圧重合器内部の温度測定を行った結果、平均温度は 54.8℃ (±0.4℃) であった。本重合器は温度表示が無く実際の温度は不明であったが、サーモスタットにより細かく温度制御されている様子がモニタリングできた。また、センサーは 60 分の測定を行えた。過酷な状況下での測定が可能となったのは、ケース内部およびセンサー部の防水対策を加圧下で行ったことにより、圧力による水の侵入に耐えること

ができたと考えられる。

一般に温度測定には K 型熱電対を用いることが多い。密閉された容器内の測定を行う場合、穿孔し、隙間をシーリングするなどの加工を要するが、無線センサーであればその必要はなくなる。また今回、製作した装置の耐熱温度は約 85℃ であるが、断熱材の工夫により、高温下での測定¹⁾も可能となる。しかし、断熱材の容量に応じて装置が肥大化するため、歯科で使用する電気炉などへの応用は現状困難である。今後、高い耐熱性を有した状態での小型化が重要であると考ええる。

D. 結論

無線での測定を目的とし、装置の製作、温度の測定を行い、以下の結論を得た。

1. 容易に装置の製作が可能であり、任意に設定した間隔で温度測定を行うことができた。
2. 加圧下で防水対策をすることにより水中、圧力下での温度測定が可能となった。

参考文献

- 1) 迫田尚和, 毛笠光容, 丸山政克: 1,300℃ 超の高温下にも耐える遠隔温度測定技術, 神戸製鉄技報 / Vol1. 64 No. 1: 99, 2014.



図 小型無線温度センサー

P-05 厚みの違う咬合紙を用いた咬合調整の実際

○杉山健太, 小川 海*, 林 圭介**

神奈川県, *バウシュ咬合紙ジャパン株式会社, **船橋市開業

Actual condition of a occlusion adjustment using occlusal registration paper with different thickness
Sugiyama K, Ogawa K, Hayashi K

Although occlusion adjustment for full denture is well positions on the mounted condition, it still takes time for the final occlusion adjustment in the mouth. To avoid such circumstances, it is believed both Laboratory and Clinics need the same understanding as well as the procedure for the occlusion adjustment. We call it Semi-balanced lingual occlusion. Using 8micron Arti-Fol (Bausch) Red for the occlusal contact, Blue for the horizontal movement and Green for the forward movement. After all adjustment, using 200micron Articulating papers (Bausch) for confirming the premature contacts. Grind slightly strong contact of centric occlusal position to achieve the same result from flasking contact. Using the function of Articulators, horizontal and forwarding movement can also be resolved by grindings. By following the same occlusion adjustment procedure at both Laboratory and Clinic, less trouble and errors can be achieved. Preferably, technicians attend the oral adjustment to discuss where to grind and how to proceed the adjustment to gain the same understanding of occlusion. Preferably, technicians attend the oral adjustment to discuss where to grind and how to proceed the adjustment to gain the same understanding of occlusion.

A. 目的

上下総義歯臨床において重合後リマウント咬合調整をしたにも関わらず口腔内にセットした総義歯の咬合調整に時間がかかる, 機能時に義歯の動きが止まらない, などの指摘を受けることがある。これを防ぐためにはラボサイドとチェアサイドで咬合調整に対して共通認識が必要だと考えられる。

そこで咬合様式はセミバランスドリリングライズオクルーションとし, それを獲得するための咬合調整の手順を決め, 重合後リマウント時と口腔内セット時に同じ調整を施し, 口腔内セット時の咬合調整がどのように変わるのか検証した。

B. 使用材料および方法

総義歯は義歯床を常温重合レジン, 人工歯を硬質レジン歯で製作, 咬合器は半調節製咬合器を使用した。重合後リマウント咬合調整時の咬合紙は, 中心咬合位にアルティ・フォル咬合フィルム 8 μ (Bausch 咬合紙ジャパン: 以下 AF) の赤を使用した。AF の赤で確認しながら上顎の機能咬頭を下顎の窩に点接触させる。イミディエイトサイドシフトおよび限界運動に AF の青で確認しながら作業側は第一小白歯, 第二小白歯, 第一大白歯の近心咬頭の順にガイドさせる。平衡側は下顎第一大白歯もしくは第二大白歯の頬側咬頭内斜面に上顎第一大白歯もしくは第二大白歯の舌側咬頭内斜面をバランスングコンタクトさせる。前方運動に AF の緑を用いて前方運動時の前歯部の干渉や臼歯部の干渉を確認しながら削合を行う。中心咬合位, 限界運動, 前方運動の調整が終了したら最後に 8 μ では見えてこない早期接触をカラー転写式咬合紙 200 μ (Bausch 咬合紙ジャパン) で確認し必要に応じて調整を行う。口腔内セット時もリマウント咬合調整時と同様の咬合紙を用いて, 同様に咬合調整を行った。

C. 結果と考察

重合後リマウント咬合調整を行った。埋没前と同じ中心咬合位を示しているか確認したところ, わずかに強く当たっている箇所があったが該当箇所を削合することで埋没前と同じ中心咬合位を示した。そこから咬合器の機構を活かしてイミディエイトサイドシフトの干渉の削除と限界運動を左右それぞれ削合調整し作業側のガイドと平衡側のバランスングコンタクトを付与し, 前方運動での干渉も削除し, 最終的に 200 μ の咬合紙で確認し咬合器上の咬合調整を終了した。

セット時の咬合調整も咬合器上と同様の方法で咬合調整を行った。この時に咬合器上では当たっていなかった箇所の干渉が確認された。これは咬合器上では直線的な動きしかできないが口腔内では患者固有のチューイングサイクルなどが関与し3次元的な運動での干渉だと考える。さらにそれらの干渉は義歯を揺さぶり, 吸着および安定を阻害する要因である。それらを咬合器上での咬合調整と同様の手順で一つ一つ削合していくことで揺さぶりは収まり, 吸着および安定を獲得することができた。

D. 結論

歯科医師および歯科技工士はセットに至るまでの様々な過程でエラーのない作業が求められる。重合後リマウント咬合調整を行う歯科技工士とセット時咬合調整を行う歯科医師は咬合調整に対して共通認識を持ち, 同様の手順で行うことがエラーの少ない咬合調整法といえるのではないかと考えられた。また, 可能であれば歯科技工士はセット時に立ち会いをして, 調整を行う歯科医師とどこをどう削るのか相談しながら咬合調整を進めることで, さらに深い共通認識を得ることができるのではないかと考える。

P-06 新規高強度加圧成型セラミックスシステムについて

○吉永匡寿, 森大三郎, 佐藤拓也, 熊谷知弘

株式会社ジーシー

A new high-strength pressable ceramic system

Yoshinaga M, Mori D, Sato T, Kumagai T

In recent years, the demand for glass ceramics have been increasing. Therefore, we have developed "initial LiSi press" of the lithium silicate glass ceramics and "LiSi press Vest" of investment material. The press ceramic technique is known that pressing under suitable temperature condition bring about suitable result. So, we report that mesh waxes are press to establish the simple temperature adjustment method.

A. 目的

審美面やメタルフリーの要求からオールセラミック修復が年々普及している。中でも比較的簡便な作業性から加圧成型タイプのセラミックスが注目を集めている。そこで我々はリチウムシリケートガラスセラミックスである「イニシャルLiSiプレス」と専用埋没材である「LiSiプレスベスト」を開発した。加圧成型法はCAD/CAMシステムに比べ、従来のロストワックス法にプレスファーンエスを加えることで作業可能なことから、新規導入しやすい。しかしながら、プレス条件や使用環境により成型体のばらつきが見られ、条件検討が必要になってくる場合がある。そこで本報告ではメッシュワックスを用いたプレス温度調整方法について検討したので報告する。

B. 使用材料および方法

実験1：成型体のプレス温度の影響

GEOリテンションワックスグリッドファインからメッシュワックス（縦線7本，横線6本）を切り出し，レディーキャストリングワックスR32（φ3.2mm）を用いてスプルー長さ5mmでフォーマーの中心に植立した。LiSiプレスベストを用いて埋没を行い，埋没完了から20分後に850℃45分の焼却を行った。事前に温度校正を行ったパナマットプレスを用いイニシャルLiSiプレス（MT-A3）のプレスを行った。プレス条件は推奨条件とプレス温度を±5℃，±10℃，±20℃，±30℃と変化させた。各温度条件の成型体の縦方向の長さを測定した。

実験2：温度校正ができていないプレスファーンエスでのメッシュワックスを用いた調整

温度校正後，意図的に校正値から30ポイント大きくしたプレスファーンエスを用いた。推奨条件から開始し，実験1の結果を参考に温度調整を行い，最適な温度条件の検討を行った。最適な温度条件でクラウンをプレスし，面性状および反応層の除去性について評価した。

C. 結果および考察

実験1：成型体のプレス温度の影響

プレス体の縦方向7本の長さの平均値は，-30℃では0.7mm，-20℃では2.3mm，-10℃では4.3mm，-5℃では5.1mm，±0℃では6.9mm，+5℃では8.8mm，+10℃では11.5mm，+20℃では14.7mm，+30℃では最後までプレスされ14.9mmであった。プレスセラミックスでは温度の影響を受け，プレス体の成型される長さが変化することが確認された。温度と成型体の長さの相関を図1に示した。実験2：温度校正ができていないプレスファーンエスを想定した調整試験

標準温度条件である893℃でプレスを行ったところ，14.9

mmとなりすべてプレスできていることが確認された。次に温度を45℃低くし848℃でプレスを行ったところ，4.0mmであった。実験1の結果を指標に858℃でプレスを行ったところ，6.5mmとなった。858℃では校正されたプレスファーンエスの標準温度と同等の結果となり，実験2のプレスファーンエスでは858℃が最適な温度であることが確認された。858℃でプレスしたクラウンはなめられることなく成型され，かつ反応層の除去もガラスブラストのみで可能であった。

なめられやすさと反応層の除去性は相反する特性であり，最適なプレス条件で成型する必要があるが，プレスファーンエスは機種差や個体差，発熱体や断熱材の劣化など設定温度に対して実際の温度が変化することが考えられる。本報告の方法は温度が高い場合にも低い場合にも調整することが可能であり，温度調整を簡便に行う方法として有用である。

D. 結論

メッシュワックスのプレス体の長さから最適な温度条件を決定することが可能であることが示唆された。

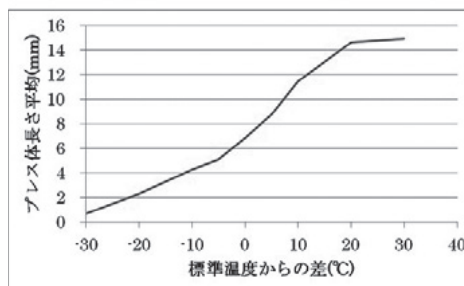
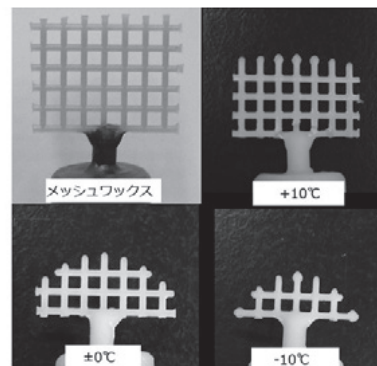


図 メッシュワックスとプレス体および温度とプレス体長さの相関

P-07 加圧成形セラミックスにおける反応層除去の検討について

○茂原宏美, 富田 淳, 小泉順一, 宇都宮宏充, 雲野泰史, 大島克郎,
小口春久

日本歯科大学東京短期大学歯科技工学科

A study on the method to remove the reacted layer of the press-molded ceramics

Shigehara H, Tomita A, Koizumi J, Utsunomiya H, Kumono Y, Oshima K, Oguchi H

This research investigated the size difference when changing the method to remove the reacted layer of the press forming ceramics. The result was as follows. There was little change of dimensions for sandblast processing with a glass bead. On the other hand, there was a lot of change of dimensions of sandblast processing with alumina. There is this reason because of the difference by the hardness of the glass bead and the alumina. The alumina is the hardness is high. When a hydrofluoric acid treatment was performed, there was a lot of change of dimensions. This reason is because the surface of the press forming ceramics where a hydrofluoric acid was dissolved.

A. 目的

加圧成形法で製作されるセラミックスは優れた機械的性質、審美性、技工操作の簡便性を有する材料である。加圧成形に使用する二ケイ酸リチウムガラスセラミックスは、加圧成形時に埋没材と接する部分に反応層ができる。埋没材と反応層を除去する方法は各メーカーで異なり、ブラスト処理のみや、フッ化水素酸による酸処理とブラスト処理を併用して行う場合もある。本研究の目的は、ワックスパターンの大きさと加圧成形後の大きさを比較し、埋没材と反応層の除去処理の違いがプレス体に与える影響について明らかにすることである。

B. 材料と方法

1. 使用材料：本研究に用いた加圧成形セラミックスのインゴットはイニシャル LiSi プレス（GC 社製）で、埋没材は LiSi プレスベスト（GC 社製）である。

2. 埋没材と反応層除去の条件：条件1 ガラスビーズによるブラスト処理、条件2 アルミナによるブラスト処理、条件3 ガラスビーズブラスト処理→フッ化水素酸の酸処理→ガラスビーズブラスト処理、条件4 ガラスビーズブラスト処理→フッ化水素酸の酸処理→アルミナブラスト処理、条件5 ガラスビーズブラスト処理→アルミナブラスト処理、条件6 アルミナブラスト処理→ガラスビーズブラスト処理の6条件とした。ブラスト処理の圧力は0.4 MPa、酸処理は1.0% フッ化水素酸中で15分間行った。

3. 試験片の形態と製作方法：試験片の形態は大白歯クラウンを想定した冠形態とし、計測位置が一定となるように円形の一部を平面にした。平面と円弧が向かい合う方向を縦方向とし、それに対して直行し、円弧同士が向かい合う方向を横方向とした。ワックスパターンを加工機で製作後、メーカー指定の方法で埋没・プレスし、各実験条件で処理した。試験片は各条件3個ずつ製作した。

4. 計測位置と方法：計測位置は冠内径の辺縁部で、横方向と縦方向を直線距離で計測した。計測には三次元計測機 VR-3100（キーエンス社製）を使用した。ワックスパターンと、プレス体で計測を行い、プレス前後での大きさの差を寸法変化量として比較検討した。得られたデータは一元配置分散分析により統計学的処理を行った。

C. 結果と考察

結果を図に示す。寸法変化量の最小のものは横方向の条件1で92.5 μm、最大のものは縦方向の条件4で193.4 μmであった。横方向の条件1では、条件3との間に有意差が認められなかったが、それ以外の条件間で有意差が認められた。縦方向では、条件1は他の全ての条件との間に、また条件2は、条件4・条件6との間にそれぞれ有意差が認められた。条件1と比べた条件2の寸法変化量が多かった原因は、ブラスト時の砥粒硬度にあると考えている。ガラスビーズよりもアルミナの硬度が高いことにより、プレス体表面をより多く切削したのではないかと考えられる。条件3と条件4を比較すると、酸処理後のブラスト処理でアルミナを使用した方が寸法変化量の多かったことから、硬度の影響があったためと考えられる。条件3・条件4は、条件1と比べて寸法変化量は多くなるが、これは酸処理によりプレス体表面層が溶解されたためであると推測している。

D. 結論

埋没材と反応層除去処理の違いがプレス体に与える影響について比較検討した結果、以下の結論を得た。1. ガラスビーズブラストのみで反応層を除去すると寸法変化量は少ない。2. アルミナブラスト処理を行うと寸法変化量は多くなる。3. 酸処理を行うと寸法変化量は多くなる。

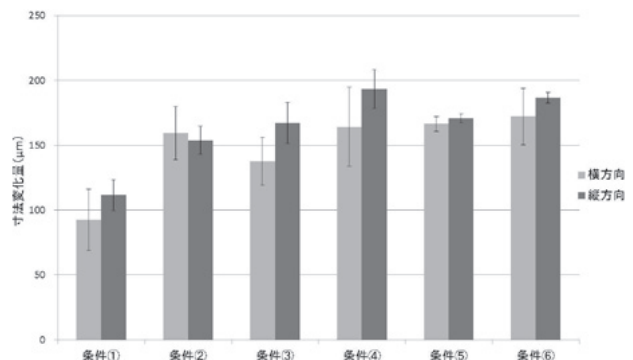


図 表面処理後の寸法変化量

P-08 プレスセラミックスの反応層の除去について

○宇都宮嵩士, 小山千菜美, 浦田詩奈乃, 倉田浩二*, 杉田順弘*

東洋医療専門学校歯科技工士学科3年, *東洋医療専門学校

Removal of reaction layer of press-molded ceramics

Utsunomiya T, Koyama C, Urata S, Kurata K, Sugita M

With respect to the manufacturing method of an all-ceramic crown, there are methods such as CAD/CAM and press-molding of a ceramic block.

In the press-molding method, a reaction layer on the surface of the molded body occurs due to the burning of the investing material, and a longer process time for removing it. To alleviate these problems, a method of spraying a surface active agent containing boron nitride on the wax pattern before investing is proposed by a manufacturer.

In this study, the creation of a reaction layer was examined using a commercially available heat resistance mold lubricant to prevent the interface between the ceramics and the investing material from burning.

A. 目的

オールセラミックスクラウンの製法にはCAD/CAMやセラミックブロックを加圧成型して製作する方法がある。しかし、加圧成型法では成型体表面に埋没材の焼き付きによる反応層が生じ、その除去には時間もかかる。その対策として埋没前のワックスパターンに窒化ホウ素を含有した界面活性剤を噴霧する方法がメーカーで提案されている。

そこで本研究では、セラミック表面と埋没材の焼き付きを防ぐことを目的として市販の耐熱性離型剤を用いて反応層の生成状態を検討した。

B. 材料および方法

1. 試料作成

埋没用の試料はアクリル板 (15×15×1 mm) を使用し、プレスセラミックスはe.max プレス (IvoclarVivadent) およびイニシャル LiSi プレス (ジーシー, 以下 LiSi プレス) を使用した。

1-1. e.max

試料の埋没材はプレス VESTSPEED (IvoclarVivadent, 以下 VS) を使用し、練和条件および焼成スケジュールはメーカー指示に従い、プログラマット EP5010 (IvoclarVivadent) を用いて e.max プレスを加圧成型した。冷却後4気圧のサンドブラスト (ガラスビーズ; 50 μm) 処理を行い、インベックス液 (IvoclarVivadent) に20分間浸漬した後、2気圧のサンドブラスト (アルミナ; 50 μm) 処理を行った。また、界面活性剤 (SRリキッド, ジーシー, 以下 SRL) および耐熱性離型剤 (ボロンコートビュア, オキツモおよびホワイテイルプ, オーデック, 以下離型剤) を噴霧した試料も同様の操作法で作製し、ガラスビーズによるサンドブラスト処理を行った。

1-2. LiSi プレス

SRLを噴霧したアクリル板を、ジーシー LiSi プレスベスト (ジーシー, 以下 LiSi) で埋没した。メーカー指示に従い埋没後 LiSi プレスを加圧成型した。冷却後4気圧にてガ

ラスビーズによるサンドブラスト処理を行った。また、SRLを噴霧していない試料と離型剤を噴霧した試料も同様の方法で製作した。

2. 走査型電子顕微鏡観察と元素分析

走査型電子顕微鏡 (TM3030Plus, ED3000, 日立ハイテクノロジーズ) による各試料の表面観察とX線分析装置による元素分析を行った。

C. 結果および考察

e.max プレスのインベックス液処理前後との LiSi プレスを SRL 有りで埋没したものの SEM 像を図1に示す。インゴットと埋没材の元素分析を行い、埋没材のみに存在する元素に注目して、反応層の生成状態を検討した。VSではカルシウム (Ca) が検出され、LiSiにおいてはマグネシウム (Mg) と Ca が検出された。e.max プレスを使用した埋没ではインベックス液処理前後ともに Ca の存在が確認されたが、処理後の方が Ca 残存量は減少しており、SRL を使用して埋没したものと離型剤を用いて埋没したものには Ca の残存は確認されなかった。

また、SRL を使用した LiSi 試料には Mg のみ残存が確認されたが Ca の残存は確認できず、SRL を使用していない試料では離型剤を噴霧して埋没したものには Mg のみ残存が確認され、Ca の残存は確認されなかった。このことから、e.max では埋没前に SRL や離型剤を噴霧することにより反応層の生成が抑制されている可能性がある。また、LiSi プレスでは SRL の有無や離型剤の噴霧に関わらず、Mg は検出されたが、Ca は確認されなかったため反応層の生成が抑制されていると考えられる。

D. 結論

埋没前のパターンに界面活性剤および耐熱性離型剤を噴霧することにより皮膜が形成され、反応層の生成が抑制されると考えられる。

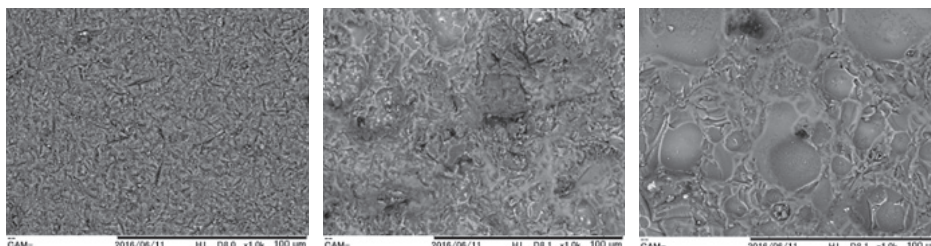


図 加圧成型体表面のSEM像

P-09 クリストバライト埋没材って本当に必要?

○伊藤多佳男, 橋本和季, 金谷勇吾*, 佐竹広太*, 小野弘菜*,
菅原嵐史*, 森 滯美*

仙台歯科技工士専門学校, *仙台歯科技工士専門学校歯科技工士科1年

Do we really need the cristobalite investment?

Ito T, Hashimoto K, Kanaya Y, Satake K, Ono H, Sugawara A, Mori R

The purpose of this study is to verify whether gypsum not including silica is practicable as the gypsum-bonded investment. We learned from a study in the past. When we used gypsum as the investment, it's possible that the casting alloy can be cast. When we cast, it's very important to compensate for the casting shrinkage. When the setting expansion amount of the gypsum and the general expansion amount of the cristobalite investment (setting exp. + heating exp.) are commensurate, we can think the casting is possible even if gypsum is used as the investment.

A. 緒言

我々は第37回歯科技工学会学術大会における演題「鑄造欠陥を作ろう!」で「いかに狙い通りの鑄造欠陥を発生させるか」について報告した。その実験過程で歯科用石膏を鑄型材として用いた場合でも鑄造自体は可能であることが明らかになった。その結果より、実際に石膏を鑄型材として用いる場合、最大の問題点は鑄造収縮の補償であると考えられた。今回、我々は加熱膨張を利用せず、鑄型材と作業用模型の凝結膨張を最大限利用して鑄造収縮を補償する方法について検討を行ったので報告したい。

B. 目的

本研究の目的は、シリカを含まない石膏が本当に鑄型材として使用可能かどうかについて検証することである。

C. 実験方法

1. 実験1: 歯科用石膏を用いて高膨張を得る実験

(1) 使用材料

鑄型材: 歯科用普通石膏 (硬化膨張 0.25%)
 歯科用高膨張石膏 (硬化膨張 0.50%)

内張材: 吸水性ノンアスベストライナー鑄造用金属: 歯科技工実習用メタル

(2) 選択理由

本研究においては鑄造収縮の補償が非常に重要となるが、石膏を鑄型材とする場合加熱膨張を用いることができない。そのため凝結膨張をどれだけ鑄型材としての総膨張値に近づけることができるかが最大の課題となる。実験1では歯科用普通石膏および歯科用特殊石膏(高膨張型)を用いて、条件を変えた場合の線膨張値の測定を行うこととした。

(3) 高膨張の実現方法

- ①吸水膨張の利用
- ②吸水性のある内張材の使用
- ③コロイダルシリカ溶液の使用
- ④高膨張型石膏の使用

2. 実験2: 工業用高膨張石膏を用いた実験

(1) 使用材料

鑄型材: 工業用高膨張石膏 (硬化膨張 1.20%)
内張材: 吸水性ノンアスベストライナー

(2) 選択理由

工業用高膨張型石膏が安定した鑄造結果を示せるかについて線膨張値の測定を行うこととした。

3. 実験3(参考実験): 各種石膏の組み合わせ(鑄型材, 模型材)による金型への適合試験

(1) 使用材料

鑄型材: 歯科用高膨張石膏 (硬化膨張 0.50%)
 工業用高膨張石膏 (硬化膨張 1.20%)
模型材: 歯科用超硬質石膏 (硬化膨張 0.08%)
 歯科用硬質石膏 (硬化膨張 0.25%)
 歯科用高膨張石膏 (硬化膨張 0.50%)
 工業用高膨張石膏 (硬化膨張 1.20%)

印象材: 付加型シリコンゴム印象材

トレー材: 常温重合レジン

内張材: 吸水性ノンアスベストライナー

鑄造用金属: 歯科技工実習用メタル

(2) 選択理由

歯科用石膏および工業用高膨張石膏で製作した鑄型と作業用模型の組合せをそれぞれ変更した場合の適合試験を行い、参考資料として示すこととした。

(3) 模型製作

金型用の各個トレーを製作し、金型の印象採得後、歯科用および工業用の高膨張石膏にて作業用模型を製作する。※鑄型の収縮を防ぐためワックス焼却のための昇温は行わず、鑄型温度は100℃にて管理した。※上記全ての実験において使用金属は歯科技工実習用メタルに統一した。※実験1, および2は線膨張, 実験3は適合試験である。※すべてのケースでピース数は5とした。(n=5)

D. 結果および考察

①鑄型材が歯科用普通石膏であっても鑄造自体は可能である。②吸水膨張は大きな膨張を示すが、鑄型内全域で安定した膨張を得ることが課題である。③コロイダルシリカ溶液を用いて大きな膨張を得ることは可能である。④鑄型を低温管理(100℃)することで金属の表面劣化防止を期待できる。⑤100℃までの昇温で石膏は顕著な収縮をみせることはない。⑥高膨張型石膏を鑄型材として使用することで安定した高膨張を得られる。⑦鑄型材と模型材に高膨張石膏を併用すれば、より大きな膨張を得ることが出来る。⑧鑄型材と模型材の組み合わせを適切に選択することで膨張値の調節は可能である。

E. まとめ

金属の鑄造収縮補償に足る凝結膨張値を安定して得る手段が確立されれば加熱膨張を用いる必要性が薄れる。その結果としてクリストバライト埋没材を用いることなく鑄造が可能であると考えられる。今回は工業用石膏を用いた実験も含まれるので即座に臨床応用はできるものではないが、経済的な観点も含め検討したい。

P-10 半焼結ジルコニアと着色液に関する考察

○辻 知宏, 吉田圭佑, 藤野大輔*, 中野靖史, 細見勇貴

京都府, *大阪府

Consideration of the effect of coloring liquid on semi-sintered zirconia

Tsuji T, Yoshida K, Fujino D, Nakano Y, Hosomi Y

This report shows how zirconia coloring liquid affects physical property of super high translucent zirconia material. Two semi-sintered super high translucent zirconia specimens were prepared; one was colored with zirconia coloring liquid and another was not, then both were sintered fully. After firing, three-point bending strengths were measured to compare between the two specimens.

A. 目的

近年, CAD/CAM 冠が保険適応されるなどの社会現象により, CAD/CAM を用いた技工物製作が増加してきた。CAD/CAM 材料の選択肢として, 超高透過性ジルコニア材料を用いたフルカントゥアジルコニアクラウンへの注目が高まっている。これまでジルコニアは, ハイブリッドレジン材料や陶材と比較して, 不透明で口腔内での色調の調和が難しいことから敬遠されがちであったが, ジルコニア粉末の進歩・改良が進められた結果, 従来よりも透過性が向上した材料となった。また, 昨今, 半焼結体ジルコニアに色付けをおこなう専用の着色液システムの発展により, さらなる市場拡大が予測されている。

本研究の目的は, 着色液が超高透過性ジルコニア材料に及ぼす物性の影響について考察する。半焼結体ジルコニア材料に専用の着色液を用いて着色をおこない, その後, シンタリングファーンエスにてシンタリング焼成したジルコニア材料の物性強度を測定した。なお, 今回は評価項目として三点曲げ強度試験 (ISO6872 準拠する) での測定をおこなっている。

B. 材料および方法

三点曲げ試験 (ISO6872 に準拠する) 切削加工機にて半焼結体ジルコニア試料を製作。製作した半焼結体ジルコニア試料に各着色液 (A) (B) をブラシ法にて着色させ, 各メーカー指定のスケジュールにて乾燥及び焼結をおこなった。焼結後, 以下のサイズに試料を整え, 熱処理後に計測をおこなった。ジルコニア試料サイズ 幅 4.0 ± 0.2 mm 厚さ 1.2 ± 0.2 mm 長さ 25 ± 0.1 mm 着色液 (A) カラーリキッドプレッタアクアレル A3 (Zirkonzahn 社) Lot.CB6096 (B) ZENOSTAR カラー TS シェード A3 (Wieland 社) Lot.U00664 ジルコニア松風ディスク ZR-SS ルーセント パールホワイト (株式会社松風) Lot.DBU145K131 切削加工機 DWX-51D (Roland DG 社) 機種番号 ZCE0106 シンタリングファーンエス エステマッ

トシタ 2 (株式会社松風) 機種番号 315040 ポーセレンファーンエス エステマッスリム 2 (株式会社松風) 機種番号 815024 着色液塗布後の乾燥スケジュール

時間 温度 (A) カラーリキッドプレッタアクアレル A3 (Zirkonzahn 社) 30分 70℃ (B) ZENOSTAR カラー TS シェード A3 (Wieland 社) 30分 80℃

半焼結体ジルコニア材料の焼結スケジュール開始温度 昇温速度 焼結温度 係留時間 降温室温 5℃ / 分 1450℃ 120分 炉内法令

熱処理のスケジュール開始温度 乾燥時間 昇温速度 焼成温度 係留時間 冷却時間 650℃ 1分 60℃ 1000℃ 5分 5分

C. 結果および考察

三点曲げ試験 (ISO6872 に準拠する)。

半焼結体ジルコニア材料に着色液を使用し, シンタリング焼成をおこなったジルコニア材料の物性強度を測定したが, 着色液を使用しないジルコニア材料との物性強度の差異はみられなかった。よって, 着色液を使用することによるジルコニア材料の物性強度の低下はないと考察する。

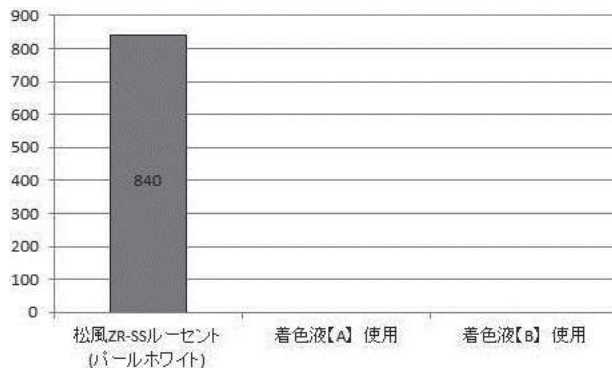


図 焼結後の材料強度 (三点曲げ試験)

P-11 歯科用ジルコニアの義眼への応用

○西川圭吾, 垂水良悦*, 横山敦郎

北海道大学病院生体技工部, *北海道

The applicability of zirconia for dentistry to the artificial eyes

Nishikawa K, Tarumi N, Yokoyama A

It's said that about 150,000 artificial eye wearing persons are in the country at present. Purpose coloring and shuuchaku by which the acrylic resin which is the material of the artificial eye is porosity, to undergo influence of ultraviolet rays and sometimes wake structural disorder up with the fault, the durable period is said to be 2 years. Publishers could confirm that it's possible to manufacture an artificial eye made of the zirconia by aiming at zirconia with living body compatibility as the material with which the fault of the acrylic fiber resin is made up, initiating building of method of fabrication of an artificial eye made of the zirconia and making digital technology and analog technology fused.

A. 緒言

現在, 義眼装用者は国内に約 1.5 万人いると言われている。義眼の材料の一つであるアクリル樹脂は付形しやすいが, 多孔質のため着色や臭着する欠点を持っている。さらに, 屋外では, アクリル樹脂が紫外線の影響を受け, 構造破壊を起こすため, 耐用年数は 2 年と言われている。発表者らは昨年より, 義眼の一般的材料である, アクリル樹脂の欠点を改善し, 耐用年数を引き伸ばすために, 高い生体親和性を有するジルコニアに着目し, デジタル技術に応用したジルコニア製義眼の製作方法の構築に着手してきた。その結果, 義眼の形状 (白目の部分) を歯科用 CAD/CAM システムを応用して削り出せることは確認できた (第 32 回日本顎顔面補綴学会 2015 (東京) にて報告)。しかし, 義眼の黒目に相当する虹彩の色調を再現する方法は確立できておらずデジタル技術に応用したジルコニア製義眼の製作方法の構築には至らなかった。本研究の目的は, 歯科技工における陶材の着色方法を応用してジルコニア義眼に虹彩色 (黒目) を着色する方法を確立し, ジルコニア製義眼の製作方法を構築することである。

B. 方法

1. 歯科ファントム模型の眼窩部形状を 3D スキャナー Sence (3Dsystems 社製) を用いて光学印象をした。2. 得られたデータ (STL データ) を有機形状モデリング 3DCAD システム Geomagic Sculpt (3Dsystems 社製) に眼窩部形状 3D データ (STL データ) を入力し, 眼窩部形状の上に重ねて義眼形状データを作成した (STL データ)。3. 歯科用 CAM システム (Aadba ミル LD-1, ジーシー) を用いて歯科用ジルコニアディスクから機械加工で義眼形状を削り出し, 焼結させ, 鏡面研磨した。4. 虹彩の大きさを決定し, 研磨が終了した義眼形状の虹彩部分 (黒目) 以外をビニールのシールで保護し, アルミナサンドブラスト (50 μm) 処理した。5. 虹彩の着色歯科用陶材外部着色材 VITA Akzent (Akz03, Akz06, Akz08, Akz12, Akz13, Akz14, Akz15, Akz26) の 8 種類を用いて, 日本人の基本的虹彩色である茶目を再現するように 1 回ずつ塗り重ね, その都度 8 回焼成を

繰り返した。

C. 結果および考察

1. ジルコニア製の義眼を製作することが可能となった。

1) 歯科用 CAD/CAM システムを応用してジルコニア製義眼形状を削り出すことが可能となった。2) 歯科用陶材外部着色材を応用することで義眼虹彩の部分表現することが可能となった。図に完成した試作ジルコニア製義眼を示す。

今回, アクリル樹脂に代わる義眼材料としてジルコニアを選択し, デジタル技術とアナログ技術を融合させることにより, ジルコニア製義眼を製作することが可能であることが示唆された。また, ジルコニア製義眼は生体親和性も高く, アクリル義眼の欠点を補い, 耐用年数を引きのばすことが可能となるのではないかと考えられた。今後は各製作工程の問題点を抽出し, 精度を高めると共に, 虹彩の着色方法のデジタル化に向けての方策を検討していくつもりである。

D. 結論

デジタル技術 (歯科用 CAD/CAM システム) とアナログ技術 (歯科用陶材による虹彩色の再現) の融合により, ジルコニア製義眼の製作方法を構築することができた。



図 デジタルとアナログの融合により製作されたジルコニア製義眼

P-12 ジルコニア接着ブリッジに支台歯形成用ガイドを応用した

1 症例

○一志恒太, 谷口祐介*, 杉本太郎, 佐藤博信*

福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室, *福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野

The use of a tooth preparation guide for zirconia resin-bonded fixed partial denture

Isshi K, Taniguchi Y, Sugimoto T, Sato H

To prepare a tooth for zirconia resin-bonded restoration with a great outcome, We need to adhere to the guideline established by the Japan Prosthodontic Society. However, it is often difficult to perform ideal tooth preparation for zirconia resin-bonded restoration intraorally. Here we report that the fabrication of a jig to precisely transfer the preparation design, which was made on the model, to the intraoral condition.

A. 目的

金属フレームを使用した接着ブリッジに関連する報告は数多くあり、長期的で良好な臨床報告もされている。現在は、歯科セラミック材料の中でも強度を有したジルコニア材料や、ジルコニア材料と支台歯の接着技法などが確立した事により、金属に代わりジルコニア材料を用いた接着ブリッジの臨床報告もされている。しかし、ジルコニア材料などの歯科セラミック材料を用いた支台歯形成の方法は、従来の金属の形成とは削除量など異なる箇所があり、診断時の歯冠外形を再現したジルコニア接着ブリッジを製作するには、支台歯形成が重要になると考える。今回、新たな材料である、審美性に優れた高透光性ジルコニア材料（ノリタケカタナ®ジルコニア UTML®, クラレノリタケデンタル株式会社）を用いて、ジルコニア接着ブリッジの症例を経験したので報告する。

B. 材料および方法

症例は75歳男性。平成27年10月に下顎左側中切歯の疼痛を主訴に来院した。平成27年10月に根尖性歯周炎治療を試みたが、予後不良のために抜歯となった。平成27年12月に診断用模型の製作を行い、診断用ワックスアップをしたが、下顎左側中切歯の幅径が小さくなり審美的歯冠回復が困難となった。そのため、エナメル質の範囲内で隣在歯における隣接面の削合を検討し、模型上での削除量のシミュレーションをした。隣在歯接着部位にはジルコニア材料を使用するための削除量と、アンダーカットを考慮して診断用模型上で支台歯形成のシミュレーションをした。即時重合レジンにて支台歯形成用ガイドの製作をした。

平成28年1月に支台歯形成用ガイドを用いて支台歯形成し、作業模型用の印象採得をした。作業模型を歯科CAD/CAM装置（Aadva System®, 株式会社GC）にて三次元計測してコンピュータ支援設計した。高透光性ジルコニア材料をコンピュータ支援製造して半焼結体ジルコニアを製作した。半焼結体のジルコニアをシンタリングファーンズ（S6 MS-3316®, 株式会社モトヤマ）にて高温焼成して完全焼結体ジルコニアとした。その後、歯科用陶材（セラビアン®ZR エクスターナルステイン, クラレノリタケデンタル株式

社）を用いてステインとグレイズ作業を行い、最終研磨した。

平成28年3月にジルコニア接着性ブリッジ被着面に対して、粒径50 μm^2 気圧のアルミナサンドブラストをして、プライマー材（セラミックプライマープラス®, クラレノリタケデンタル株式会社）を塗布して乾燥した。支台歯には、エッチング材（Kエッチャントシリンジ®, クラレノリタケデンタル株式会社）を塗布して水洗後に乾燥、プライマー材（パナビア®V5 トゥースプライマー, クラレノリタケデンタル株式会社）を塗布して乾燥後に、両被着面を歯科用コンポジットレジンセメント（パナビア®V5, クラレノリタケデンタル株式会社）にて接着した。

C. 結果と考察

口腔内におけるエナメル質の量や歯髄への影響などの生体を考慮した情報を歯科医師と共有し、支台歯形成用ガイドを用いる事により、診断用模型上でシミュレーションした支台歯形成を再現する事ができた。装着したジルコニア接着ブリッジにおいても、診断用ワックスアップの形状を再現する事ができた。これらの事は、複雑な支台歯削合を余儀なくされた際に、削合の基準を示すために有効な手段である事が示唆された。現在、最終上部構造から計算された歯科補綴治療を可能にするためには、歯科用CAD/CAM装置などの再現性の高い装置を活用して歯科補綴装置の製作ができる。

一方で、歯科技工士と歯科医師の連携が無くしては口腔内に調和した予知性の高い補綴物の製作は困難である。そこで、今回連携を深めるために口腔内で支台歯形成の基準を具現化する装置を製作した。これらの長期的経過を観察すると共に、デジタル機器を用いた製作方法についても検討する予定である。

D. 結論

支台歯形成用ガイドにおけるジルコニア接着ブリッジ症例への応用は、診断用模型上での支台歯形成を再現する事ができ、診断時における歯冠外形同様のジルコニア接着ブリッジを製作することができた。これらの事から有効な手段である事が示唆された。

P-13 CAD/CAM を活用して義歯のクラスプに適合するクラウンを再補綴する一法

○道田智宏, 垂水良悦*, 阪野 充, 輪島克司, 高木敏彦, 西川圭吾, 横山敦郎

北海道大学病院生体技工部, *北海道

Research on re-prosthesis crown in order to fit the crown to denture clasp using CAD/CAM

Michida T, Tarumi N, Sakano M, Wajima K, Takagi T, Nishikawa K, Yokoyama A

In order to fit the crown to the clasp, without having to cut off the clasp of denture wearing in the oral cavity, make a crown by CAD / CAM, the results of the measurement of the gap between the crown and the clasp, we I noticed in the calibration of the day-to-day maintenance and scanner. Setting of the cement space thickness and parameter must also be coordinated with the processing center.

A. 緒言

患者が使用している義歯のクラスプを撤去せずに、再補綴となった鉤歯金属冠を、クラスプに合わせて製作することを目的として、各種 CAD/CAM 装置を用いてワックスクラウン（以下 WCr）とダミークラスプを製作し、相互の境界部に生じる隙間量を測定して適合の比較検討を行った。

B. 方法

1. シリコンクラウンパターン（以下 SCr）の製作

咬合採得用シリコン（PerfectIM, J Morita USA）を用いて、支台歯とクラスプ内面の印象と咬合採得を同時に行うことで得られたシリコンバイトを作業用模型に戻し、歯冠形態を回復後、不足部位をワックスで修復して SCr を完成させた。

2. ダミークラスプ（以下 DC）の製作

クラウンとクラスプの適合確認と隙間計測を行うために、SCr に DC を、Co-Cr 合金で製作し、計測点をマーキングした。DC 形態は固定源を得るために隣在歯の舌側へ拮抗碗を延長して、リングクラスプ様とした（図 1）。

3. CAD/CAM 装置と条件

CAD 装置は 3Shape D810-Dental Designer（ジーシー）、DORA-exoCAD（ディプロ）、CAM 装置は Aadva ミル LD-1（ジーシー）、WAXY（ディプロ）を使用した。各 CAD 装置にて SCr をダブルスキャンし、下記条件でワックスを切削加工した。

条件 1: CAD 装置 3Shape, CAM 装置 Aadva ミル (GA)
 条件 2: CAD 装置 3Shape, CAM 装置 WAXY (GW)
 条件 3: CAD 装置 DORA-exoCAD, CAM 装置 WAXY (DW)
 条件 4: CAD 装置 DORA-exoCAD, CAM 装置 Aadva ミル (DA)

4. 計測

模型に戻した WCr に DC を装着し、USB 顕微鏡（株式会社ミヨシ）で撮影した画像を計測ソフト（Image j）でクラスプ計測点 a～j 点の範囲にて隙間の計測を行った。WCr は各条件ごとに 3 個製作して測定し、その平均値を採用した。

C. 結果と考察

全ての条件でクラスプ先端 A 点から C 点の範囲で WCr と DC 間に隙間が確認され、その量は GW で 0.15mm と最も大きな値を示した。GW, DA は脚部での浮き上がりが確認された。GA, DW は共にクラスプ全体の適合は良く、隙間量は小さな値を示した。

これらの現象は異なるシステム間での作業過程やセメントスペースの設定の増減により、WCr が支台歯からわずかに浮き上がり、DC 全体も浮き上がった等の複合的な原因が考えられた。

すべての試料体で fhij 部での隙間は認められなかった。

D. 結論

今回の実験結果から、CAD/CAM 機器の正しい選択によって患者が使用している義歯のクラスプを撤去せずに、再補綴となった鉤歯金属冠をクラスプに合わせて製作する一法について WCr の製作が可能であることが示唆された。次の実験につなげたい。

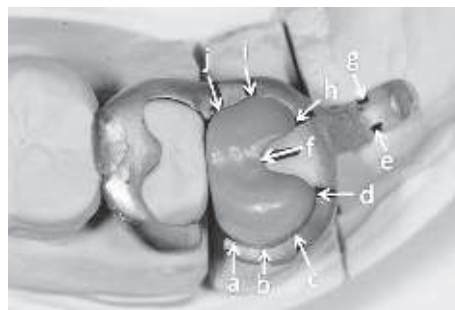


図 1 ダミークラスプの計測点

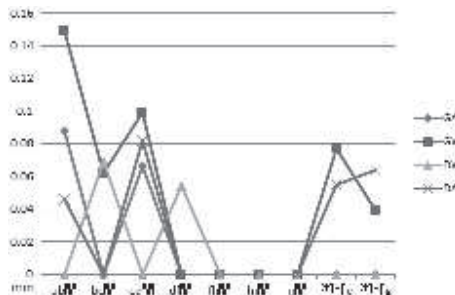


図 2 各条件と隙間量の計測値 (mm)

P-14 エピテーゼ製作のための動画からの3Dモデルの作成

○松尾 萌, 村山 長*, 江口 透**, 玉本光弘*

広島大学大学院医歯薬保健学研究科口腔健康科学専攻, *広島大学医歯薬保健学研究院,
**広島大学工学研究院

Creating 3-d models from videos for fabricating facial prostheses

Matsuo M, Murayama T, Eguchi T, Tamamoto M

The purpose of this study is to propose a method of creating 3-d models of facial prostheses from videos. To show the effectiveness, the authors evaluate the difference between each of the 3-d models and face data obtained by a 3-d scanner. The evaluation reveals: (1) the difference ranges from 1 to 2 mm; (2) the difference becomes small as the resolution of the camera is high; and (3) the difference becomes small as capture interval is short.

A. 目的

近年、エピテーゼの製作に3D スキャナやCT/MRI から得られる3D データを利用する研究が行われている。また、最近では静止画から得た3D モデルを利用する研究も行われている¹⁾。これらの研究では、耳のように左右で対になっている部位のエピテーゼを作る場合は、3D スキャナなどのデータから健側の3D モデルを作成し、それをミラーリングすることにより患側に装着するエピテーゼの3D モデルを作成することがよく行われている。しかし、左右で対になっていない鼻などの部位の場合はこの方法を適用できない。この場合も、部位が欠損する前の3D スキャンデータなどがあれば、それらをもとにエピテーゼの3D モデルを作成できるが、そのようなデータがない場合も少なくない。一方、欠損前の健常時にビデオ撮影をして得た動画を持つ人は少なくないと考えられる。本研究では、このような患者が健常だった頃の動画から欠損部位に装着するエピテーゼの3D モデルを作成する方法を提案する。

B. 方法

症例は病気や事故などにより顔の一部(鼻など)を欠損した患者のエピテーゼ製作のケースを想定した。動画からの3D モデル構築は以下の手順で行う。まず、GOM Player (グレテックジャパン) を用いて、動画から一定時間間隔で複数枚の静止画を生成する。次に、その複数枚の静止画を用いて123D Catch (Autodesk 社) にて3D モデル(以下、3D 生成モデル)の構築を行う。次に、欠損前後で変化がないと思われる顔の特徴点を2点選択し、患者の特徴点間の距離と3D 生成モデルでの特徴点間の距離が一致するように3D 生成モデルの大きさを調整する。なお、どの特徴点を選択するかは症例によって異なってくる。

本手法の有効性を検証するため、以下の実験を行った。まず、5人の被験者(健常者)の上半身をビデオカメラで撮影した。この時、高解像度と低解像度の2通りで撮影した。次に、得られた動画を用いて提案手法により、3D 生成モデルを作成した。この時、静止画を作る際の時間間隔は2通りで行った。また、特徴点には左右の内眼角点を用いた。その後、3D スキャナ VIVID9i (コミカミノルタ) を用いて被験者の顔面をスキャンして3D モデル(以下、スキャンデータ)を生成し、3D 生成モデルとの差異を RapidForm2006 (INUS Technology) を用いて求めた。

C. 結果および考察

1. 3D 生成モデルとスキャンデータとの平均差異は1~2 mmであった。

2. カメラの解像度が高い方が生じる差異は小さくなり、顔面形状の再現性も良好になった。

3. 静止画を得る時の時間間隔が短い方が生じる差異は小さくなった。

1. の結果より、本手法で得られる3D 生成モデルはエピテーゼ用のデータとして利用可能と考えられる。また、低解像度による動画の不鮮明さや、時間間隔が長くなることにより静止画の連続性が失われることで、3D 生成モデルの精度が低下することが分かった。さらに、3D 生成モデル構築時にコンピュータでは識別不可能な部位が生じる場合があり、また、図のように3D 生成モデルではスキャンデータのような皮膚の表面性状まで再現できないという問題があることが分かった。

D. 結論

エピテーゼを製作するために動画から3D モデルを作成する方法を提案し、実験によりその有効性を示した。

文献

1) 鴨居浩平, 他: 3D オブジェクト生成ソフトの臨床応用への試み, 第17回日本口腔顎顔面技工研究会, 2015.



図 3D 生成モデル(左)とスキャンデータ(中)の差異の分析結果(右)の一例

P-15 三次元模型を用いてシミュレーションを行った顎変形症の1例

○川端千香子, 千田大典, 溝井 圭

京都大学医学部附属病院歯科口腔外科技工室

A case report of orthognathic surgery simulated using 3D plastic models

Kawabata C, Senda D, Mizoi K

This case report describes surgical planning for jaw deformity using 3-dimensional model. In this cases simulation using a three-dimensional model was superior at the simulation such as direction of movement, amount of movement, interference between the bone segments, and postoperative skeletal morphology, than virtual simulation. Therefore simulation using a three-dimensional model is useful for diagnosis and the preoperative planning of jaw deformity.

A. 目的

CTを用いた医療診断はCT画像解析ソフトウェアの普及に伴って、顎変形症に対するコンピュータ画面上での三次元診断や手術シミュレーションを可能とした。しかし、画面上でのシミュレーションは骨片移動時の骨下渉の部位ならびに骨片の変位量などを全て正確に診断することは困難である。そのため、顎矯正手術では、頭部骨格三次元模型を作製し解析を行うモデルサージェリーが有用である。そこで今回われわれは、三次元模型を用いて術前シミュレーションを行った顎変形症の症例についてその概要を紹介する。

B. 症例

患者：初診時年齢 32歳

初診：2013年5月10日

主訴：顔貌の非対称

既往歴：骨肉腫（左側下顎頭-側頭窩）摘出術現病歴：左側下顎骨腫瘍切除後の後遺症の影響で下顎左側の上後方位に起因する顔貌の非対称を改善するため当科を紹介され受診した。

現症：全身所見：体格は細身で、その他に異常は認められなかった。顔貌所見：左側下顔面の軟組織の伸展障害と硬性開口障害を認めた。

口腔内所見：顔面正中に対し上顎歯列の正中は3mm左方偏位し、下顎歯列の正中は2mm右方偏位していた。

画像所見：顎顔面頭蓋のCTより左側下顎骨腫瘍切除後で顔面骨に変形を認めた。局所再発を疑う軟部影は指摘されない。

治療方針：本症例に対し1回目の手術は、上顎骨左側に創内型装置（The Maxillary Distractor System, SYNTHES）を装着し、右側はLe Fort I型骨切り術後、骨片間をワイヤーで拘束しIMFスクリューで固定した。約1カ月後の2回目の手術は、下顎骨右側を下顎枝垂直骨切り術（IVRO）を施行し、左側は形成外科に血管柄付き骨皮弁にて下顎骨再建、皮膚および軟組織のボリューム補填する。

C. 処置および経過

初診時、顎変形症に対する様々な手術が必要になる可能性を説明し、術前矯正を他院の矯正歯科に依頼した。2015年12月、術前矯正が終了し当科に再診、形成外科医、矯正医

とともに今後の治療方針を確認し、顔貌非対称改善目的に2016年5月11日に当科に入院した。この時、前歯部の被蓋関係は水平被蓋（overjet）6mm、垂直被蓋（overbite）3mmであった。術前の三次元模型を用いた予測では、上顎大臼歯部での前方への必要移動量は右側15mmであった。骨延長に使用した装置は、The Maxillary Distractor System（SYNTHES）で、ディストラクターボディー、アンテリオールプレート、ポステリオールプレート、および締結スクリューからなり、それぞれの部品を延長量や骨形態に合わせて選択することにより、最大25mmまでの延長が可能な装置である。術前に撮影したCT画像から作製した上下顎骨立体モデルと予測移動量から、本症例では、25mmのディストラクターボディー、14mmの左アンテリオールプレート、12mmスモールのポステリオールプレートを選択した。手術にあたり、上顎骨立体モデルに予定の骨切り線を設定し、これに適合するように装置をあらかじめ屈曲した。屈曲時は、市販のねじで装置を立体モデルに仮固定し、延長方向が正しいか確認した。その後、仮固定を除去し、立体モデルを予定の骨切り線に沿って切断した後、再び装置を仮固定し、延長方向が大幅に変位しないことを確認した。2016年5月31日、全身麻酔下にて右側はLe Fort I型骨切り術および左側に創内型装置延長装置設置術を行った。2016年6月6日より延長を開始し、1日2回転、1.0mmずつ延長した。

2016年6月27日、全身麻酔下にて下顎骨右側を下顎枝垂直骨切り術（IVRO）を施行し、創内型装置の除去及び顎間固定した。左側は形成外科に血管柄付き骨皮弁にて下顎骨再建、皮膚および軟組織のボリューム補填した。

D. 結論

本症例での三次元模型を用いたシミュレーションは、画面上での三次元診断や手術シミュレーションに比較して手術時の骨片の移動量、移動方向、移動時の骨片間の干渉部位・程度、および術後の三次元的な骨格形態などの問題点を予測する上で優れていた。したがって、顎変形症治療における術前の診断、治療計画の立案および術式決定に有用であると考えられた。

P-16 熱溶解積層型 3D プリンタを用いた歯科技工物製作の 1 例 ○池田正臣, 二階堂徹*, 上條真吾**, 土田優美, 増田夢子, 羽田多麻木, 鈴木哲也

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再建工学分野, *東京医科歯科大学大学院
医歯学総合研究科う蝕制御学分野, **東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔基礎工学
分野

Case report of fabrication of a dental prosthesis using a fused deposition modeling 3D printer

Ikeda M, Nikaido T, Kamijo S, Tsuchida Y, Masuda Y, Hada T, Suzuki T

Thermoplastic materials, such as acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer (ABS) and polylactic acid (PLA), have been commonly used for a fused deposition modeling printer. However, ABS and PLA cannot be applied to dental prosthesis, because of their large mold shrinkages, their poor mechanical properties and biocompatibility. The purpose of this study was to establish the fabrication procedures of a dental prosthesis using a thermoplastic material applicable to the dental prosthesis.

A. 目的

歯科医療において、デジタルテクノロジーの進捗は著しく、X線、CT画像は診断から、顎骨、筋肉、血管などのオペ支援モデルの製作まで広く応用されている。さらに、歯科用 CAD/CAM システムによる造形法は、従来の切削加工に加え、造形技術の進歩と材料の開発により、光積層法、インクジェット粉末積層法、レーザー粉末積層法などの多様な三次元積層造形法が歯科医療分野で活用されている。しかし、熱溶解積層法の歯科医療分野での応用例は少ない。これは、熱溶解積層型 3D プリンタに用いられる積層素材が ABS (アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン) や PLA (ポリ乳酸) などの樹脂であり、成形収縮が大きいこと、物性が十分でないこと、口腔内での安全性が確認されていないことが原因と考えられる。

そこで本研究では、三次元 CAD でデザインしたデータをもとに、口腔内で使用可能な新素材を用いて、熱溶解積層型 3D プリンタにて咬合拳上板の作製を試みたので報告する。

B. 方法

三次元光学スキャナー (Dental Wings 7series, デンタルウイングス) を用いて、作業用模型をスキャニング後、三次元 CAD (DWOS, デンタルウイングス) の咬合スプリントアプリケーションで下顎の咬合拳上板をデザインし、STL データを作成した (図 1, 2)。次に、STL データの積層部基底面を三次元 CAD (FreeForm ModelingPlus V12.0, ジオマ

ジック) にて平坦にデザインし、3D プリンタ積層用 STL データとした (図 3)。

3D プリンタ積層用 STL データは、フィラメント状 (直径 1.7 mm) に成型したアクリル系熱可塑性エラストマー (クラリティー, クラレ) を用いて、熱溶解積層型 3D プリンタ (Value 3D Magic, MF-1000, ムトーエンジニアリング) にて積層ピッチ 0.5 mm で積層した。また、フィラメントの溶解温度は 180 ~ 230 °C, 成形テーブル温度 60 ~ 110 °C とした。

C. 結果と考察

アクリル系熱可塑性エラストマーを積層するため、溶解温度 180 ~ 230 °C, 成形テーブル温度 60 ~ 110 °C 範囲にて積層を試みた結果、溶解温度 200 °C, 成形テーブル温度 100 °C の条件で積層が可能となった (図 4)。アクリル系熱可塑性エラストマーは、PMMA 系共重合体であることから、高い安全性が特徴の材料であるため、口腔内での応用が期待できる素材である。

D. 結論

本研究によって、三次元 CAD による STL データ作成からアクリル系樹脂と熱溶解積層型 3D プリンタによる咬合拳上板製作までの一連のシステムを構築することができた。本研究は、研究成果展開事業研究成果最適展開支援プログラム フィージビリティスタディ (FS) ステージ探索タイプ 課題番号 AS262Z01166P を用いて行われた。

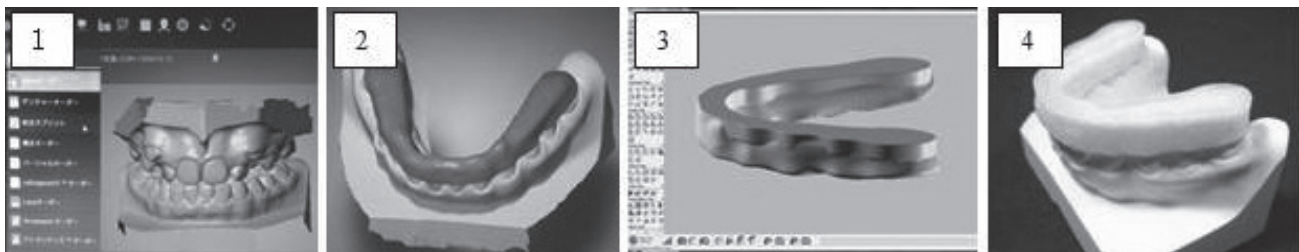


図 アクリル系樹脂と熱溶解積層型 3D プリンタによる咬合拳上板製作ステップ

P-17 区域切除後に下顎骨再建を行わなかった患者の総義歯製作

○山口能正

佐賀大学医学部歯科口腔外科学講座

Complete denture fabrication of the patient without mandibular reconstruction following segmental mandibulectomy

Yamaguchi Y

We had a case of manufacturing denture for a patient who has jaw defect because of carcinoma of gingiva. Her maxilla and mandible are edentulous, her occlusion shifts to the left. It is difficult to stabilize her occlusion with denture. So we manufactured the denture with occlusal plate and we adjust the anterior guidance of the canine. Then her occlusion was stabilized with the denture. We think that the difficult case like this we need some contrivances for manufacturing the dentures.

A. 緒言

下顎骨の悪性腫瘍や骨髄炎などで、区域切除を行うことがあるが、さまざまな理由で硬性再建を行わない場合がある。このような患者に対する補綴治療は義歯の製作や維持、顎位の安定に苦慮することがある。今回我々は、他院にて悪性腫瘍のため下顎骨半側切除術を行った上下顎無歯顎患者に対して、上下顎の総義歯製作にあたり、補綴的工夫を行った症例について報告する。

B. 症例

79歳女性、某総合病院耳鼻咽喉科にて、左側下顎歯肉癌と診断され、2015年2月に左側半側切除術、左側頸部郭清術を施行された。術後、義歯製作目的に同院歯科に紹介となるが、製作困難とのことで、2015年9月に当科紹介受診となった。上下顎無歯顎で、下顎骨は右側しかなく、下顎骨再建手術は行われていなかったため、下顎は常に左側に偏位した状態であった。

概形印象採得は、上顎は既製トレーで、下顎は既製トレーを加工して行い、模型を製作し筋圧形成用トレーを製作した。上顎トレーは、辺縁の筋圧形成をペリコンパウンドで行うため、歯肉頬移行部より約3mm短く外形を設定した。下顎トレーは、残存骨顎提の筋圧形成を行う幅を約3mmとし、欠損側頬粘膜の形状をペリコンパウンドで印記するため、頬粘膜とトレーとのスペースを約3mm取った。

印象採得は、上下顎ともペリコンパウンドを使って筋圧形成を行い、流動性の高いシリコーンを用いて精密印象を行った。咬合採得は、下顎の左側偏位を修正して顎位を決定した。

ロウ義歯製作では、上顎前歯部口蓋側にパラタルランプを付与し、下顎の左側偏位をパラタルランプの斜面で誘導して修正するように考えた。下顎の欠損側の床の形態は、舌と頬粘膜の間のデンチャースペースに、壁のような形態とし、人工歯の5～7は配列しなかった。この側壁は下顎義歯転覆防

止の目的で、上顎義歯と咬合接触をさせた。また、下顎義歯臼歯部舌側面には舌房を形成した。

ロウ義歯試適時、側壁付き下顎義歯は、左右の頬粘膜の圧力と舌とのバランスで、不安定ではあるがデンチャースペースに留まった。

下顎側方偏位は、あらかじめ付与した上顎のパラタルランプでは、偏位修正に対応できなかったため、パラタルランプの幅の調整を行い、さらに上顎犬歯部のアンテリアガイダンスの幅を広げ、両者で約5mm程度の左側偏位に対して対応できるように修正した。

総義歯装着に際して、上顎総義歯は吸着して問題はなかった。下顎は右側しか顎提がなく、下顎総義歯の安定が図れないため、安定をよくする目的で、義歯安定剤(Fixodent, P&G)を補助手段として使用した。このような手法で製作した上下顎総義歯の咬合安定は、比較的良好であった。

二週間後、患者が若干の構音障害を訴えたため、パラタルランプの幅を狭くして、構音障害の改善を図った。また側方偏位の修正は、犬歯部のアンテリアガイダンスで十分対応できたため、パラタルランプの幅を狭くしても問題はなかった。半年後、食物摂取に関して調査を行った結果、咀嚼可能な食品は、煮た里芋、玉ねぎや、煮た鶏肉、牛肉などであった。咀嚼困難な食品は、揚げせんべい、イカの刺身、かまぼこ、とんかつなどであった。スルメ、生アワビ、酢だこ、沢庵などは咀嚼不可能であった。現在、構音構成、食生活にも不満はなく患者の満足度も高かった。

C. 結語

我々は下顎骨半側欠損患者の総義歯製作において、義歯安定と顎位に苦慮し、頬粘膜の圧力を受ける側壁、パラタルランプやアンテリアガイダンスの付与により義歯の安定を図り良好な結果を得た。

P-18 高齢化社会に向けた全部床義歯製作システムの検討について
 ○井上絵理香, 鈴木優美, 飯塚直人, 古川辰之, 清宮一秀, 山谷勝彦,
 玉置勝司*

神奈川歯科大学附属病院技工科, *神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔機能修復学講座顎咬合機能回復補綴医学分野

Extremely effective denture fabrication system for the elderly

Inoue E, Suzuki Y, Iizuka N, Furukawa T, Seimiya K, Yamaya K, Tamaki K

In dentistry education of Japan, visit the number of patients required to complete denture fabrication, usually, be educated to be required 6 times. Thinking of the aging of the subject patient of complete denture, we this time, devised a new system of complete denture fabrication to keep the same quality of three times. The novelty of this system is the same day record of which we own a devised the use and the lip seal of "primary-centric tray pin". Although laboratory side of the work is improved because becomes complicated, it is necessary, for the elderly there is a constraint on the number of treatments, it is an extremely effective denture fabrication system.

A. 目的

平成 23 年厚生労働省歯科疾患実態調査によると, 被調査者数のうち無歯顎者率は, 昭和 50 年調査開始時の 7.9% から昭和 62 年の 9.0% がピークとなり, 平成 23 年には 5.2% と減少している。また, 75 歳以上の無歯顎者率は昭和 50 年の 57.2% が最高で, 平成 23 年には 18.5% まで減少している。しかし, 調査対象は「全国を対象として, 調査年の国民生活基礎調査により設定された単位区から無作為に抽出した 300 単位区内の満 1 歳以上の世帯員を調査客体とする。」とあるが, 75 歳以上の被調査者数が昭和 50 年の 2.9% から, 平成 23 年の 18.0% への増加や, さらに平均寿命の上昇を含めて考慮すると全部床義歯の製作頻度は大きな減少傾向に陥らないことが予想されている (図 1)。また, 年々増加している通院が難しく訪問診療などを利用する高齢者の健康状態などを考慮した場合, 少ない回数で一定の質を保てる全部床義歯製作システムの確立が必要と考えられる。現在, 日本の歯学教育において通常行われている全部床義歯製作に必要な治療ステップは 1) 概形印象, 2) 個人トレーによる精密印象, 3) 咬合採得 (垂直的顎間関係), 4) 咬合採得 (ゴシックアーチ描記法, 水平的顎間関係), 5) 蠟義歯試適, 6) 装着の 6 回が一般的である。また, Dr. Rainer Strack や Dr. Eugen Schleich ら (いずれもチュービンゲン大学, ドイツ) による研究をもとに, Ivoclar Vivadent 社 (リヒテンシュタイン) が商品化した義歯製作システムの BPS 義歯は合理的な術式であり 1) 概形印象, 中心位での咬合採得, 2) 閉口状態での精密印象, ゴシックアーチを使用した最終咬合採得, 3) 蠟義歯試適, 4) 装着の 4 回と短縮されている。今回は来院回数をより少なくするための製作システムについて検討したので報告する。

B. 方法

患者は無歯顎の 70 歳女性で, 主訴は使用中の上下の全部床義歯の不適合による咀嚼時の義歯浮き上がりである。上下顎堤の状態は良好で無歯顎の難易度判定は Level1 (易) であった。今回は, 高齢者に対して可及的に少ない回数で, 精度も一定レベルを保ち, 完成した全部床義歯の調整量が少なくなることを目的に製作システムを検討した。この方法で重要なのは, 初回に安定した一次咬合採得をするためにプライマリー・セントリック・トレー・ピンを考案及び実施し, さらに蠟義歯試適を 2 回目で可能にするためにシリコン材によるリップシール採得を追加したことである。これにより 1) 概形印象, 中心位での咬合採得, リップシール採得, 2) 閉口状態での精密印象, ゴシックアーチを使用した最終咬合採得, 上顎前歯部及び第一小臼歯のみを人工歯排列試適 (図 2), 3) 装着の 3 回で完了となる。

C. 結果と考察

本システムでは 1 回目に概形印象とプライマリー・セントリック・トレー・ピン (当大学で考案) による一次咬合採得とリップシール採得により, 2 回目に適切な咬合高径で精密印象を行うことが可能となり, また, 上顎前歯部及び第一小臼歯だけではあるが蠟義歯試適が可能となる。この結果 3 回目の治療で装着可能となるため, 通法の 6 回に比べて治療回数を短縮することができた。しかし, 技工サイドでの作業は著しく煩雑で歯科医師と歯科技工士の密な連携が必須となり, また歯科技工士がこのシステムによる全部床義歯製作に費やす作業時間が増加することは否めない。そのため技工サイドの負担軽減や改善などが課題となる。

D. 結論

今後, 増加していくと予想される身体的あるいは通院回数などに制約があるため, 全部床義歯製作に不利な条件が生じる高齢者にとっては有効な義歯製作システムになると考えられた。

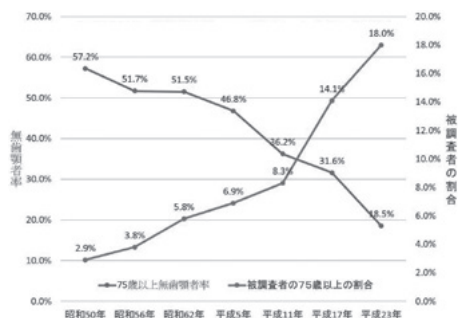


図 1 無歯顎者と被調査者の 75 歳以上が占める割合

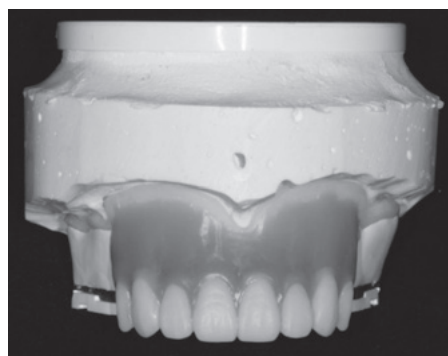


図 2 ゴシックアーチ採得と人工歯排列試適

P-19 当科での周術期における即時顎義歯の製作法

○河本匡弘, 黒田飛翔, 内藤昌幸, 山本俊郎*, 金村成智*

京都府立医科大学附属病院歯科技工室, *京都府立医科大学大学院医学研究科歯科口腔科学

Production methods for the immediate maxillary prosthesis during the perioperative period in our department

Kawamoto T, Kuroda A, Naitou M, Yamamoto T, Kanamura N

Oral care has been recognized as a key in perioperative. The dental technician intervened in perioperative. The significance of creating obturator early is as follows. It's to improve the swallowing, the speech intelligibility and the patient's quality of life.

The form of obturator was created hollow form, was created symmetrical with unaffected side alveolus. The obturator which doesn't add the tooth in the affected side planned for stability in early stage. The obturator was created light-weight and handily by cold cure resin. As a result, rehabilitation of dysphagia could be begun now early.

The role of dental technician became clear through creating obturator. A dental technician is the necessity to reconsider previous method of fabrication and deal quickly.

A. 緒言

口腔内の衛生状態を良好に保つことは全身あるいは局所的な感染症を予防することから、周術期における歯科介入の必要性が認識されている。口腔ケアは口腔の衛生管理に主眼をおく口腔清掃のみならず、摂食・嚥下・構音・審美・顔貌の回復・唾液分泌機能を健全に維持または支援することであり、なによりも食事という人間の本質を支える重要なケアである。そこで、当科では周術期の口腔機能管理において、患者のQOLやADLの向上を目的に即時顎義歯の製作を行ったので報告する。

B. 材料および方法

顎欠損が生じる予定の症例に対して、手術直後は患側部に人工歯を配列しない即時顎義歯を装着、創部の経過および口腔機能の改善が良好となれば、この即時顎義歯に人工歯を追加することとした。

はじめに、術前に採得された上下顎模型をトレー用の作業用模型とした。この作業用模型上で床矯正装置製作器を用い、即時重合レジンで即時顎義歯の健側部にボールクラスプを使用、顎欠損部印象用トレーの健側部を製作した。その後、顎欠損部との境界線に沿って削合、顎欠損部をトレー用レジンにて製作、健側部の床に接合した。

この床を顎欠損部の印象採得のためのトレー用床とし、顎欠損部の印象採得。オルタードキャスト法を用い、石膏注入した模型を即時顎義歯用の作業用模型とした。

この作業用模型上で床矯正装置製作器を用い、顎欠損部を即時重合レジンで健側歯槽堤と対称に歯槽堤を製作、顎欠損部には人工歯の配列を行わず中空型とした。そして、印象時に使用したトレー用床の健側部と接合させ完成とした。

なお人工歯の配列は、術前の模型からラボ用シリコンを用いて患側部の印象採得、歯冠部に歯冠色の即時重合レジンを注入した人工歯を製作、即時顎義歯へ人工歯の追加修理を行った。

C. 結果

即時顎義歯の作業用模型に術前の上下顎模型を用いることは、事前に設計や作製の準備が可能となり、術後、迅速な対応が可能となった。そして、患部の保護と嚥下機能の回復を目的とした即時顎義歯の装着は、口腔衛生状態の改善だけでなく早期からの摂食・嚥下リハビリテーションが可能となった。

D. 考察

顎義歯の装着は、顎欠損部へのガーゼでの封鎖と比べて口腔衛生状態の改善、摂食・嚥下機能の向上、発語度が明瞭化する。今回、即時顎義歯の作業用模型に術前の上下顎模型を使用することで、術直後の全顎印象を避け、印象回数を減らし、歯科医師が設計した顎義歯の健側部を事前に製作することができ、迅速な対応が可能となった。そして、顎義歯の患側部の形態は、健側部の歯槽堤と対称の中空型とし、患側部に人工歯配列を行わないことで初期の顎義歯の安定が図れた。また、床矯正装置製作器の使用は、床の厚さを均一化、軽量化が図れ、簡便に製作することが可能であった。これらの結果から、義歯装着が未経験の症例の負担を減らし、摂食・嚥下リハビリテーションを早期に開始できるよう迅速な対応が可能となり、早期の退院に寄与できたと考えられる。

今回、周術期の口腔機能管理に歯科医師、歯科衛生士と共に歯科技工士が参画し、経験した症例を通して患者の病態を知るだけでなく、チーム内の他スタッフの役割と内容を把握することで、歯科技工士として成すべき役割が明示されるとともに、即時顎義歯の製作に有用であった。その結果、患者のQOLやADLの向上させることができたと考えられる。

E. 結論

在院日数の短縮や早期の社会復帰には、周術期において歯科技工士も迅速な対応を求められる。これまでの即時顎義歯の製作方法を見直し、術前の模型や床矯正装置製作器などの治具を用いることで即時顎義歯を簡便に製作し、ニーズに対応することが必要であると考えられた。

P-20 上顎無歯顎に対しユニバーサルインプラントブリッジで対応した1症例

○星 朋美, 川村 典, 佐藤裕太, 結城大蔵, 君 賢司*

福島県 (口腔外科クリニック歯科技工室), *福島県 (口腔外科クリニック診療室)

A case supported with a universal implant bridge for maxillary edentulous jaw

Hoshi T, Kawamura T, Sato Y, Yuki D, Kimi K

We report a case supported with a universal implant bridge for maxillary edentulous jaw using CAD/CAM system. We can produce cheapness relatively easily, and implant prosthesis using the CAD/CAM system can gain the choices of the prosthetic method by considering the combination of materials.

A. 目的

無歯顎の補綴方法については、レジン床義歯、金属床義歯、インプラントによるオーバデンチャー等の有床義歯による補綴や、ボーンアンカーブリッジタイプのインプラント補綴などの歯冠補綴によるものがある。今回著しい骨吸収により総義歯では吸着が期待できない症例に対し、CAD/CAMシステムを用いたボーンアンカーブリッジタイプのインプラント上部補綴の製作した症例について報告する。

B. 方法

患者は60代女性。約6年前に上顎左側犬歯から右側犬歯までのブリッジの新製作を希望し来院。全顎的治療が必要という事で、同時に上顎両側第一小白歯、同第一大臼歯、下顎第二小白歯、同第一大臼歯にインプラント埋入（エンドポアインプラント、Innova社）を行ったが、重篤な歯周病による歯槽骨吸収のため、天然歯保存が困難で、インプラントの脱落およびインプラント上部構造（セメント固定）破折・脱離を繰り返した。今回、上顎の残存歯の全て抜歯およびインプラント周囲炎に罹患したインプラント体を全て抜去し、上顎両側側切歯、同第一小白歯、同第一大臼歯部に計6本のインプラント（スプラインインプラント、Zimmer社）を再埋入した。

患者希望により総義歯は嫌と言うことや、前回セメント固定で脱離を繰り返したことで、口腔内の清掃状態が思わしくないことで、術者によるメンテナンス面の簡易化を考慮し、CAD/CAMシステムを用いたチタン切削によるスクリュー固定（ボーンアンカーブリッジタイプ）を選択した。また、著しい歯槽骨吸収により歯冠部と歯肉部の審美的バランスを考慮する兼ね合いから歯肉部を付与することとなり、前装材料はハイブリッドセラミック材（歯冠部：グラディアフォルテ、歯肉部：グラディアガム。いずれもGC社）を用いた。これは、1. 安価、2. 破折などの修理3. 歯冠部の硬度が陶材に比べ、天然歯に近い対合歯を傷めない、という

利点を考慮した。

顎骨の骨質、骨量などの関係で埋入位置の制限によりアクセスホールが審美的領域に露出する事や、平行性の観点より上顎両側側切歯、同第一小白歯には17°角度付のユニバーサルアバットメントを選択し角度補正を行い、同第一大臼歯にはストレートアバットメント（2mmカフ）を選択、レジンパターンを製作しSTARGATE System（白鷺）によるユニバーサルインプラントブリッジを製作した。

C. 結果

チタンは、印象採得時の位置関係の誤差による変形を、金合金のようにロウ着で対応することが困難なため、ラダー（コバルトクロム合金）を製作しオープントレー印象を行い、作業用模型にてレジンパターン製作後試適を行ったが2カ所ずれが認められたため、レジンパターンを分割し、口腔内で正しい位置に戻し、インプラントアナログを撤去後模型改造を行った。CAD/CAMシステムを用いたチタンフレーム試適はエックス線またはデンタル撮影により適合を確認、良好な結果が得られ、ハイブリッドセラミック材により前装後、口腔内にスクリュー固定を行った。

D. 考察

近年の精度の高いCAD/CAMシステムを用いたチタン切削により、鋳造法による変形、ロウ着などの複雑な技工操作のストレスを感じることなく比較的容易な技工作業で良好な適合性が得られた。また、ハイブリッドセラミック材との組み合わせによる軽量化をはかることができ、金合金より安価に製作できた。CAD/CAMシステムを用いたインプラント補綴は患者の経済面や審美的要望、または口腔内の状態や上下顎の咬合状態を考慮し、フレーム材をチタンやコバルトクロム合金、ジルコニアなどの材料の組み合わせることにより補綴方法の選択肢を増やすことができると考えられた。

P-21 グラスファイバー補強ハイブリッド型レジンブリッジの臨床応用

○河村 昇, 伊原啓祐, 積田光由*, 井川知子*, 佐々木圭太*, 重本修司*, 小川 匠*, 大久保力廣**

鶴見大学歯学部歯科技工研修科, * 鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座, ** 鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Clinical application of fixed bridge prosthesis using TRINIA® fiber resin

Kawamura N, Ihara K, Tsumita M, Ikawa T, Sasaki K, Shigemoto S, Ogawa T, Ohkubo C

Conventionally, fixed prosthesis have been fabricated via lost wax techniques. In recent years, computer-aided systems, called CAD/CAM have spread throughout the dental field. For CAD/CAM systems, many kinds of materials, such as blocks are used. However, there are only a few materials for fixed partial dentures (FPDs), such as zirconia.

Glass fiber-reinforced composite resin can be applied to the core frame of FPDs, and to do facings with hybrid resin for aesthetic purposes. In this current report, we propose the application of glass fiber-reinforced composite resin for FPDs, based on clinical cases.

A. 目的

臼歯部中間1歯欠損に対する3ユニットブリッジは、咬合力に耐えうる機械的強度が要求されるため、歯科用金属材料が一般的に用いられている。その他にも、ジルコニア材料による高強度のオールセラミックブリッジの臨床応用も行われているが、経済的な観点から一般的な補綴処置とは言いがたい。

近年、CAD/CAM技術の発展によりハイブリッド型レジンを用いた補綴装置の保険導入が実現し、広く臨床で用いられ審美性の高い修復が可能となった。しかし、3ユニットブリッジの臨床応用に関してはハイブリッド型レジンの機械的強度の問題等により、臨床応用に適した材料学的、臨床的検討が必要である。そこで今回、ブリッジフレーム材にグラスファイバーで補強されたコンジットレジンを用いた補綴装置の臨床応用について紹介する。

B. 材料および方法

対象は67歳女性で、歯の欠損による審美障害を主訴に来院した症例である。通法に従い臼歯部欠損補綴における術式、具体的には、形成・印象・咬合採得、及びプロビジョナルレストレーションを装着した。支台歯形態は、本システムの材料学的な特性を考慮し、咬合面クリアランスは1.5 mm～2 mmとし、軸面は1.5 mmを確保した。作業用模型製作後、ワックスアップを行い、作業用模型、並びにワックス形態のスキニングを行った。フレームワークの設計はCADソフト上で行い、ブリッジフレームワークとブリッジ上部構造のCADモデルを設計した。フレームワーク形態および上部構造をSTLデータに変換し、ミリング加工機での処理に移行した。ブリッジの製作工程は、ミリングシステムにより、ブリッジフレームをグラスファイバー補強高強度コ

ンポジットレジンブロック、ブリッジ上部構造にはハイブリッド型レジンブロック（松風ディスク HC）の加工処理を行った。ブリッジフレーム及び上部構造のそれぞれの接合面に、アルミナサンドブラスト処理を行い、その後、フレーム及び上部構造それぞれの接合面に、歯科レジン用接着材料（セラレジンボンド）で処理後、フレームと上部構造を歯科接着用レジンセメントにて接着処理を行った。ブリッジの装着は、ブリッジ内冠に、アルミナサンドブラスト処理後、歯科レジン用接着材料（セラレジンボンド）で処理を行う。支台歯に接着前処理後、歯科接着用レジンセメントにより接着した。

C. 結果と考察

本症例においては、短期的な経過ではあるが、機能的、審美的にも満足が得られている。従来のブリッジ補綴に用いられている金属材料の課題として、金属アレルギーを有する患者には使用できないこと、金属色であることから審美性に劣ることなどが問題点としてあげられている。本法では、ブリッジのフレーム材としてグラスファイバーで補強されたコンジットレジンを用いることで、上記の問題点は解決していると考えられる。しかし、ブリッジの製作過程において、2種類の材料を使用していること、CAD/CAM技術を用いていることから、通法と比べて製作工程等が煩雑である。今後、デジタルワークフローの合理性、フレームおよび上部構造の形態設計についても材料学的特性を十分理解し改良していきたい。また、臼歯部の3ユニットブリッジの機械的、材料学的強度については500 MPa以上が必要であると言われており、咬合保持の観点からも十分な耐摩耗性が必要であることから、本材料の特性に注意し、十分な経過観察を行い、注意深く臨床評価を行うっていく必要があると考えている。

P-22 インプラント義歯にて対応したコンビネーションシンドロームの1症例

○君 賢司, 川村 典*, 佐藤裕太*, 結城大蔵*, 星 朋美*

福島県 (口腔外科クリニック診療室), *福島県 (口腔外科クリニック歯科技工室)

Case of combination syndrome supported with an implant denture

Kimi K, Kawamura T, Sato Y, Yuki D, Hoshi T

We report a case of combination syndrome supported with an implant denture. The combination syndrome often has difficulty in denture treatment without the implant. In this case, implant treatment is difficult to be relatively cheap. It is useful to resist upper jaw with an implant for the strong pushing up from below of the mandibular front tooth part.

A. 緒言

コンビネーションシンドロームは上顎前歯部を早期に消失し、下顎前歯部のみが残存した結果生じる病態で、Kellyによって提唱された。症状としては、上顎前歯部の顎堤吸収、口蓋部軟組織の乳頭状過剰形成、上顎結節の下方成長、下顎前歯部挺出、下顎前歯部の顎堤吸収を認め、極めて難症例になることが多いことが報告されている。今回、インプラント義歯にて対応したコンビネーションシンドロームの1症例を経験し、良好な結果が得られたので報告する。

B. 症例対象および方法

患者は73歳、女性。義歯の不適合を主訴に受診。既往歴として、高血圧がある。現症として、上下義歯を3年前に製作したが不適合であり、下顎義歯は作成当初より合わず、装着すると痛むため破棄してしまった。上顎義歯については、入れ歯安定材を使用して現在も使用中である。口腔内所見としては、下顎前歯部のみが残存、上顎前歯部の顎堤吸収、下顎前歯部挺出を認め、コンビネーションシンドロームと診断した。金銭的問題より、患者は保険診療内のレジン床義歯での対応を希望したが、それでは患者満足の得られる義歯が製作できないと判断し、インプラント義歯で対応することとしたが、比較的安価に製作するため、使用するインプラントをありあわせのエンドポアインプラントで対応することとした。上顎前歯部に見られた、フラビーガムを切除するのと併せて、上顎両側第一小臼歯部に $\phi 4.1\text{ mm} \times 12\text{ mm}$ インターナルコネクションタイプ、2回法エンドポアインプラントを2本埋入し、キャストロケターアタッチメントを連結し、レジン床義歯を製作することとした。

C. 結果

通常通りのレジン床義歯の製作、ロケターアタッチメントフィメールの取り込みで、患者満足の得られるインプラント義歯を制作することができた。しかし、ロケターアタッチメントの位置が高位になってしまい、咬合時常に側方力がかかるためにペリオテスト値が安定しなかった。また、比較

的ブランクコントロールのしにくい形態となってしまった。そこで、エンドポアインプラントと互換性のある、ブローネマルクインプラント用ロケターアタッチメントと交換を行った。その後、ペリオテスト値も安定し現在、経過観察を行っている。

D. 結論

上顎にインプラントを適用したインプラント義歯を製作することで、通常の義歯では対応することが困難と考えられたコンビネーションシンドロームの患者に対し、良好な結果を得ることができた。コンビネーションシンドロームにおいては、下顎前歯部の突き上げに対し、インプラントを使用し抵抗することが有用であると考えられるが、上顎前歯部は顎堤吸収が著明でインプラント埋入が困難であることが多い。そこで上顎小臼歯部にインプラント体を2本埋入することで、比較的容易に患者満足の得られる義歯を製作することが可能になると考えられた。



図 術前3次元CT像

P-23 診療時間の短縮を目的としたスリープスプリントの製作方法

○相澤なみき, 佐々木啓一*, 加藤裕光

東北大学病院診療技術部歯科技術部門, *東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野

Fabrication of a mandibular advancement splint for shorten chair time

Aizawa N, Sasaki K, Kato H

Mandibular advancement splint (MAS) s are widely used for the treatment of obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) patients. The mechanism of MASs is to keep the mandible and tongue at a protruded position and to prevent the obstruction of the airway. Conventionally, fabrication of MASs need to fix their maxillary and mandibular portions at the desirable mandibular position in patients' mouth by the dentists, which requires the skills and time. In this study, we developed the new method for fabricating MASs by furnishing the thickness of mandibular portion in accordance with the predetermined occlusal height for MAS, which enables the dentists easily to determine the protrusive position in the mouth. As results, the desirable mandibular position could be determined efficiently in shorter time.

A. 目的

閉塞型睡眠時無呼吸症候群 (Obstructive sleep apnea syndrome: 以下 OSAS) において保存的療法の一つにスリープスプリント (mandibular advancement splint: 以下 MAS) が用いられる。MAS は下顎を前下方へ固定することで、舌が下顎骨とともに前方に移動するとともに口腔底筋群に緊張を生じさせ、舌根沈下を防ぎ、舌と軟口蓋、口蓋垂とによる気道閉塞を防ぐ効果があるとされる。これにより睡眠時無呼吸が改善する。一般的な MAS の製作方法は、上下顎別々のレジンプレートを製作した後に、中心位から下顎を前方移動し上下を固定する。固定は口腔内で行う方法と、咬合器上で行う方法がある。前者は、咬合器での固定作業が無いため技工は簡便である。しかし口腔内での作業は困難である。後者は、予め咬合器上で上下レジンプレートを固定するため、口腔内での作業時間は短縮する。しかし下顎運動の再現が可能な咬合器や、チェックバイト等の顎位記録を必要とする。本研究では、診療時間の短縮を目的とし、上下レジンプレートを容易に固定することが可能な MAS の製作方法を報告する。

B. 材料および方法

1. 模型製作, 咬合器装着

上下顎の印象採得後、硬石膏 (ニュープラストーン 2, GC 社) を用いて模型を製作し、中心咬合位で平均値咬合器 (GYSI SIMPLEX OU-2, GC 社) に装着した。その後、チェアーサイドで決定した咬合挙上量に合わせ、切歯釘にて咬合高径を 15 mm 挙上した。

2. 模型のサベイング, ブロックアウト

咬合平面に対して垂直に近い方向で着脱方向を決定しサベイングした。外形線はサベイラインに一致させるが、前歯部唇側は深めにし舌側は粘膜面まで伸ばした。アンダーカット部は、普通石膏 (デンタルプラストーン, ノリタケ社) を用いてブロックアウトした。

3. MAS のワックスアップ

a パラフィンワックスの圧接

上下顎模型の外形線に合わせパラフィンワックス 1 枚を圧接した。下顎の前方運動時に干渉が無いよう咬合面形態を整

えた。

b ろう堤の付与

前歯部に間隙が出来るよう、下顎臼歯部咬合面のワックスパターンにパラフィンワックスを追加しろう堤を製作した。下顎咬合面のろう堤部は、上顎のワックスパターンと接触し、かつ前方運動時に干渉しないよう整えた。

4. 埋没, レジン填入, 研磨

完成したワックスパターンを埋没し、加熱重合レジン (ACRON CLEAR, GC 社) で填入を行った後に研磨をした。

5. 口腔内装着

口腔内で上下顎レジンプレートの内面を調整し適合させた後、患者に下顎前方運動を指示し、上下レジンプレートを固定する下顎前方移動量を決定した。この時、上下レジンプレートは接触しており、下顎位の保持が容易である。決定した下顎位にて常温重合レジン (UNIFAST3 CLEAR, GC 社) をごく少量用いて仮着した。口腔外へ上下レジンプレートを取り出し、常温重合レジンにて一体化させ MAS を完成した。

C. 結果および考察

下顎レジンプレート咬合面部に予め定めた咬合挙上量を付与した。すなわち上下レジンプレートを接触滑走可能とすることで、口腔内にて迅速、かつ簡便に下顎位の固定ができ、診療時間が短縮できた。さらに構造が単純で特殊な材料や器材を必要としないことから、容易に製作することが可能である。しかし本研究で製作した MAS は固定後、位置関係を調整することが困難である。治療効果が不十分な場合や顎関節に違和感がある場合は、上下を切り離し、適正な位置で固定し直す必要がある。下顎前方移動量は患者固有で異なるため、下顎位の設定が重要となる。今後微調整が可能な MAS の製作方法も考えていく必要がある。

D. 結論

今回の MAS 製作方法で、予め咬合を挙上し接触滑走が可能な上下別のレジンプレートを製作することで、口腔内で容易に下顎位を探索し固定することが可能となり、診療時間が短縮した。

P-24 パルスオキシメータを用いた睡眠時無呼吸症候群治療用スプリントレス療法の考案

○田中清志, 成田王彦, 福田雅幸*, 高野裕史*, 中田 憲*, 神谷 修**

秋田大学医学部附属病院歯科口腔外科技工室, *秋田大学医学部附属病院歯科口腔外科,

**秋田大学理工学部システムデザイン工学科

Sprintless therapy for sleep apnea treatment using a pulse oximeter

Tanaka K, Narita K, Fukuda M, Takano H, Nakata A, Kamiya O

Abstract Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) is the complete stoppage of breathing for short intervals. OSAS reduces the quality of the sleep, and patients with OSAS often complain of daytime sleepiness. Recently OSAS is widely recognized, and oral appliances are indicated for use in many patients with OSAS. The purpose of this study, using a new bite registration method, not fitted with a gentle sleep sprint to the patient, to devise a more effective treatment, is to clinical application.

A. 目的

閉塞型睡眠時無呼吸症候群 (Obstructive Sleep Apnea Syndrome: OSAS) は、睡眠時に断続的に無呼吸を繰り返すことにより、睡眠をとったにもかかわらず、日中の傾眠を引き起こし、社会的にも問題になっている疾患である。健常者の血中酸素飽和度 ($\%S_pO_2$) は概ね 98 ~ 99% S_pO_2 の範囲と言われており、それ以下になると睡眠時無呼吸症候群と診断される。特に、 S_pO_2 が 90% を切る場合、呼吸不全 (急性) と診断される。また、文献などから顎間固定距離は 5.0 ~ 10.0 mm 以内、前方固定距離は最前方距離の 50 ~ 80% 以内が効果的であると報告されている。最近では治療用口腔内装置の有用性が注目されている。当院では、精神科や耳鼻科から多くの OSAS 患者が当科に紹介され、口腔内装置の製作依頼が急増している。私は、2008、2009、2010 年度科学研究費補助金 (奨励研究) に当科で製作している OSAS 用口腔内装置とその製作時に使用する咬合採得器具 (バイトキーパー) の開発について採択された。2014、2015 年にはバイトキーパーとパルスオキシメータを併用した新しい咬合採得法が奨励研究に採択された。今回の目的は、スリープスプリントを装着して睡眠できないと言う苦情が多数あり、その苦情を改善することである。つまり、スリープスプリントを装着しないで、より効果的な治療法を考案し、臨床応用することである。

B. 方法

1. パルスオキシメータを装着して診察ユニット上の坐位で S_pO_2 を計測する。後に患者を仰臥位にして S_pO_2 を計測して、坐位の S_pO_2 を目標に前方 (上方) に移動させ、下顎を誘導する。

2. 1 で得られたデータから患者が違和感のない位置で下顎位を決定し、優肌絆不織布で下顎下方から前方 (上方) 引き上げるように貼り付け固定する (図)。

3. 1 で得られたパルスオキシメータのデータと貼り付ける前のデータを保存し、そのデータ管理を行い、ソフトウェアで解析を行う。

C. 結果および考察

スリープスプリント装着前と装着後の血中酸素飽和度 ($\%S_pO_2$) 比較すると、明らかに装着後が効果的であると既に表示されている。しかし、スリープスプリントを装着して睡眠できないとの患者からの苦情があり、その苦情を改善することが急務になっている。そこで、何も装着しない状態で下顎下方から前方 (上方) 引き上げるように優肌絆不織布で貼り付け固定するとスリープスプリント装着と同様な効果が得られた。

つまり、本方法は、スリープスプリントの装着に違和感がある患者の血中酸素飽和度 ($\%S_pO_2$) を概ね 98 ~ 99% S_pO_2 の範囲になるような下顎位の固定方法である。したがって、パルスオキシメータと優肌絆不織布を併用する治療法は効果的な方法であると考えられる。

D. 結論

本法は OSAS 治療においてに必要不可欠な方法であり、簡単で患者に優しい方法であるため臨床応用への可能性が大いに期待できる。



図 優肌絆不織布による下顎の上方牽引

P-25 熱可塑性シートを応用したゴシックアーチトレーサーの製作

○金澤 歩, 藤浪陽三*, 町 博之**

大阪大学歯学部附属病院総合技工室, *大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野, **大阪大学歯学部附属歯科技工士学校

Fabrication of Gothic arch tracer using a thermoplastic sheet

Kanazawa A, Fujinami Y, Machi H

In complete denture treatment, jaw relationship was diagnosed by taking a Gothic arch. Until now, complicated process was needed to make a Gothic arch tracer. So we thought possible to make Gothic arch tracer easily by applying a thermoplastic sheet. That is Gothic arch tracers using different thicknesses of thermoplastic sheet were fabricated, and they were compared with that fabricated by conventional methods. Consequently Gothic arch tracer using a thermoplastic sheet can be fabricated easily, and was suggested to be applied in clinical.

A. 目的

全部床義歯の治療においてゴシックアーチを使用する際、その製作方法としてトレー用常温重合レジンを押接しベースプレートとして応用している。また上下顎の一方が有歯顎である場合、ベースプレートを安定させるために、その一助としてワイヤーによる単純鉤を用いている（以下 従来法）。しかしこの方法での製作手順として、トレー用常温重合レジンの押接、単純鉤の製作、単純鉤の固定、があり技工操作が煩雑になることが欠点である。

そこで我々は、上下顎の一方が有歯顎の症例において有歯顎側へ熱可塑性シートを応用することで、従来法より簡便にゴシックアーチトレーサーが製作できると考え、従来法と比較検討したので報告する。

B. 方法

上顎有歯顎、下顎無歯顎の臨床ケースにおいて、まず下顎模型上にトレー用常温重合レジン（トレーレジン2、松風）を押接により製作したベースプレートに、即時重合レジン（ユニファスト3、ジーシー）を用いて描記板が同じ高さとなるように固定したものを3つ製作した。次に上顎模型には以下の3種類のものを準備した。すなわちトレー用常温重合レジンで製作したベースプレートに4つの単純鉤をとりつけたもの（以下 Re）、厚さ1.0 mmの熱可塑性シート（エルコジュール、エルコデント）を熱可塑性樹脂成型器（エルコプレス、エルコデント）で押接し、歯牙の最大豊隆部を外形線としたもの（以下 S1）、厚さ0.5 mmの熱可塑性シートを用いてS1と同様としたもの（以下 S2）にそれぞれ描記針を設置した。この3種類のゴシックアーチトレーサーを患者の口腔内に装着し、ゴシックアーチおよびタッピングポイントを描記させた。続いて、採得された描記板をデジタルカメラ（EyeSpecialC-2、松風）を用いて同倍率で撮影したものをパーソナルコンピューターに取り込み画像処理した。それら3つの画像データを重ね合わせ、それぞれの前方経路およびタッピングポイントの位置を目視にて比較検討した。また口腔内への装着および撤去の操作性については担当医の意見をもとに検討した。

C. 結果と考察

患者の右側下顎頭の生理的な運動が阻害されているため側方位が測定できなかったものの、前方経路、およびタッピングポイントについてはRe、S1、S2に対応するすべての描記板で採得された。画像データを重ね合わせた結果、前方経路ならびにタッピングポイントはほぼ一致しているのが認められたため、S1、S2での実用性に問題はないものと考えられる。レジンの硬化時間、シートの冷却時間を除いた製作時間は、ReよりもS1およびS2の方が短かった。これはワイヤー屈曲を必要としないため、作業時間が短縮されたことが一因と考えられる。さらにS1、S2ではReに比べ作業工程が少なく簡略化できたためだと考えられる。このことからS1、S2の技法は技工経験の少ない者でも短時間に製作できると考えられる。

S1の維持力はReおよびS2よりも強く、口腔内から撤去する際に患者が痛みを訴えた。押接されたシートの外形は描記されたサベイレイン上に設定したが、S1およびS2には維持力があつた。これは、鼓形空隙にサベイヤードで測定できない微細なアンダーカットが生じているため、シート押接時にその部分をカバーしたためだと思われる。さらにS1はS2よりたわみ量が少ないため、この微細なアンダーカットによって撤去が困難になったと思われる。したがって鼓形空隙にブロックアウトは必要だと考える。

一方、S2は口腔内から撤去する際に撤去が困難だった。これは押接前のシートの厚さが0.5 mmと薄く、押接後に手指による把持のための厚さが十分に確保できなかったからだと思う。

D. 結論

Re、S1、S2のすべての装置で前方経路およびタッピングポイントがほぼ同じ位置で記録された。このことから熱可塑性シートを用いたゴシックアーチトレーサーは臨床に応用することが出来ると考えられた。熱可塑性シートを用いたゴシックアーチトレーサーは作業工程が短縮でき、簡便に製作できると考えられる。

P-26 色調再現性が安定した口腔内写真によるシェードマッチング
 ○多賀義晃, 南部恵理子, 町 博之*, 小八木圭以子*, 西村好美**,
 山田和伸***

大阪大学歯学部附属病院総合技工室, *大阪大学歯学部附属歯科技工士学校, **大阪府,
 ***愛知県

Shade matching using color reproduction-stabilized intraoral photographs

Taga Y, Nambu E, Machi H, Koyagi K, Nishimura Y, Yamada K

For shade matching, there is a method of utilizing intraoral photograph when manufacturing a crown restorations. However, intraoral photographs reproduce in various colors depending on the device such as digital camera, monitor, and printer. Therefore, we built a color management system, and get the shade matching by using intraoral photograph which has stabilized color reproduction. This time, we show our color management system, and report on the effectiveness of the intraoral photograph printed by this system in dental laboratory.

A. 目的

歯冠補綴装置製作時において、デジタルカメラ等でシェードガイドなど基準となるものも同時に撮影した口腔内写真をパーソナルコンピュータなどのモニタで表示あるいはカラープリントして、シェードマッチングのための技工作業を行う手法がある。しかし、シェードマッチングのための口腔内写真の問題点は、デジタルカメラの機種や使用する光源などの撮影条件、表示するモニタあるいは印刷するプリンタにより様々な色調で再現されるため、基準としているシェードガイドそのものが同じ色で再現されるとは限らないことである。

この問題を解決するために、使用機器を調整して正確な色調を再現するカラーマネジメントを行うことが提唱されている^{1, 2)}。大阪大学歯学部附属病院では最近開発された口腔内の色調再現を重要機能とする歯科用デジタルカメラに加えて、ハードウェアキャリブレーションが可能なモニタおよび安定した色調での印刷が可能な昇華型カラープリンタを用いて口腔内写真のカラーマネジメントシステムの構築を行い、臨床における使用を開始している。そこで、今回は大阪大学歯学部附属病院におけるカラーマネジメントシステムを紹介すると共に院外で歯冠補綴装置を製作する場合の有効性について検討を加えたので報告する。

B. 方法

今回のカラーマネジメントシステムは表に示す機材を用いて構築した。モニタの色空間はsRGB、色温度は5000 Kに設定し、プリンタの環境光は5000 Kに設定した。また、デジタルカメラにて撮影した画像は画像処理ソフト(Photoshop)にて表示、印刷を行った。また、院外の歯科技工所にて歯冠補綴装置を製作する場合に、このシステムにて印刷した口腔内写真を作業模型に添付して技工作業を発注し、作業者にその評価を依頼した。なお、院内と院外(歯科技工所)の環境光の統一を図るため、双方に表に示した色評価用のデスクライト(色温度:5000 K, 平均演色評価数:97)を設置した。

C. 結果と考察

カラーマネジメントシステムにおいてデジタルカメラは入力装置として捉えることができる。今回使用したデジタルカメラは安定した色調再現性を念頭に開発されており、フラッシュの発光強度およびホワイトバランスを高度な自己補正機能で調整でき、常に安定した条件で口腔内写真を撮影できるとされている。システム全体の中で、出力部分である画面表示やプリントが安定した色調再現性を発揮するためには、安定した画像データが入力されることは有意義であると考えられる。一方、歯冠補綴装置は間接法で製作される場合がほとんどであり、シェードマッチングに際してはその指標としてシェードガイドならびに口腔内写真が不可欠である。したがって、カラーマネジメントにより色調再現性が安定した口腔内写真を得られることは、診療室と歯科技工所などで画像を共有する場合に大きく貢献するものと考えられる。

文献

- 1) 森田 誠, 富田佳照, 柏田聡明: カラーマネジメントシステム-審美補綴物の色調再現性を高めるために-, 補綴臨床 36: 634-647, 2003.
- 2) 神谷嘉史: “数値確認”による客観的な色調再現操作の実践-画像編集用フリーソフトの活用による作業の確実性・効率性向上の取り組み-中編 カラーマネジメントの設定とGIMPによるデジタル画像の色補正, 歯科技工 42: 500-513, 2014.

表 カラーマネジメントに使用した機材

機材名	品名	型式	メーカー
デジタルカメラ	アイスペシャルC-II		松風
パーソナルコンピュータ	MK33M/E-M	PC-MK33MEZEM	NEC
カラーモニタ	ColorEdge	CS240-CN	EIZO
カラープリンタ	ColorStream CS2	CHC-S6145	シンフォニアテクノロジー
ソフトウェア	Photoshop	CC 2015	Adobe
デスクライト	LEDライト	Z-80pro-EIZO	EIZO

P-27 小線源療法における二層構造スペーサーを活用した鉛シートの有用性の検討

○佐々木聡, 村上利満, 細川亮一*, 神宮啓一**, 伊藤謙吾**

東北大学病院診療技術部歯科技術部門技工室, *東北大学大学院歯学研究科予防歯科学分野,
**東北大学大学院医学系研究科放射線腫瘍学分野

Effect of Two-layer structure spacer with lead sheets to prevent side effects in Brachytherapy for tongue cancer

Sasaki S, Murakami T, Hosokawa R, Jingu K, Ito K

Brachytherapy is one of form of radiotherapy for tongue cancer treatment. In order to prevent bone necrosis, a side effect of radiotherapy, a spacer is used for making the distance between a sealed radiation source and jawbone. If the cancer area is located at root of tongue, it is hard to make thickness of spacer. Thus we develop thin two-layer structure spacer with lead sheet and evaluate the reduction effect of radioactivity.

A. 目的

舌癌に対する放射線療法のひとつに線源を舌に刺入する小線源療法がある。同療法では副作用である顎骨障害を防止するため線源をできるだけ顎骨から遠ざけるスペーサーが使用されている。しかし患部が口腔底移行部や舌根部付近に位置する場合、十分なスペーサーの厚みの確保が困難となることがある。そこで我々の考案した二層構造スペーサーの厚みを薄くするために、鉛シートを挟み放射線低減効果を調べ検討したので報告する。

B. 材料および方法

材料は、遮蔽材として鉛シート（東京鉛）、被覆材となる二層構造スペーサーとしてEVA樹脂（エルコデント社）を用いた。鉛による放射線低減効果及び線源からの距離を加味した場合の放射線低減効果を調べるため鉛シート有りのスペーサーと鉛シート無しのスペーサーおよびスペーサー無しについて臨床を想定して線量計算を行い相対線量で比較検討した。

線源としては¹⁹⁸Auを使用し計算にはモンテカルロコード（EGS5日本製）を用いた。鉛シート有りのスペーサーには厚さ1.0 mm、2.0 mm、3.0 mmのものをそれぞれスペーサーに挟み鉛シート遠位側（顎骨側）後方1.5ミリの位置で評価点として線量を計算した。鉛シート無しスペーサーでは鉛シート有りのスペーサーと同じ厚みにし、同様に線量を計算した。スペーサー無しでは線源から5.0 mmの位置を舌の表面として線量を計算した。また、計算に当たって比重の重い鉛以外の舌およびEVA樹脂は、水と同じ線量透過率とした。

C. 結果

鉛シート有りのスペーサーと鉛シート無しのスペーサーを相対線量で比較すると、厚み1.0 mmでは0.81倍、2.0 mmでは0.67倍、3.0 mmでは0.50倍だった。鉛シートの厚みが増すごとに線量の値は低くなった。これは「鉛による線量の低減」の効果を表している。また、鉛シート有りのスペーサーとスペーサーなしの場合を同様に相対線量で比較する

と、厚みが1.0 mmでは0.18倍、2.0 mmでは0.12倍、3.0 mmでは0.08倍だった。これは線源から距離が離れることによる「距離の逆2乗」と「鉛による線量の低減」の2つの効果が働いたことを表している（図）。

D. 考察

今回行った線量計算では、鉛シートを挟むことにより放射線の低減効果がみられ厚みが増すごとに低減の割合も高くなることが分かった。このことは鉛シートを挟むことで放射線量を抑えられる分スペーサーを薄くできる可能性が示唆され、舌を過度に変形させ線量分布に大きな影響を与えることが避けられる。と同時に、これまでのスペーサーでは厚みの確保が難しい箇所にも応用が可能であると考えられる。今回は1つの線源のみで線量を計算したが、実際は複数個の線源が3次的に配置され多方向から放射線が寄与することで今回の数値より大きくなる可能性がある。

今後は鉛シートを挟んだスペーサーを臨床例に応用し線量分布図などで検証し、厚みの軽減を図っていきたいと考えている。

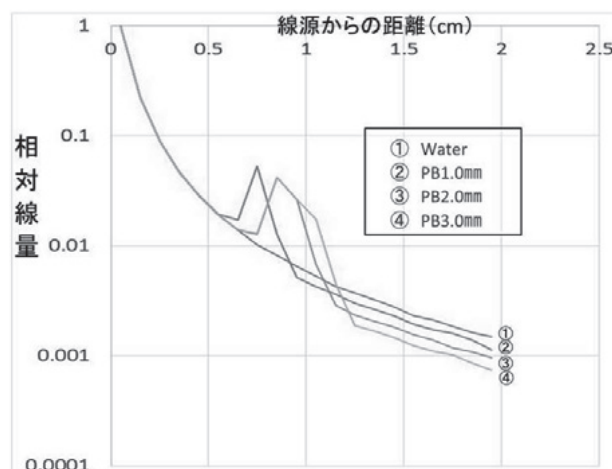


図 鉛板無し、鉛板有りのプロファイルの比較

P-28 ガラス繊維強化ポリプロピレンのノンメタルクラスプデンチャーへの応用

○永倉愛夢, 谷本安浩, 西山典宏

日本大学松戸歯学部歯科生体材料学講座

Application of glass fiber-reinforced polypropylene to non-metal clasp dentures

Nagakura M, Tanimoto Y, Nishiyama N

Generally, non-metal clasp dentures (NMCDs) made from thermoplastic resin have been used increasingly as removable partial dentures in the case of patients' demands for a good appearance. However, the use of such NMCDs without metal frameworks may seriously affect remaining tissues because of their low rigidity. In this study, we fabricated a high-rigidity glass fiber-reinforced thermoplastics (GFRTPs) as NMCDs by using an injection-molding method. Furthermore, we investigated the effects of coloring pigment contents on the physical properties of GFRTPs.

A. 目的

現在, 部分床義歯治療において審美性を重視する症例に対しては熱可塑性樹脂を用いたノンメタルクラスプデンチャーの使用が普及している. しかし, 剛性の欠如による残存諸組織への悪影響が懸念される. そこで本研究の目的は, 優れた機械的性質を有するノンメタルクラスプデンチャー材料を開発することである. 演者らは今までに, ガラス繊維含有樹脂ペレットを用いて射出成形にてガラス繊維強化プラスチック (Glass fiber-reinforced thermoplastic, 以後 GFRTP) を作製し, その機械的特性について評価した. 一方, 審美的要素として歯肉と義歯の色彩を調和させることが望まれる. そこで今回は赤色顔料を用いて GFRTP の歯肉色を再現し, 顔料添加量の違いによる機械的性質および色調の変化について評価・検討した.

B. 材料および方法

GFRTP の作製: ノンメタルクラスプデンチャー用成形機を用いて射出成形を行った. ガラス繊維含有ポリプロピレンペレット (繊維含有率: 50 wt%, 繊維長さ: 10 mm) および希釈用ポリプロピレンペレットを混合することにより, ガラス繊維含有率を 0, 10, 20 wt% に変化させた GFRTP 試験体 (以後 GF0, GF10, GF20) を作製した. さらにそれら3種の GFRTP について, 無機顔料添加量を 0, 1, 2, 4 wt% に変化させた試験体をそれぞれ作製した.

GFRTP の曲げ試験: JIS 規格に準じて試験体形状は長さ 65 mm × 幅 10 mm × 厚さ 3 mm とした. 試験体を三点曲げ治具 (支点間距離 50 mm) に設置し, 万能試験機にて負荷速度 5 mm/min で荷重することにより三点曲げ試験を行った. 試験体数はそれぞれ 6 とした (n=6).

C. 結果および考察

図 1, 2 に GF0, GF10, GF20 それぞれについて各顔料添加量における曲げ特性の結果を示す. 曲げ強さおよび曲げ弾性係数ともに顔料添加による明らかな変化は認められなかった. さらに顔料添加量の違いによる色調変化を肉眼的に観察した結果, 顔料 1 wt% の GFRTP は十分な歯肉色を得られず, また顔料 4 wt% の GFRTP では樹脂の赤色濃度が増すことで半透明色のガラス繊維が目立って観察された. 一方, 顔料 2 wt% の GFRTP は義歯として適した歯肉色を有し, さらに樹脂とガラス繊維の両者の色彩の調和が得られた.

D. 結論

以上のことから, GFRTP において顔料添加による機械的

性質への影響は認められなかった.

本研究で作製した GFRTP は優れた審美性および機械的性質を有する新規ノンメタルクラスプデンチャー材料としての応用が期待できる.

本研究は JSPS 科研費 15K11202 の助成によって行われた.

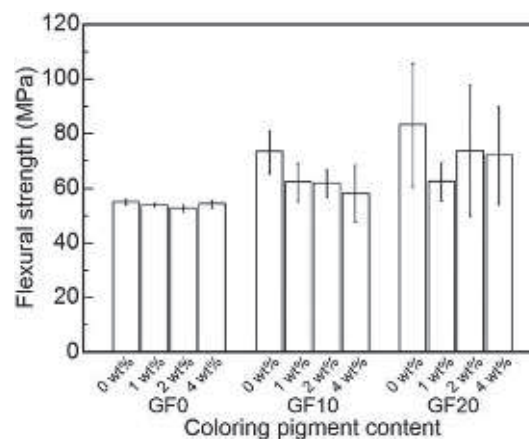


図 1 顔料添加 GFRTP の曲げ強さ

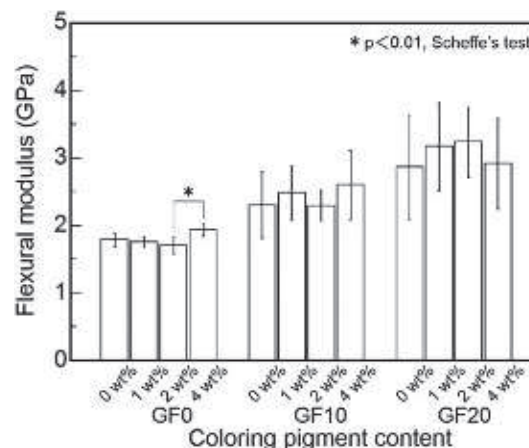


図 2 顔料添加 GFRTP の曲げ弾性係数

P-29 シェードテイキング時における歯科医師と歯科技工士間の情報共有の必要性

○伊藤泰範

香川県

Compensation for dentists and dental technicians for information sharing

Ito Y

Remarkable progress in recent years by the spread of dental CAD/CAM system, accompanying material and technology. However, since insurance coverage is produced when work is not complicated and hard resin veneered Crown in the clinical cases also fact. Same shade guide thinking and color characteristics of the shade guide can be used to make a harmonious because there is a difference of color among the manufacturers, even hard resin veneered Crown dentists and technicians, there is a need to share. Then the A3 shade guide shades reproduction purposes and color measurement analysis to validate based on tonal shade Guide and each manufacturer of resin.

A. 目的

近年、歯科用 CAD/CAM 装置の普及により、それに伴う材質や技術が目覚ましく進歩している。しかし、保険適用され、製作時の作業が煩雑で無いことから、依然として臨床でのレジン前装金属冠の症例が多いのもまた事実である。

同一シェードガイドであっても、各メーカー間での色調の違いが有ることから、調和した補綴物を製作するには、用いられるシェードガイドの色特性を歯科医師と歯科技工士は共有をしておく必要性が有ると考える。そこで、A3 シェードガイドの色調再現性を目的とし、シェードガイドと各種硬質レジンの色調について測色学分析をもとに検証した。

B. 材料および検証方法

ソリデックス (松風, 以下 SD), ディアーナ (ジーシー, 以下 DN), プロシモ (ジーシー, 以下 PS) ルナウイング (山本貴金属, 以下 LW), 雅 (デンツプライ三金, 以下 MB) の 5 社の A3 レジンペーストを 3M ESPE ハンドメイドシェードキット使用し積層築造法で築盛後 LED 光重合器 (デンケン・ハイデンタル, キュアマスター) にて 90 秒間光照射後, シリコンポイント 2 種 (松風, HP 茶, 青) で研磨後, ラボレーズ α (ヨシダ) でポリッシュパウダー (クエスト) を用いて砂研磨を行い, 艶出しにはグラディアダイヤモンドポリッシャー (ジーシー) と共にポリラピッド綿糸バフ # 130 (茂久田商会) にて艶出しを行った。なお, 試料は各種 5 個ずつ製作した。

測色には, 歯科用測色器クリスタルアイ (オリンパス, 以下 Ci) を用い, シェードガイドは A3 シェード 5 種類を用い, うち VITA classical (VITA Zahanfabrik, 以下 VITA), 3D-MASTER (VITA Zahanfabrik, 以下 3D), VINTAGE Halo (松風, 以下 Halo), NORITAKE (NORITAKE, 以下 NO) の 4 種は内臓データターを参照値とし, UNI BOND&VINTAGE (松風, 以下 VINT) については, Ci での計測データターを参照値とした。

Ci にて各メーカー試料 5 個ずつ計測を行い, その平均値を測色値とし, 参照値に対する色差 ΔE は, 測色値 $L^*a^*b^*$ の値から算出し, シェードガイドとの色調の違いを検討した。

C. 結果と考察

表に示すように, 各試料の色調の L^* 値は 68.73 (PS) ~ 69.87 (MB), a^* 値は 1.25 (MB) ~ 1.71 (DN, PS), b^* 値は 18.33 (MB) ~ 22.33 (PS) であった。MB の明度が最も高く, DN の明度は低く, SD と MB は青みが強い傾向, DN・PS・LW は赤みと黄みが強い傾向を示しオレンジ系にシフトをしている。

各メーカーの硬質レジンの色調は, VITA シェードガイドの色調を基準としている事が多く, 今回, 試料とシェードガイドを比較した結果, 差異はほとんど認められなかった。また, 今後は, 各層のレジンの厚みを変え, よりシェードガイドの色調再現に近づけられるかを検討する必要があると考える。

D. 結論

レジン前装金属冠による補綴の場合, ポーセレンのシェードガイドを用いる事も多く, この場合, シェードガイドとの材質の違いによる光透過性の違いや表面形状などで色調判定に影響を及ぼす原因が多く, 臨床では指示通りのペーストを使用したにも関わらず, 隣在歯との調和が得られない時が見受けられる。

今回の検証で, 各メーカー硬質レジンの色調に VITA が最も近く, 逆に halo で明らかに違いが見受けられた。この事から, 同じシェード表記でも, 使用するシェードガイド, 硬質レジンにより完成されたレジン前装金属冠の色調が異なる事が示された。

以上の事から, 色調再現性を向上させる為には, 歯科医師は, どのシェードガイドを用いたかを歯科技工士に伝達する事が必要であることが示唆された。

表 市販硬質レジンの色調とシェードガイドとの色差 (ΔE)

	$L^*a^*b^*$			ΔE				
	VITA	VINT	halo	3D	NO			
SD	68.87	1.36	19.3	1.15	1.47	5.15	2.11	3.24
LW	68.83	1.1	20.48	0.53	2.11	4.4	1.69	2.71
MB	69.87	1.25	18.33	1.39	2.36	4.95	3.36	3.36
DN	68.52	1.71	21.2	1.57	3.15	5.08	2.31	3.48
PS	68.73	1.71	22.33	1.02	2.4	4.02	2.11	3.21

P-30 バレル研磨のコンパウンドがレジン床の研磨効率に及ぼす影響
 ○関根維志, 福井千尋, 松丘優依, 三好達也, 山本和摩, 森口尚紀*,
 平井 稔*, 下郡俊映*, 中川正史*, 今里 聡**

新大阪歯科技工士専門学校専攻科, *新大阪歯科技工士専門学校, **大阪大学大学院歯学研究
 科歯科理工学教室

Improve the efficiency of polishing of denture based resin used barrel polishing

Sekine T, Fukui C, Matsuoka Y, Miyoshi T, Yamamoto K, Moriguchi N, Hirai M, Shimogori T,
 Nakagawa M, Imazato S

The demand for dentures is expected to increase in the future in Japan as the population ages. Therefore, there is an urgent need to improve the working efficiency in the production process of dentures. Barrel polishing is an efficient technique for increasing the efficiency of polishing. It appears that the polishing of an acrylic resin base using barrel polishing can be applied to the finish polishing, however, the finishing level by the barrel polishing has not reached that by the hand polishing at present.

In this study, the effectiveness of barrel polishing, using different compounds and polishing conditions, to produce a final finish comparable to that of manual polishing was examined.

A. 目的

義歯は研磨時の発熱により変形することが知られており、安定した義歯を作業効率よく提供できる研磨法の開発が必要とされている。バレル研磨はそのひとつの有効な手段であると考えられるが、現在のところ最終研磨にまで応用できていないのが実状である。

本研究では、バレル研磨のコンパウンドや回転速度を変え、レジンの研磨効率について検討した。

B. 材料および方法

1. 試料の調整

実験には熱可塑性アクリルレジン (アクリ: ジェット, デンケン・ハイデンタル) と熱可塑性ポリアミド樹脂 (バイオ・プラスト, デンケン・ハイデンタル) を用いた。レジンプレート (25×10×2.5 mm) の成型は射出成型機 (シングルジェット, デンケン・ハイデンタル) を用い、融解後射出した。成型した各プレートに 50 μm のアルミナサンドを 0.2 MPa の圧力で噴射 (ハイブラスター, 松風) して研磨用試料を作製した。

2. バレル研磨

研磨材として中研磨材 (ホワイトコーン, デンケン・ハイデンタル) と仕上げ研磨材 (グレーズ, デンケン・ハイデンタル) を用い、コンパウンドには、液体コンパウンド (KDF コンパウンド, デンケン・ハイデンタル), 液体コンパウンドと整形研磨材 (マイクロポリ, 美須科学研究所) を 1:1 で混合したコンパウンドおよび中性洗剤 (キュキュット, 花王) の3種類を使用した。研磨は、卓上自動研磨器 (ハイバレルミニ, デンケン・ハイデンタル) を用い、300, 400 および 500 rpm の回転数でそれぞれ 20 分間行った。

3. 表面粗さ測定

小形表面粗さ測定機 (SURFTESTSJ-210, Mitutoyo) を用い、研磨前後の中心線平均粗さ (Ra; μm) を求めた。

4. 光沢度測定

ハンディ光沢計 (グロスチェッカ IG-331, 堀場製作所) を用いて測定した。

5. SEM 観察

走査型電子顕微鏡 (卓上顕微鏡 Miniscope® TM3030, 日立ハイテクサイエンス) を用いて表面性状の観察を行った。

C. 結果と考察

各種コンパウンドを用いて研磨した熱可塑性アクリルレジンとポリアミド樹脂の表面粗さを図に示す。液体コンパウンド, 液体コンパウンド+整形研磨材および中性洗剤で研磨した試料 (アクリジェット) の表面粗さはそれぞれ 0.32±0.17, 0.34±0.01 および 0.39±0.02 μm で、研磨前の試料 (0.77±0.12 μm) と比べて有意に低下した。一方、熱可塑性ポリアミド樹脂の場合は、バレル研磨前後での表面粗さには有意差が見られなかった。これは熱可塑性アクリルレジンの硬さ (Hv18) が熱可塑性ポリアミド樹脂 (Hv10.3) より大きいことによると考えられる。

D. 結論

液体コンパウンド, 液体コンパウンド+整形研磨材および中性洗剤の間で、バレル研磨によって得られる表面粗さへの影響は見られなかった。コンパウンドに微粒子等を使用することによりバレル研磨での仕上げ研磨が期待できる。

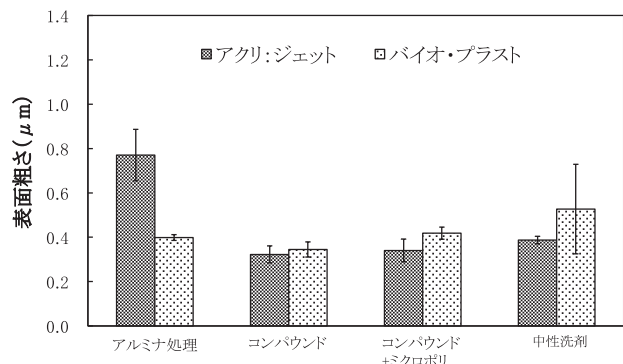


図 研磨後の表面粗さ

P-31 レジンの重合がRF タグの通信に及ぼす影響

○福井淳一, 岡田麻希, 大平ちひろ, 平 曜輔*, 澤瀬 隆*

長崎大学病院医療技術部中央技工室, *長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野

Influence of resin polymerization on transmission with radio-frequency tags

Fukui J, Okada M, Ohira C, Taira Y, Sawase T

The purpose of the present study was to investigate the influence of heat-polymerization of resin on transmission performance of a radio frequency (RF) identification system. Three different RF tags (Baby9, FCB10, ST-5.5-PET) and a reading device (MR10A7) were used. The RF tag was embedded in a denture-base resin, and the longest transmission distance was measured. The transmission distance for FCB10 was significantly decreased after heat polymerization of resin. While, in Baby9 and ST-5.5-PET, no significant difference was found after polymerization. It suggests that the heat-curing procedure influences on the transmission performance of the RF identification system depending on the type of RF tag.

A. 目的

義歯刻印法は、義歯と所有者の照合を可能にする目的で、アクリル樹脂を使って義歯の一部に文字を印記する方法のことである。東日本大震災時の個人識別に歯科所見が有効であったことを受け、個人識別を支援する補助的な手段として義歯刻印が改めて見直されている。手軽で便利な方法として広く応用されているものの、スペースの問題から印記できる文字の数やサイズが限られ、情報量が絶対的に少ないという欠点があった。一方、二次元バーコードは、より多くの情報を保有することもできるが、印字するシート材とインクの生体安全性や耐久性など未解決の問題を多く残しており、望ましい状態で運用されているとは言い難い。そこで義歯刻印におけるこれらの問題を解決するため、RF タグの応用を検討した。

本研究は、レジン内部に埋め込まれたRF タグの通信性能に対する加熱重合の影響について明らかにすることを目的とするものである。

B. 材料および方法

義歯床用加熱重合レジン (アクロン, ジーシー) を用い、表面から 1 mm の位置に RF タグを包埋したレジンプロック (12×20×10 mm) を作製し、試料とした。重合は加熱重合器 (JM キュアリングユニット, モリタ) を用い、1 時間かけて 100℃ になるように加熱し、その後 1 時間係留した。通信距離の計測は、固定した読み取り装置 (MR10A7, MARSON) に正対させた試料を 1mm 単位で近づけていき、読み取り装置から発した電波に対してタグからの反応があった最長距離を通信距離とした。RF タグは、Baby9 (直径 9.5×2.3 mm, KR D コーポレーション), FCB10 (直径 10×0.8 mm, KR D コーポレーション), ST-5.5-PET (直径 5.5×0.45 mm, スターエンジニアリング) の 3 種類を用い、重合前後の通信距離を比較した。

データの統計分析は t 検定 ($p < 0.05$) を用いた。

C. 結果

結果を図に示す。重合前の通信距離は、Baby9 で 23.0mm, FCB10 で 37.8mm, ST-5.5-PET で 14.0mm であった。重合後では、Baby9 で 22.5mm, FCB10 で 35.5mm, ST-5.5-PET で 14.0mm であった。Baby9, ST-5.5-PET ではレジン重合前後の通信距離に有意差を認めなかった。

D. 考察

Baby9, ST-5.5-PET ではレジン重合前後の通信距離に変化はなかったが、FCB10 ではレジン重合後に通信距離が低下した。FCB10 が他に比べ比較的柔らかい素材で被覆されているためレジン填入時の加圧が影響したものと推察される。RF タグにはレジン重合の影響を受けにくいものと受けやすいものがあることが明らかとなった。

E. 結論

RF タグの種類により、レジンの加熱重合は通信性能に影響を与えることが示された。

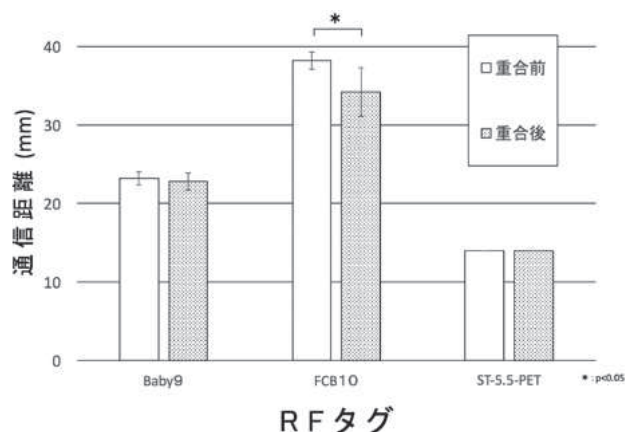


図 重合前後における通信距離の比較

P-32 各種マテリアルに対する市販前処理材の接着強さに関する研究
 ○清宮一秀^{*}, 大野晃教^{**}, 井上絵理香^{*}, 中静利文^{*}, 山谷勝彦^{*},
 二瓶智太郎^{***}, 木本克彦^{*・**}

^{*}神奈川歯科大学附属病院技工科, ^{**}神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔機能修復学講座,
^{***}神奈川歯科大学大学院歯学研究科クリニカル・バイオマテリアル講座

Study on adhesion of various pretreatment agents

Seimiya K, Ohno A, Inoue E, Nakashizu T, Yamaya K, Nihei T, Kimoto K

To investigate water durability and bond strength of commercial multi primers for palladium alloy plates, the palladium alloy plates were modified by those primers according to manufacturer's recommendation, and then the metal rods were bonded to the modified the palladium alloy plates with resin composite. The bonded specimens were measured tensile bond strength by a universal mechanical testing machine after room storage or water immersion. It was suggested that several commercial multi primers had water durability.

A. 目的

臨床において, CAD/CAMの普及などによりセラミックス, ジルコニアなどの様々な材質を扱う頻度が増加している. これまで, 補綴装置をレジンセメントにて接着する際は, 前処理材としてセラミックスはセラミックス用プライマー, ジルコニアはジルコニア用プライマー, 貴金属には貴金属用プライマーが用いられてきた.

しかしながら, 前装冠の修理を行う場合には, その材質を特定し, 最適な前処理材を選択しなければならないことや, 前処理材ごとに処理時間や乾燥方法などが異なることから, 誤操作するリスクがある. さらに, 異なる材質による前処理材の使用期限を管理する必要があるといった問題もある. 以上のような問題を解決できる材料として, 近年, オールマイティーに表面処理が可能な前処理材を各社販売している. しかしながら, 長期保管後のデータは示されておらず, 臨床で使用した場合の信頼性について疑問が残る. これまでに我々は, マルチプライマーによるハイブリッドレジンプロックとジルコニアに対するコンポジットレジンの接着強さは, 接着耐水性の違いが認められ, シリカ系セラミックを想定したガラス面と比較し接着性が低下したことを報告した¹⁾. 今回は, 被着体を金銀パラジウム合金とした時のマルチプライマー処理に対する接着強さについて検討した.

B. 方法

1. 前処理剤

実験に供したマルチプライマーは, ビューティーボンドマルチ (BBPL: 松風社, Lot021209), ユニバーサルプライマー (TUP: トクヤマ社, Lot.0290Y3) モノボンドプラス (MBP: イボクラ社, Lot.S22510) スコッチボンド/ユニバーサルアドヒーズ (SUAL: 3M社, Lot529681) の4種とし, 比較対照としてアロイプライマー (ALP: クラレノリタケ社, Lot6A0013) を用いた.

2. 接着方法

試料として, 直径10mm, 厚さ1mmの円板状に, 金銀パラジウム合金を鋳造したものを被着体とした. サンドペーパー # 600にて研磨し, 洗浄および乾燥後, マルチプライマーをメーカー指示通りにマイクロブラシにてレジンプロ

ック表面に塗布し, 接着面積を規定するため直径3mmの穴の開いたメンディングテープ (3M) を処理面に貼付した. その後, クリアフィルFII (クラレノリタケ社) を用い, 直径5mmのステンレス接着子に塗布し, 手圧にて接着した. 保管期間は, 室温大気中1日保管, 37℃蒸留水中7日間保管, 5℃と55℃の水槽に各40秒間を10,000回浸漬するサーマルサイクル保管とした. なお, 各群の試料数は5個とした.

3. 引張接着試験

各保管後, 小型卓上試験機EZ Test (EZ-S, 島津) を用いて, クロスヘッドスピード1mm/minで引張接着試験を行った.

4. 統計処理

一元配置分散分析およびTukey HSD testによる多重比較検定を行った.

C. 結果と考察

大気中1日保管後と比較して, 水中7日間保管後とサーマルサイクルで有意に低下したものは, ALPとMBPであった ($p < 0.05$). BBPLはサーマルサイクル保管後では, 全てが被着体から脱離しており測定不可能であった. SUALは, 大気中1日保管後と比較して, サーマルサイクルでは有意な低下を認めた ($p < 0.05$). TUPは保存条件による有意な差は認められなかった ($p > 0.05$).

被着体をガラス, レジンプロックおよびジルコニアと, 接着材をコンポジットレジんと統一した条件下で各種マルチプライマーの引張接着強さの報告を行ってきた. 今回の結果, 金属に対する処理効果は低いことが示唆された. 以上の結果より, 種々の被着体に対するマルチプライマーの効果は, ガラス面に対して接着耐久性が優れていた一方で, 他の被着体に対しては接着強さが低く, また接着耐久性も低いものが認められた.

参考文献

- 1) 小林弘明, 大野晃教, 山口絃章, 二瓶智太郎, 木本克彦: 各種市販前処理材の接着強さに関する研究 (第3報), 日本補綴歯科学会西関東・東関東合同学術大会 抄録集: 23, 2017.

P-33 歯型彫刻における経時的な形態認識度の三次元形状データによる分析

○庄賀春生, 下江宰司*, 木原琢也**, 木原綾香***, 里田隆博*

広島大学歯学部口腔健康科学科口腔工学専攻4年, *広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門生物生体構造・機能修復学分野, **広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門生物工学分野, ***広島大学大学院医歯薬保健学研究科口腔健康科学専攻

Analyze of tooth for morphology recognition in beginning and in intermediate posterior tooth carving using three-dimensional digital images

Shoga H, Shimoe S, Kihara T, Kihara A, Satoda T

The aim of this study was to analyze levels of morphology recognition in beginning and in intermediate posterior tooth carving using three-dimensional digital image. The appraisal standard (The maxillary right first molar) and 34 tooth carving were measured using a non-contact three dimensional surface scanner to generate the corresponding 3D data. Tooth carving images were superimposed on the appraisal standard image, and the difference between these images was calculated as the gap of reference points by a reverse engineering software. As a result, the occlusal area was significantly different between the beginning and the intermediate. But the crown area and the cervical area was not significantly different between the beginning and the intermediate.

A. 目的

歯型彫刻は歯の解剖学的形態や特徴の認識を深めることのできる手法であり, また技工作業をするにあたって基盤となる訓練の一つである。歯型彫刻を学習し始めた学生は歯の模型を見ながら彫刻するとはいえ, 彫刻をする際, どの形態や特徴に注意すれば良いか分かりづらい。あらかじめ形態の理解度が低い傾向にある箇所が分かっていたら, その箇所においてより的確な教育指導を行うことが可能となり, 学生の歯型彫刻の上達度も変化があることが見込まれる。本研究では, 歯型彫刻初期と彫刻実習を始めて1年6カ月が経過した時期における形態認識度の差について比較検討したので報告する。

B. 方法

本研究では上顎右側第一大臼歯の模型歯 (1.5倍大台付模型歯 C11-TU.1 (14S), ニッシン) を評価基準 (以下, 基準モデル) とし, 評価対象 (以下, 彫刻サンプル) は普通石膏で製作した石膏棒 (15mm × 15mm × 100mm) を用い, 広島大学歯学部口腔工学専攻3年生の学生が歯型彫刻の授業で初めて彫刻した作品17本と, 2016年1月の時点 (歯型彫刻実習を始めて1年6カ月経過後) で彫刻した作品を17本, 計34本を用意した。これらの彫刻サンプルを製作するにあたって時間制限は設けておらず, 基準モデルを見ながら製作してよいこととした。

歯型彫刻計測には非接触式三次元計測装置の RexcanDS (Solutionix) を用い, データの定量化には三次元形状データ処理ソフトである Rapidform2006 (INUS Technology) を用いた。まず, 基準モデルと彫刻サンプルのそれぞれを RexcanDS で計測を行い, 次に Rapidform2006 を用いて計測したデータの位置合わせを行い, 三次元形状データを生成した (以下, 基準データおよび彫刻データ)。彫刻サンプルの

大きさは基準となる模型と大きさは多少異なることもあるが, 本研究では形態の違いを評価するために彫刻データの頬舌の幅が基準データの頬舌の幅と同じになるように全体を拡大・縮小した。

次に基準データおよび彫刻データにおける近遠心径の中央部, 歯冠高径の中央部, 頬舌径の中央部となる位置に参照となる仮想平面を作製しこれらを指標として彫刻データを基準データに重ね合わせた。特徴点は近心頬側咬頭頂, 遠心頬側咬頭頂, 近心舌側咬頭頂, 遠心舌側咬頭頂, 中心小窩, 近心小窩, 遠心小窩, 頬側辺縁, 舌側辺縁 (以上を, 咬合部), 頬側最大豊隆部, 舌側最大豊隆部, 近心最大豊隆部, 遠心最大豊隆部 (以上を, 歯冠部), 根間突起, 近心頬側歯頸点, 遠心頬側歯頸点, 近心舌側歯頸点, 遠心舌側歯頸点 (以上を, 歯頸部) の計18点を設定した。次に基準データと彫刻データを重ね合わせた際のそれぞれの特徴点の座標を計測した。特徴点は1点につき3回計測し, それぞれの時期ごとに彫刻サンプル17本各々の特徴点の平均値を算出した。その後基準データの特徴点の平均値から彫刻データの特徴点の平均値を引き, その差を各特徴点のずれとし, 近遠心方向, 頬舌方向, 歯軸方向のそれぞれの方向を算出した。統計処理を行い2つの時期の彫刻サンプルの形態認識度を比較検討した。

C. 結果・考察

分析の結果, 上顎右側第一大臼歯の彫刻は, 歯型彫刻の初期と実習を始めて1年6カ月が経過した時期において, 基準サンプルおよび彫刻サンプルの特徴点のずれの17本の平均値は, 咬合部では有意差が見られたが, 歯冠部と歯頸部では有意差はみられなかった。また実習を始めて1年6カ月が経過した時期の彫刻データは, 歯型彫刻初期において形態認識度が低い箇所と類似した傾向が見られた。

P-34 スキャン用パウダーの塗布条件がスキャン精度に与える影響

○三溝恒幸, 北澤富美, 汲田 健, 伊比 篤

松本歯科大学病院歯科技工士室

Influence of the scan powder application condition on scan precision

Samizo T, Kitazawa F, Kumita K, Ihi A

Using a dental scanner when scanning the abutment, there is a case where scanning by applying a scanning powder. Variation observed in the coated surface condition, influence on the accuracy is concerned. Therefore, the difference of number of applications and the difference in the type of scanning powder was verified the degree of influence on the scanning accuracy. As a result, the film thickness of the brush painting type is the smallest. In addition, the variation was also the smallest. In the spray type, film thickness was increased with increasing the number of applications. In addition, the variation due to the applying was large.

A. 目的

CAD/CAM 応用の補綴装置製作において、模型などのスキャンの際に、その対象がワックスパターンや金属などの光沢面などの場合には、スキャン用パウダーなどを塗布してスキャンを行うことがある。また、塗布された表面状態は、塗布材料や術者による操作の違いによりバラツキがみられ、そのスキャン精度への影響が懸念される。そこで、スキャン用パウダーの材料の違いと塗布回数による膜厚の変化が、スキャン精度にどの程度影響を与えるかを検証した。

B. 材料および方法

スキャン対象は、フィニッシュライン形態にラウンデッドショルダーを付与した歯型のモデルを 3D CAD Soft (Solid Works2013, Dassault Systèmes) を用いて設計し、STL データとして採取し、汎用 CAM システム (CAM-TOOL, C&G SYSTEMS) に取り込み、ハイスピードミーリングセンタ (HS430L, ソディック) により切削加工して製作した。スキャン用パウダーは、著者が日常的に用いている、筆を用いて塗布するタイプ (ピュア スキャンパウダー, クエスト) と、スプレータイプ (咬合チェックスプレー白, DFS) を採用した。

塗布条件は、筆を用いて塗布するタイプでは、専用筆を用いて塗布した後マイルドな圧搾空気により吹き飛ばす条件 (以後 PS) と、スプレータイプを対象より 20cm の距離から 5 面に均等に吹き付けることを 1 回から 5 回塗り重ねる条件 (以後 S1, S2, S3, S4, S5) に対して各々スキャンを行った。これらの操作をそれぞれ 5 回繰り返してデータを採取した。スキャン精度の検証は、設計時に得た 3D データとスキャンにより得たデータとを比較することにより行った。検証を行うための計測には、Artec Studio10 (Artec 3D) のサーフェス距離マップ機能を用いて、それぞれの面の符号付き距離を求め、平均値と標準偏差をもとめ、

Tukey-Kramer 法により、それぞれの群の対比較を行った。また、表面距離マップの主観的評価を行った。なお、統計処理にはエクセル統計 2012 (社会情報サービス) を用いた。

C. 結果と考察

設計データに対するスキャンデータの距離は、PS が最も低値であり、バラツキも少なかった。また、スプレータイプにおいては、その塗布の仕方によりバラツキも大きく、塗布回数の増加に応じて測定面の距離も増加した。多重比較の結果では、PS と S5 ($p=0.04$) および S1 と S5 ($p=0.02$) に有意な差を認めた。これらの結果から、PS および、S1 から塗布回数が増加するたびにスキャン用パウダーの膜厚も増加するが示唆された。

また、表面距離マップを観察するとフィニッシュラインにおけるエッジのスキャン像は丸みをおびてスキャンされていた。ショルダーの内側隅角部分には $25\mu\text{m}$ 程度大きくスキャンされており、また歯冠側隅角部は $25\mu\text{m}$ 程度小さくスキャンされていた。これは、光学 3D スキャンにおいては、コンベックス形態では過小に、またコンケーブ形態においては過大にスキャンされると考えられた。

D. 結論

スキャン用パウダーの材料の違いと、塗布回数に伴う膜厚の増加が、スキャン精度にどの程度影響を与えるかを検証した。その結果、筆により塗布するタイプ PS が最も薄膜が薄く、バラツキも小さかった。スプレータイプでは S1 ~ S5 と塗布回数の増加に従い薄膜は厚くなった。また、吹き付け操作によるバラツキも認められた。スキャン対象の形態におけるスキャンの特徴は、コンベックス形態部分では過小に、コンケーブ形態部分では過大にスキャンされると考えられた。

P-35 ジャンピングマージンの歯型への修正の有無によるスキャン精度の比較

○北澤富美, 三溝恒幸, 汲田 健, 伊比 篤

松本歯科大学病院歯科技工士室

Comparison of scan accuracy due to the presence or absence of modifications to the J-margin die
Kitazawa F, Samizo T, Kumita K, Ihi A

In the fabrication of prosthetic devices, such as CAD / CAM crown, the form of the finishing line J-margin is contraindicated matters. It can not be said none, that J-margin admit on abutment tooth in clinical. Method of scanning with modification to the J-margin in such cases have been reported. However, how much the scanning accuracy ensured is not obvious by the modification. Therefore, we compared the scan accuracy whether of the unmodified case and modified the internal and external side of the J-margin case the difference in the case.

As a result, the distance in the vicinity finishing line of the scan data, both distance admitted decreased significantly. Modified the J-margin was suggested that effective to scan accuracy.

A. 目的

各社より提示されている, CAD/CAM冠などの補綴装置に関するプレパレーションマニュアルには, ジャンピングマージン (J-マージン) は禁忌事項に掲げられている. しかし, 臨床上 J-マージンを呈する支台歯に補綴装置装着を製作しなければならない場面は皆無とはいえない. そのような場合に J-マージンに修正を加えてスキャンする方法も報告されている. しかしながら, その修正によりどの程度スキャン精度が確保できるかについては未だ明らかにはされていない. そこで, J-マージンに修正を加えた場合と無修正の場合とでスキャン精度にどの程度の差が認められるかを比較検討した.

B. 材料および方法

スキャン対象は, フィニッシングライン全周へ, 意図的に J-マージンを付与した歯型モデルとし, 3D CAD Soft (Solid Works2013, Dassault Systemes) を用いて設計し (設計データ), ハイスピードミリングセンタ (HS430L, ソディック) により 0.1 μm 以下の精度で切削加工して製作した. スキャン用パウダーは, 先行研究により最も好成績であった, 筆を用いて塗布するタイプ (ピュア スキャンパウダー, クエスト) を用いた. 塗布条件は, 専用筆を用いて塗布した後, 微弱な圧搾空気で吹き飛ばした. 歯型モデルに, 何も修正を加えないものを無修正モデルとし, J-マージンの内周をインレーワックスにて填塞修正したものを内側修正モデル, J-マージンの外周に断面の角度がおおむね直角となるようインレーワックスを用いて修正したものを外側修正モデルとした. これらを歯科用デンタルスキャナ (Dental Scanner ZENOTEC System D700, Wieland Dental) を用いてスキャンを行い, STL データを採取した. 次に, これらのデータを, 設計データと共に Artec Studio10 (Artec 3D) に取り込みフィニッシングライン付近のデータを抽出したうえで, 双方の距離を算出して J-マージンのスキャン

精度とした. 距離の算出には Artec Studio10 のサーフェス距離マップ機能を用いた. 無修正モデルから求めた値 (無修正群) と, 内側修正モデルから求めた値 (内側修正群), および外側修正モデルから求めた値 (外側修正群) の平均値と標準偏差をもとめた, また, 無修正群と内側修正群, および無修正群と外側修正群について, 対応のある t 検定により, 2 群の対比較を行った. なお, 統計処理にはエクセル統計 2012 (社会情報サービス) を用いた.

C. 結果と考察

設計データに対するスキャンデータのフィニッシングライン付近での距離は, 無修正群で 0.117 mm であったが, 内側修正群では 0.059 mm, 外側修正群で 0.083 mm となった. 内側修正群, 外側修正群ともに, 距離は減少し有意差を認めた ($p < 0.05$). フィニッシングライン付近の断面を観察すると, それぞれのフィニッシングライン相当の位置は, 無修正のものと比較して修正を加えたものの方が設計データに近い位置にあった. また, 外側修正では外側に, 内側修正においては内側に位置していた. 本実験においては, J-マージンに対して修正を施すことが, スキャン精度向上に有効であることが示唆されたが, 鋭利な形状をスキャンした場合の精度保障は困難であるため, J-マージンは可能な限り避けることが重要であると考えられた.

D. 結論

J-マージンの周囲にワックスなどにより修正を施すことが, どの程度スキャン精度の確保に有効であるかについて, 設計データとスキャンデータとの距離を測定することにより検討した. その結果, フィニッシングラインの内側および外側を修正することは, スキャン精度向上に有効であった. しかしながら, 臨床の支台歯形成においては J-マージンは可能な限り回避することが重要であると考えられた.

P-36 二ケイ酸リチウムの色調および強度に及ぼす焼成温度の影響について

○津村希望, 富永 賢, 清水裕次, 榎本耕一*, 村端孝泰*, 松原 恒*, 河野文昭**

徳島大学病院診療支援部歯科医療技術部門技工室, *東京医科歯科大学歯学部附属病院技工部, **徳島大学大学院医歯薬研究部総合診療歯科学分野

Effect of sintering temperature on color and strength of the lithium disilicate

Tsumura N, Tominaga M, Shimizu Y, Enomoto K, Murahata T, Matsubara H, Kawano F

The purpose of this study was to evaluate the effect of sintering temperature on color and strength of Lithium Disilicate (LD). Two commercial LD (IPS e.max press, Vintage LD press) with four shades (A1, A2, A3, A3.5) were selected as specimens. The specimens 5 mm square on a side and 2.5 mm thickness were made by following the instructions of each manufacturers. They were reheated at 700, 725, 750, 775, and 800deg respectively. After sintering, their colors were measured by a spectrophotometer and specified the L* a* b* color system. As a result, the color difference of all specimens were 3 or less. Therefore, it was suggested that the sintering temperature of Lithium Disilicate does not affect the color of Lithium Disilicate,.

A. 目的

二ケイ酸リチウムプレスセラミックスを用いた補綴装置は高い審美性と耐久性を兼ね備え、現在では広く普及している。

前歯部などにおいて、より審美的な修復物を製作する場合、プレスセラミックス上に陶材を築盛、または表面にステイニングを行うが、その際、二ケイ酸リチウムは750℃前後で焼成される。清水の報告¹⁾によると、ジルコニア強化型二ケイ酸リチウムセラミックスにおいては焼成温度の違いがその色調に影響を与えることが明らかになっており、二ケイ酸リチウムセラミックスでも同様のことが考えられる。そこで、本研究では焼成温度の違いが二ケイ酸リチウムの色調と強度に及ぼす影響を検証したので報告する。

B. 方法

本研究にはイボクラーピバデント社製二ケイ酸リチウムセラミックス (IPS e.max プレス) および、松風社製二ケイ酸リチウム (ヴェンテージ LD プレス) を用いた。e.max は、MT の A1, A2, A3 および、LT の A3.5 を用い、LD プレスは MT の A1, A2, A3, A3.5 を用いた。試験片は縦、横 5 mm の正方形のワックスパターンを製作し、各メーカー指定の方法およびスケジュールに従い埋没、プレスを行った。プレスの完了後、試験片を切り離し、厚さが 2.5 mm になるように粒度 600 番の耐水ペーパーで研削した。その後、蒸留水で超音波洗浄を 15 分を行い、焼成を行った。焼成条件は 700, 725, 750, 775, 800℃ とし、メーカー指定のスケジュールで焼成後、680℃ まで炉内冷却を行った。試験片は各焼成条件 5 個ずつ製作した。

測色には、分光測色計 (CM-503i, ミノルタ) を用い、試験片を標準白色板上に置き測色を行った。表色には、CIE L* a* b* 表色系を用い、焼成温度の違いによる色調の変化を比較した。

また、強度についてはビッカース硬度試験を行い、各条件でのビッカース硬さの変化を比較した。

C. 結果

e.max プレスの A3 試験片の測色結果を図に示す。e.max プレスにおいては、焼成温度の上昇に伴い L* 値が低下した。しかし、LD プレスにおいては L* 値は上昇した。また、a* および b* の値は e.max では温度の上昇に伴い上昇したが、LD プレスの場合は逆に低下した。750℃ の色調を基準に色差を求めた結果、e.max, LD プレスともに色差が 3 以下であり、焼成温度の影響はほとんど認められなかった。

D. 考察

二ケイ酸リチウムにおいては、L*, a*, b* の変化は製品により異なるが、焼成温度が色調に及ぼす影響は少なく、安定しており、700 ~ 800℃ の間では強さを考慮した温度で焼成が可能であることが示唆された。

文献

- 1) 清水裕次, 鴨居浩平, 津村希望, 他: ジルコニア強化型二ケイ酸リチウムの色調および強さに及ぼす焼成温度の影響, 日歯技工誌 36 (特別号): 59, 2015.

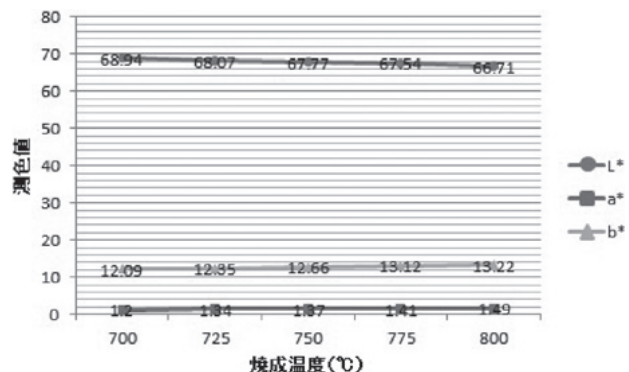


図 e.max プレスの A3 試験片の測色結果

P-37 ジルコニア強化型ケイ酸リチウムの色調および強度に及ぼす焼成温度の影響 第2報 A系列の場合

○清水裕次, 富永 賢, 津村希望, 村端孝泰*, 榎本耕一*, 松原 恒*, 河野文昭**

徳島大学病院診療支援部歯科医療技術部門技工室, *東京医科歯科大学歯学部附属病院技工部, **徳島大学大学院医歯薬研究部総合診療歯科学分野

Effect of sintering temperature on color and strength of zirconia-reinforced lithium silicate, Part 2: For shades of the A series

Shimizu Y, Tominaga M, Tsumura N, Murahata T, Enomoto K, Matsubara H, Kawano F

The aim of this study is to evaluate that effect of sintering temperature on color and strength of Zirconia-reinforced Lithium Silicate (ZLS). ZLS with four shades (A1, A2, A3, and A3.5) on the market were selected. ZLS disks of 2.5 mm in thickness were made by using a device. They were reheated at 790, 815, 840, and 865 °C, respectively. Color of specimens was determined by using a spectrophotometer. These results show the sintering temperature of ZLS affects the color of ZLS.

A. 目的

近年のCAD/CAM技術の発達により、加工が困難であったジルコニアをはじめとして多くの材料が新たに臨床応用されるようになってきた。その中に、新材料としてジルコニア強化型ケイ酸リチウムセラミックスが市販され、新しい歯科審美材料として期待されている。このセラミックスは、CAD/CAMで研削された後、940℃前後で最終的に焼成されるため、焼成条件が色調や強さに影響を及ぼすと考え、第1報としてA3の色調について焼成温度の違いが、セラミックスの色調と強さに及ぼす影響について検討を行い報告した。今回は、LTにおけるA系色すべてにおいて検討を行ったので報告する。

B. 材料および方法

本実験には、カボデンタルシステム社製ジルコニア強化型ケイ酸リチウムセラミックスを用いた。LT（ロートランス）のブロックを厚さ2.7mmのディスク状に切断し、粒度600番の耐水ペーパーで試料表面を厚さが2.5mmになるように研削した。次いで、蒸留水で超音波洗浄を行ったあと、焼成を行った。焼成温度は、790, 815, 840, 865℃とし、メーカー指定のスケジュールで焼成後、680℃まで炉内冷却を行った。試料には、色調A1, A2, A3, A3.5のLTを用い、それぞれの条件について5個ずつ作製した。

測色には、分光測色計（CM-503i, ミノルタ社製）を用いて、試料を標準白色板上に置き測色を行った。表色には、CIEL*a*b*表色系を用いた。

また、強さはビッカース硬度試験を行って評価し、焼成温度とビッカース硬さの関係性を求めた。

C. 結果と考察

A系列, LTの試料の測色結果を図に示す。A1のL*値は、790℃では62.2, 815℃は65.7, 840℃は69.8, 865℃は70.0を示し、焼成温度が高くなると明度が高くなった(図1)。a*値は、790℃では1.9, 815℃は1.5, 840℃は0.8, 865℃は0.7を示し、焼成温度が高くなると緑が強くなるこ

とが示された(図2)。b*値は、790℃では8.4, 815℃は7.9, 840℃は8.2, 865℃は7.9を示し、a*値ほど焼成温度の影響に対して著明な差を示さなかった。A2とA3.5の試料においても同様な傾向を示した。

D. 結論

ジルコニア強化型ケイ酸リチウムセラミックスは焼成温度がその色調に及ぼす影響が大きいことが示された。特にL*値は、790℃と865℃の間には7.8以上の差があり、特にA2で26.8, A3では18.0の差があり、明度に影響を与える傾向を示した。このことから、強度に影響がない範囲で焼成温度を調節することによって色調調整が可能であることが示唆された。

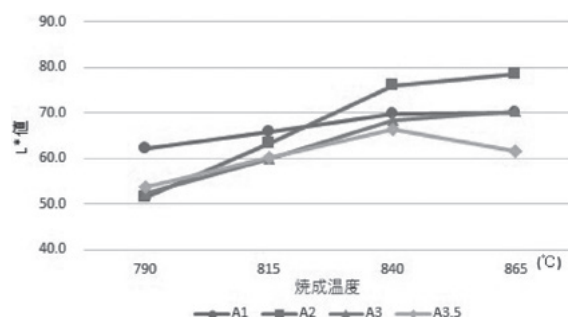


図1 焼成温度とL*値の関係

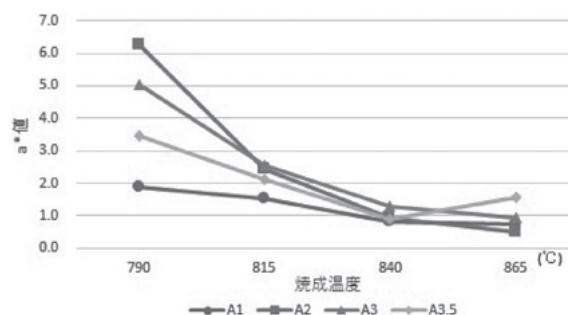


図2 焼成温度とa*値の関係

P-38 ジルコニア強化型ケイ酸リチウムの色調および強度に及ぼす焼成温度の影響 第3報 LTとHTの比較

○松原 恒, 村端孝泰, 榎本耕一, 富永 賢*, 津村希望*, 清水裕次*, 河野文昭**

東京医科歯科大学歯学部附属病院技工部, *徳島大学病院診療支援部歯科医療技術部門技工室, **徳島大学大学院医歯薬研究部総合診療歯科学分野

Effect of sintering temperature on color and strength of zirconia-reinforced lithium silicate,
Part 3: Comparison between low transparency and high transparency
Matsubara H, Murahata T, Enomoto K, Tominaga M, Tsumura N, Shimizu Y, Kawano F

The aim of this study is to evaluate that effect of sintering temperature on color and strength of Zirconia-reinforced Lithium Silicate (ZLS). ZLS with shades A3 of low transparency (LT) and high transparency (HT) on the market were selected. ZLS disks of 2.5 mm in thickness were made by using a device. They were reheated at 790, 815, 840, and 865 °C, respectively. Color of specimens was determined by using a spectrophotometer. These results show the sintering temperature of ZLS affects the color of ZLS.

A. 目的

デジタルデンティストリーの発達により CAD/CAM 冠が多く臨床の場で用いられている。最近, 新材料として審美性に優れ, 安定した強度を持つジルコニア強化型ケイ酸リチウムセラミックスが市販され, 新しい歯科審美材料として期待されている。

ジルコニア強化型ケイ酸リチウムセラミックスは, CADで冠のデザインが行われた後, CAMで研削され, 840℃前後で最終的に焼成されるため, 焼成条件が色調や強さに影響を及ぼすことが考えられる。しかし, それらに関する報告はほとんどみられない。そこで, 本研究では A3 における HT と LT の色調のジルコニア強化型ケイ酸リチウムセラミックスを用いて焼成温度の違いが色調と強さに及ぼす影響について検討を行ったので報告する。

B. 材料および方法

本実験には, カポデンタルシステム社製ジルコニア強化型ケイ酸リチウムセラミックスを用いた。HT (ハイトランス) と LT (ロートランス) のブロックを厚さ 2.7 mm のディスク状に切断し, 粒度 600 番の耐水ペーパーで試料表面を厚さが 2.5 mm になるように研削した。次いで, 蒸留水で超音波洗浄を行ったあと, 焼成を行った。焼成温度は, 790, 815, 840, 865℃とし, メーカー指定のスケジュールで焼成後, 680℃まで炉内冷却を行った。試料は, それぞれの条件について 5 個ずつ作製した。

測色には, 分光測色計 (CM-503i, ミノルタ社製) を用いて, 試料を標準白色板上に置き測色を行った。表色には, CIEL*a*b*表色系を用いた。

また, 強さはビッカース硬度試験を行って評価し, 焼成温度とビッカース硬さの関係を求めた。

C. 結果と考察

試料 A3 の測色結果を図に示す。LT の L*値は, 790℃では 52.4, 815℃は 59.9, 840℃は 68.5, 865℃は 70.4 を示し, 焼成温度が高くなると明度は高くなった (図 1)。LT の

a*値は, 790℃では 5.1, 815℃は 2.5, 840℃は 1.3, 865℃は 0.9 を示し, 焼成温度が高くなると緑が強くなることが示された (図 2)。b*値は, 790℃では 10.0, 815℃は 8.6, 840℃は 8.6, 865℃は 7.9 を示し, 焼成温度が高くなると青が強くなった。HT の試料においては L*値は同様な傾向を示したが, a*値は 815℃以上の焼成温度では明確な差異がなく, b*値はすべてにおいて明確でなかった。

D. 結論

LT のジルコニア強化型ケイ酸リチウムセラミックスは焼成温度が色調に及ぼす影響が大きいことが示された。HT については明度に大きな影響を与えることが示された。このことから, 強度に影響がない範囲で焼成温度を調節することによって色調調整が可能であることが示唆された。

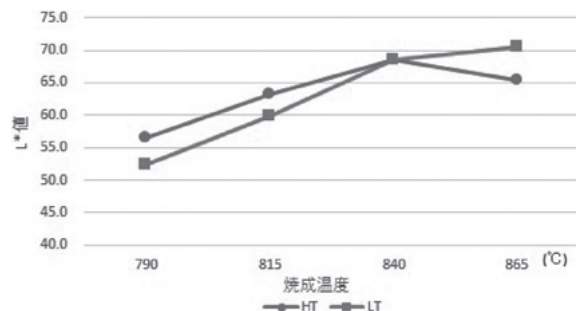


図 1 焼成温度と L*値の関係

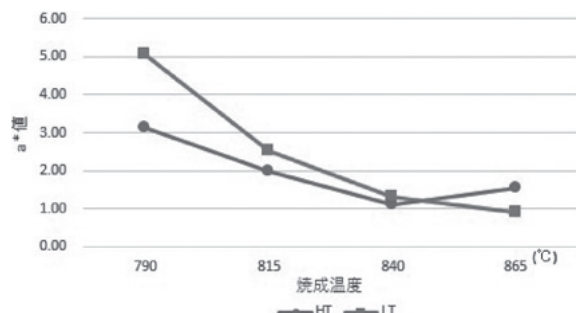


図 2 焼成温度と a*値の関係

P-39 加圧成形セラミックスに対するグレーズ材による色調への影響

○佐藤文裕, 竹井利香, 市川 基, 横山和良, 尾崎順男, 大島克郎,
小口春久

日本歯科大学東京短期大学歯科技工学科

Influence on the tone of glaze materials on the press ceramics

Sato F, Takei R, Ichikawa M, Yokoyama K, Ozaki Y, Oshima K, Oguchi H

Stain technique method of Press Ceramics is, staining, to complete perform the glaze, but efficient laboratory work can be expected, the glaze material is different operability by the product. The purpose of this study is, to the Press Ceramics, changing the thickness of coating of glaze material, to compare the color and gloss, the following conclusions were obtained for the optimal thickness of the glaze material to be applied. 1. When performing glaze by applying a CERAM to e.max, applied in a thickness of 0.15 mm. 2. When performing glaze by applying a LASTER to liSi, applied in a thickness of 0.10 ~ 0.20 mm. 3. Each glaze material, if you need more luster, it is necessary to polish polishing.

A. 緒言

近年、強度が大きく、審美性も兼ね備えた加圧成形セラミックスが登場し、その技工作業の中でステインテクニック法は、調整した後ステインング、グレーズを行うため、より効率的な作業が可能となった。しかし、グレーズ材は製品により操作性が異なるため、分量の調節が難しい。また、グレーズ材による色調の影響についての報告はみられない。本研究の目的は、プレス体に対して、グレーズ材を塗布した際の色調と光沢度を比較検討し、最適なグレーズ材の塗布する厚さを決定することである。

B. 材料と方法

1. 使用材料

プレス用インゴットは、ivoclar社製のe.maxプレスインゴットLTのMサイズ(以下e.maxとする)とジーシー社製のイニシャルLiSiプレスのMTのMサイズ(以下LiSiとする。)を使用した。色調は、A3とした。グレーズ材は、ivoclar社製のe.maxセラムグレーズペースト(以下セラムとする)と、ジーシー社製のラスターペーストニュートラルL-N(以下ラスターとする)を使用した。

2. 試料片の製作方法

試料片は、直径15mm、厚さ1.5mmの亚克力板を原型とし、それぞれのメーカー指定の方法でプレスを行い、厚さを1.2mmになるようにカーボランダムポイントにて整えた。

3. 実験条件

実験条件は、それぞれのプレス体を艶出し研磨まで行ったものを基準とし、e.maxに対してセラムを、LiSiに対してラスターを塗布し、塗布する厚さを0.05mm、0.10mm、0.15mm、0.20mmとした。それぞれの実験条件に対して繰り返し3回行った。塗布する厚さの計測は、MITUTOYO社製のABSデジマチックキャリパCD-AX/APXにて1/100mmまで行った。塗布後、メーカー指定の焼成スケジュールでグレーズを行った。

4. 色調と光沢の測定

測色はコニカミノルタ社製のSPECTROPHOTOMETER CM-3610dを使用し、 $L^*a^*b^*$ と色差を測色した。光沢の測定は、日本電色工業社製Gloss Meter VG2000を使用し、一元分散分析で統計処理を行い、Tukeyの検定による多重比較を採用し比較検討を行った。

C. 結果

1. 色調について

1) $L^*a^*b^*$ について

セラムは、厚さが増すに従い明度が下がり、黄色味が減少する傾向を示した。ラスターは、0.05mm塗布すると明度と

黄色味が減少するが、それ以降の厚さでは、色調にあまり変化は見られなかった。

2) 色差について

0.05mmまでは、両材料とも1.6前後であったが、セラムは、0.10~0.20mmまで厚さが変わると2.31~3.21まで変化した。ラスターは、0.10~0.20mmまで厚さが変わると2.16~2.35まで変化した。

2. 光沢度

どの条件も厚さが増加すると光沢度は増すが、セラムは、0.15mmと0.20mmで有意差は認められなかった。ラスターは、0.20mmに対して、0.10mmと0.15mmで有意差は認められなかった。しかし、どの条件においても艶出し研磨まで行った光沢度には達しなかった。

D. 考察

色調について、セラムは、明度と黄色味が減少することから、明度と彩度が低くなり色調がくすんでいることが推察され、減法混色によって明度と彩度が低くなった¹⁾と考える。ラスターは、明度と黄色味が減少するが、厚さによる色調への影響はあまり見られないことから、透明度の高い材料であることが推察され、光の屈折と散乱によって、明度と黄色味が減少するが、透明度が高いため、色調にあまり変化がなかったと考える。光沢度は、セラムの場合、0.15~0.20mmで高い値を示した。このことは、この厚さで塗布することでペーストが均等に塗布され光沢が得られたことが考えられる。ラスターの場合は、0.10~0.20mmまで同等の値を示したことから、0.10mm以上であれば光沢について、塗布する厚さに影響されないと考える。しかし、各グレーズ材の光沢は、色差と光沢の関係から、セラムは0.15mm、ラスターは0.10~0.20mmで光沢度が艶出し研磨の約80%である。より光沢が必要であれば、艶出し研磨が必要であると考えられる。

E. 結論

加圧成形セラミックスに対するグレーズ材による色調への影響を検討した結果、以下の結論を得た。

1. e.maxにセラムを塗布しグレーズを行う場合、0.15mmの厚さで塗布する。
2. LiSiにラスターを塗布しグレーズを行う場合、0.10~0.20mmの厚さで塗布する。
3. 各グレーズ材において、より光沢が必要であれば、艶出し研磨が必要である。

文献

- 1) ADEC色彩士検定委員会: Color Master Basic, 18, NPO 法人 アデック出版局, 東京, 第1版, 2005.

P-40 アルミナブラスト処理を施したジルコニアと機能性モノマーの化学的相互作用の解析

○大宅麻衣, 下江宰司*, 平田伊佐雄**, 岩畔将吾***, 川村 碧, 里田隆博*

広島大学大学院医歯薬保健学研究科口腔健康科学専攻, *広島大学大学院医歯薬保健学研究科統合健康科学部門生体構造・機能修復学, **広島大学大学院医歯薬保健学研究科基礎生命科学部門生体材料学分野, ***広島大学病院診療支援部歯科技工部門中央技工室

Analysis of chemical interaction between alumina-blasted zirconia and functional monomers

Ohtaku M, Shimoe S, Hirata I, Iwaguro S, Kawamura M, Satoda T

The purpose of this study was to investigate the chemical interaction between alumina-blasted zirconia and functional monomers using X-ray photoelectron spectroscopy (XPS). Five kinds of surface treatment were employed for each type of zirconia (Y-TZP and Ce-TZP/Al₂O₃ nanocomposite): ground flat; alumina blasted; alumina blasted and primed with three types of adhesive primers (Alloy Primer, Clearfil Ceramic Primer and Super Bond C&B). XPS analysis revealed phosphorous was incorporated into zirconia when the surface was treated with a primer containing MDP. In addition, it was suggested that alumina remained behind in zirconia surface after alumina-blasting.

A. 目的

現在ジルコニアフレームの前装材に用いられているのは主に陶材で、ジルコニアとレジンとの接着に関する報告数はまだ十分とは言えないのが現状である。さらにその報告のほとんどが接着試験による接着強さの検討であることから、化学的視点からジルコニアの接着についてさらに分析・検討する必要がある。ジルコニアと機能性モノマーの化学的相互作用の検討を行った先行研究では、リン酸エステル系モノマー (MDP) がジルコニア表面に吸着することが明らかになり、また、ジルコニアの接着において接着強さを向上させる方法として機能性モノマーによる化学的結合とアルミナブラストによる機械的嵌合の併用が有効であるという報告があることから、アルミナブラスト処理を併用することで機能性モノマーのジルコニア表面への吸着にも何かしら影響を及ぼす可能性が見込まれる。

本研究では、アルミナブラスト処理を施した2種類のジルコニア表面に各種プライマーを塗布し、X線光電子分光分析装置 (以下 XPS) にて表面分析を行いジルコニアと機能性モノマーの化学的相互作用を検討したので報告する。

B. 材料および方法

ジルコニア試料は Y-TZP (セルコンベース, デンツプライ三金) と Ce-TZP/Al₂O₃ ナノ複合体 (P-NanoZR, パナソニックヘルスケア) の2種類を用意し、プライマーはアロイプライマー (クラレノリタケデンタル), スーパーボンド C&B リキッド (サンメディカル), クリアフィルセラミックプライマー (クラレノリタケデンタル) の3種類を使用した。

ジルコニア試料はそれぞれ直径 10 mm, 厚さ 2.5 mm の円盤状に加工されたものを用意し、表面を卓上半自動研磨機 (マルトー) で一様に平坦に研削した。その後、無処理を除くすべての試料に噴射圧 0.3 MPa, 処理時間 10 秒, 試料表面と噴出口の距離 10 mm の条件でアルミナブラスト処理を施しエアで表面を清掃した。ブラスト処理には粒径 50 μm の酸化アルミニウム粉末 (ハイアルミナ, 松風) を使用した。

続いて、ジルコニア試料表面を洗浄するために、過酸化水素 6 ml, 濃硫酸 14 ml を混和してピラニア溶液を製作した。試料片をピラニア溶液中に 15 分間浸漬したのち、蒸留水で 3 回洗浄を行った。次に、それぞれのプライマーを試料表面に滴下して室温にて自然乾燥させたのち、表面に吸着していない成分を洗い落とすためにアセトンでの洗浄を 3 回行った。処理が終わった試料は汚染を避けるため、表面解析の直前までアセトン中に保管した。

試料表面の元素分析は XPS (AXIS-HS, Kratos, 島津製作所) を用いて行った。計測の条件は、真空度 10⁻⁷ Pa 以下, 励起光源 mono-Al-Kα, パスエネルギー 40 eV, 光電子取り込み角 90 度とし、ワイドスキャンおよび Zr3p, O1s, Cl1s, P2p, S2p, Si2p, Al2s, Ce3d, Hf4d, Y3p 軌道の光電子スペクトルを必要に応じてナローズキャンした。計測は 1 つの試料につき 3 箇所ずつ行った。

C. 結果と考察

セルコンベース, P-NanoZR とともにアロイプライマー (AP) で処理した場合, MDP 由来の成分である P2p スペクトルにピークが見られた。また, クリアフィルセラミックプライマー (CP) で処理した場合も同様に MDP 由来の P2p スペクトルにピークが見られた。

アルミナブラスト処理を施したセルコンベースにおいて, アルミナブラスト処理を施していない無処理の試料では見られなかった Al2s スペクトルのピークが確認されたことから, アルミナブラスト処理後のジルコニア試料表面にはブラスト材であるアルミナが残留していると考えられる。

D. 結論

化学的な分析により, 接着試験で有効であることが報告されている MDP はアルミナブラスト処理を施したジルコニア表面に吸着することが明らかになった。また, アルミナブラスト処理を施したジルコニア表面にはアルミナが残留することが示唆された。

P-41 イットリア系ジルコニアの研磨における作業時間の影響

○谷口美優, 下江宰司*, 小林祐介**, 大宅麻衣**, 西田博樹***, 里田隆博*

広島大学歯学部口腔健康科学科口腔工学専攻4年, *広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門生体構造・機能修復学分野, **広島大学大学院医歯薬保健学研究科口腔健康科学専攻, ***東京医科歯科大学歯学部附属病院歯科技工部

Effect of performing time on polishing to Y-TZP zirconia ceramic

Taniguchi M, Shimoe S, Kobayashi Y, Ootaku M, Nishida H, Satoda T

The aim of this study was to evaluate the effect of performing time on polishing to Y-TZP zirconia ceramic. Specimens were first polished by #240 waterproofing paper for 60 seconds. Three different company polishing system used for semi polishing and final polishing. The medium and fine grid polisher were used for 30 seconds, repeated for 30 seconds, until data level were no significant difference. After each step, the gloss and roughness of each specimen was remeasured.

As a result, progressing through the polishing sequence significantly improves gloss and roughness. Tending to become unvarying data level of the fine grit polisher in 180 seconds.

A. 目的

現在イットリア部分安定化正方晶ジルコニア (Y-TZP) は、生体親和性や機能的性質に優れた材料であり、矯正ブラケット、インプラントのアパットメント、クラウンなど幅広く応用されている。前装陶材のチッピングや破折に対してサポートエリアを付与したフレームワークやフルジルコニアクラウンの登場などジルコニアが口腔内に露出する機会が増え、滑沢な表面にする必要性が高まっている。臨床での研磨は手研磨で、研磨面の状態は主観での判断となり、最終研磨までの順次研磨段階による表面状態、光沢度が研磨時間によってどのように変化していくかは明らかではない。

そこで本研究はそれぞれ3種類の研磨材を用い、中研磨および仕上げ研磨における研磨時間が表面粗さと光沢度に及ぼす影響について検討したので報告する。

B. 材料および方法

ジルコニアはイットリア部分安定化正方相ジルコニア (Y-TZP) を用いた。研磨材は中研磨に、Aadva ポイント (ジーシー), ジルコシャイン M (松風), スターグロス M (モリタ) を、仕上げ研磨にはダイヤモンドポリッシャーペースト (ジーシー), ジルコシャイン F (松風), スターグロス F (モリタ) をそれぞれ使用した。

まず、ジルコニア試料片は、直径 10 mm, 厚さ 2.5 mm のディスク状のものを用意し、被研磨面を #240 番の耐水研磨紙で研磨したものを基準面とした。これら基準面に対し、それぞれ3種類の研磨材を用いて中研磨、仕上げ研磨を行った。研磨圧は治具を用い 2 N で行い、回転数はメーカー指定のものとした。研磨時間は 30 s とし、30 s ごと追加研磨を行い 210 s まで行った。これら試料の表面粗さは表面粗さ

計 SE3500 (小坂研究所) を用い、縦倍率 2000 倍、カットオフ値 0.8 mm, 送り速度 0.05 mm/sec の触針法で測定した。また同時に光沢度をハンディ型光沢度計 PG-II>M (日本電色工業) を用い、受光角 60° で測定を行った。さらに、研磨後の表面の SEM 画像を撮影し研磨面を観察した。

C. 結果と考察

3種類の研磨材とも中研磨から仕上げ研磨と研磨時間を延長することにより、表面は滑沢となり光沢度は大きくなった。中研磨では 180 s で SM と GM の表面粗さの値が高くなる傾向があった。GM を使用した中研磨では表面粗さが低く、光沢度は高い値となった。仕上げ研磨では SF の表面粗さが他の研磨材よりも低い値となる傾向となった。すべての条件において 210 s まで仕上げ研磨を行ったが、180 s 以降の表面粗さと光沢度の値はほぼ同等の結果となった。

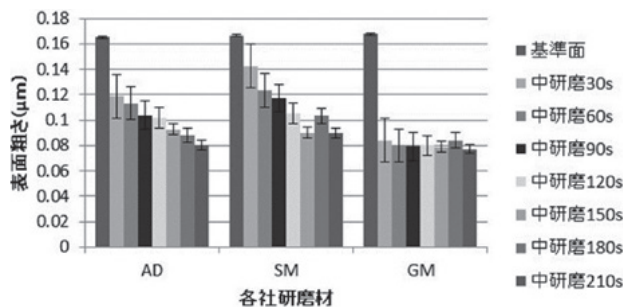


図 研磨時間の違いによる中研磨の表面粗さ (AD: Aadva ポイント, SM: スターグロスミディアム, GM: ジルコシャイン M)

P-42 ジルコニアと床用レジンの接着におけるオパークレジンの効果 ○福岡千夏, 下江宰司*, 平田伊佐雄**, 岩畔将吾***, 里田隆博*

広島大学歯学部口腔健康科学科口腔工学専攻4年, *広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門生体構造・機能修復学, **広島大学大学院医歯薬保健学研究院基礎生命科学部門生体材料学分野, ***広島大学病院診療支援部歯科技工部門中央技工室
Effect of opaque resin on bonding between zirconia and denture base resin
Fukuoka C, Shimoe S, Hirata I, Iwaguro S, Satoda T

The purpose of this study was to evaluate the effect of opaque resin on bonding between zirconia and denture base resin. Zirconia disks (Y-TZP, NANOZR) were ground flat with #600-grit SiC paper. Then Zirconia disks were air-abraded with alumina and divided six groups (n=10). They were treated as follows: untreated (control), Alloy Primer, Alloy primer and opaque resin. Disks bonded with a denture base resin. Shear bond strengths were determined before and after thermocycling for evaluation of bond durability. The group treated with primer and opaque was higher than control and primer groups before thermocycling. But the group treated with primer showed higher bond strengths than other groups after thermocycling.

A. 目的

ジルコニアは生体親和性や機械的性質に優れた材料であり、クラウンやブリッジをはじめ、インプラントのアバットメントや矯正用のブラケットなど、幅広く応用され始めている。さらに義歯の大連結子などへの利用が可能となれば、金属アレルギー患者への応用や、重量軽減が期待できる。その場合、ジルコニアと義歯床用レジンの接着強さの不足は、義歯の変色や微細漏洩、離脱の原因となるため、口腔内で長期間機能するためには、強固な接着が求められる。

ジルコニアと義歯床用レジンの接着強さに関するこれまでの研究では、耐久試験後に接着強さが大幅に低下するということが報告されている。一方、歯冠用レジンとジルコニアの接着強さの研究では、アルミナブラストとリン酸塩系プライマーを使用することで、接着強さが向上し、耐久性も改善されることが分かっている。そこで本研究では、床用レジンとジルコニアの接着における歯冠用レジンを用いることで、接着強度の向上、耐久性の改善について検討したので報告する。

B. 材料および方法

ジルコニアはY-TZP(デンツプライ三金)とナノジルコニア(パナソニックヘルスケア)を用意し、義歯床用レジン(パラエクスプレスウルトラ(ヘレウスクルツァー))を用いた。また、MDP含有プライマーにはアロイプライマー(クラレノリタケデンタル)を使用した。オパークレジン(グラディアファンデーションオパーク(ジーシー)とグラディアオパークOA3(ジーシー))を使用した。まず、直径10mm、高さ2.5mmの円盤状のジルコニア表面を600番の耐水研磨紙(三共理化学株式会社)で研磨して平坦にしたのち、超音波洗浄を用いて洗浄し、その後エアーを用いて表面全体を乾燥させた。その後、前処理として50μmの酸化ア

ルミナ(コブラ, レンフェルト)を用いて10mmの距離から0.3MPaの強さで約10秒間ブラスト処理を行った。処理後、試料を直径5mmの穴を開けた両テープで接着面積を規定し、無塗布(コントロール)のもの、被着面にプライマーを塗布したもの、プライマー処理後、グラディアのファンデーションオパーク(FO)、オパーク(OA3)をそれぞれ一回ずつ塗布し、ハイライトパワー(ヘレウスクルツァー)を用いてメーカー指定の時間で光重合したものを製作した。その後、被着面を内径6mm、外径8mm、高さ2mmの真鍮リングでボクシングし、リング内に床用レジン(パラマートブラクティックELT, クルツァー)を用いて55℃、0.2MPaで30分間重合した。各試料は37℃の水中に24時間浸漬した。これを熱サイクル0回のものとした。そして水中熱サイクル20,000回を行ったものをさらに用意した。試料数は各条件につき10個とした。接着強さは万能試験機(オートグラフAGS-J, 島津製作所)とISO11405剪断治具を用いてクロスヘッドスピード0.5mm/minで圧縮剪断荷重を加え接着強さを計測した。

C. 結果と考察

接着強さに関しては、熱サイクル0回においては処理をしなかったコントロールのグループと比較して、プライマー処理をしたもの、プライマーとオパーク処理をしたグループは高い値を示した。熱サイクル20,000回を行ったものについては、コントロールとオパーク処理をしたグループは、プライマー処理のみのグループよりも低い値を示した。これにより、接着耐久性に優れた歯冠用オパークレジン(グラディア)をジルコニア表面に用いた場合には、床用レジンの熱膨張率の影響を受けると推察された。

P-43 イットリア系ジルコニアクラウンの適合精度について 第2報 スペース量との関係

○富永 賢, 清水裕次, 藤本直樹, 山田幸夫, 河野文昭*

徳島大学病院診療支援部歯科医療技術部門技工室, *徳島大学大学院医歯薬学研究部総合診療
歯科学分野

Fitting accuracy of crowns made of yttria-zirconia, Part2 : Relationship between amount of space

Tominaga M, Shimizu Y, Fujimoto N, Yamada Y, Kawano F

The aim of this study was to estimate the influence of the cement space of zirconia crown that produced by the CAD / CAM system on accuracy at the margin by using a stereoscopic microscope. 0.025 mm cement space specimen showed the smallest discrepancy between the margins of die and zirconia crown. As a result, it is concluded that 0.025 mm cement space is suitable to fit the margin of zirconia CAD/ CAM crown.

A. 目的

近年, CAD/CAM 技術の発達に伴い歯科技工分野においてジルコニア・クラウンやコンポジットレジンが臨床応用されるようになり, メタルフリーの歯科治療や審美歯科の治療が多くなっている. しかし, CAD/CAM システムの適合精度は鋳造システムに比べると必ずしも良好とは言えないため, さらなる適合性の向上が必要であるが, 適合精度に関する研究は少ないのが現状である. そこで, CAD/CAM システムの適合性を評価するために, 実体顕微鏡を検査方法に用い, セメントスペースの違いによるマージン部の適合精度を測定・評価した.

B. 材料および方法

直径 10 mm 軸面長 5 mm ショルダー幅 1 mm のステンレス製の支台歯を金型とし, 個歯トレーとシリコーン印象 (GC 社製, エグザミックスファイン・レギュラータイプ) を用いて印象採得した後, 超硬石膏を注入し試験用模型を製作した. 製作した試験用模型上で厚さ 0.7 mm のクラウンをワックスアップした後, スキャナー (ノリタケデンタルスキャナー SC-3) でスキャニングした. 次いで CAD ソフトウェアで 4 通りのセメントスペース (0.04 mm・0.02 mm・0.01 mm・0.00 mm) を設定したデザインを行い, 歯科用 CAD/CAM マシン (ノリタケ社製, DWX-50) でイットリア系ジルコニアディスク (ノリタケ社製, カタナジルコニア・ディスク) を切削加工し, メーカー指示に従い焼成を行った. 焼成したジルコニア・クラウンと金型を適合させ, 実体顕微鏡 (KEYENCE 社 VH-5000) でマージン部の適合精度

を測定した. マージン部は実体顕微鏡を用いて 100 倍の拡大画像として取り込み, アドビ社製画像処理ソフト (Adobe Photoshop 5.5) の座標表示機能を用いて間隙の大きさを測定した. まず 10 μ m のゲージの画像を, 実体顕微鏡を用いて取り込み, 画像処理ソフトの座標表示機能を用いて 1 座標の大きさがどの位になるかを計測した. その数値を基準として, マージン部の間隙を座標の大きさを μ m に変換し, 測定した.

C. 結果と考察

4 通りのセメントスペース (図 1, 0.04 mm, 図 2, 0.025 mm, 図 3, 0.01 mm, 図 4, 0.00 mm) の違いが適合精度に及ぼす影響を実体顕微鏡 (KEYENCE-VH-5000) を用いて測定したところ, セメントスペースが 0.04 mm のものが 33 μ m, 0.025 mm のものが 28.2 μ m, 0.01 mm のものが 36.9 μ m, 0.00 mm のものが 69.3 μ m であった. 以上のことから, メーカーのセメントスペースの既定値が 0.04 mm ではあるが, 0.025 mm のセメントスペースのものがマージン部での適合が最も良好であった.

D. 結論

CAD/CAM システムによるジルコニア・クラウンの製作において, セメントスペースの厚みの違いによる適合精度については, 臨床においては, メーカーの既定値にとらわれず支台歯の形態を考慮に入れて, ケースによってセメントスペースの値を変えることが重要である.

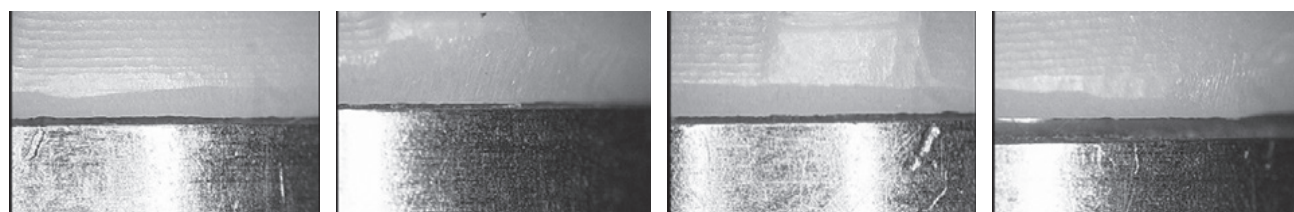


図 1 0.04 mm

図 2 0.025 mm

図 3 0.01 mm

図 4 0.00 mm

P-44 CAD/CAM 冠およびジルコニア冠の色調に支台歯とセメントが及ぼす影響

○和田百花, 黒岩良介, 岡山純子, 本山禎朗, 藤戸裕次, 山添正稔, 岩澤伸之

山本貴金属地金株式会社

The effect of color on CAD/CAM and zirconia crowns by abutting teeth and cement

Wada M, Kuroiwa R, Okayama J, Motoyama S, Fujito Y, Yamazoe M, Iwasawa N

In recent years, the number of CAD/CAM systems for dental use has been drastically increasing, and materials used in the systems enable to make prosthesis with high esthetics, but esthetics may be impaired due to color effect from abutment teeth. In this study, how types of abutment and cement would affect on the color of CAD/CAM and zirconia crowns.

The color difference of prosthesis was significant when an abutment was metal core, and it was reduced when cement with shielding function was used, and it was small when resin core is used since the color of resin is approximate to tooth color. Therefore, it is concluded that choosing a type of cement material does not affect color.

A. 目的

近年, 歯科用 CAD/CAM システムの利用は大幅に増加し, 使用される歯冠色材料はレジンやセラミックスがある。セラミックス材料のなかでもジルコニアは透光性の向上により, 陶材をレイヤリングしなくとも審美性の高い補綴物の作製が可能となってきた。一方で, 支台歯の色調の影響を大きく受ける結果となり, 審美修復を達成するためには歯冠材料の色調や透光性だけでなく, セメントおよび支台を含めたトータルコーディネイトが求められる。セメントは, 色調が無色透明なものからオベーク色まで数種類のラインアップがあるものの, セメントスペースは非常に薄いため, 支台歯の色調補正にどれだけ対応できるか疑問である。本研究は支台歯の条件(金属色, 歯冠色)と色調の異なるセメントの組み合わせが CAD/CAM 冠および透光性の異なるジルコニア冠の色調に及ぼす影響を確認することを目的とした。

B. 材料および実験方法

1. 材料

支台歯には, 金属色モデルとして銀合金「ユニシルバー73」(ヤマキン), 歯冠色モデルとして歯冠色のレジンコア「クリアフィロ DC コア オートミックス ONE: デンチン」(クラレノリタケ)を使用した。レジンセメントには透明色, 歯冠色, 遮蔽性のあるオベーク色がある「スーパーボンド: クリア, ティースカラー A3, ラジオベーク」(以下「クリア」, 「A3」, 「オベーク」)(サンメディカル)を用いた。冠には, CAD/CAM 冠として, レジンブロック「KZR-CAD

HR ブロック 2: A2」(ヤマキン) (以下「HR2」), ジルコニア冠には, 高透光性ジルコニアディスク「KZR-CAD ジルコニア HT: A2」(ヤマキン) (以下「HT」) と, 超高透光性ジルコニアディスク「KZR-CAD ジルコニア SHT: A2」(ヤマキン) (以下「SHT」) を使用した。

2. 実験方法

検証モデルには, 臨床模型の上顎右側第一小白歯を使用した。支台歯形成は日本補綴歯科学会作成の「保険治療における CAD/CAM 冠の診療指針」に準拠して行い金属色モデルおよび歯冠色モデルを作製した。冠の作製は検証モデルを歯科用スキャナー「exocad」(デンタルネットコミュニティ)で取り込み, 歯科用切削機「DWX-50」(ローランド)で「HR2」, 「HT」, 「SHT」を用いて加工した。その後, 「HR2」は鏡面研磨を行い, 「HT」, 「SHT」は焼成炉「KZR-

Shinfur」(ヤマキン)で焼結後に鏡面研磨を行った。さらに, 「HT」, 「SHT」は焼結後, グレーズ陶材「イニシャル IQ ラスターペースト: ニュートラル」(GC)を塗布・焼成した条件についても行った。続いて, 冠と支台は各種セメントを用いて通法に従い接着させ試験体とした (N=3)。測色は分光測色計「PR-650」(フォトリサーチ)を用いて1検体につき歯冠中央部を3回測定し, 3検体の平均値を求めた。

C. 結果および考察

冠に「HR2」を用いた測色結果を図に示す。なお, 図表記の条件は, 金属色モデル: M, 歯冠色モデル: R, セメントの「クリア, A3, オベーク」をそれぞれ C, D, O とし, その組み合わせで表記した。支台条件により大きな色差が認められ, 金属色モデルは, 歯冠色モデルに比べ明度 L^* , 彩度 C^* 共に低く, 特に彩度 C^* で大きな差が認められた。セメントによる色差は, 金属色モデルでは「オベーク」で大きく異なった。

D. 結論

今回の結果から, 冠「HR2」において, 以下の結論を得た。

- ・歯冠色モデルに比べ金属色モデルの明度 L^* , 彩度 C^* 共に低く, 特に彩度 C^* で大きく異なった。
- ・セメントによる色差は, 金属色モデルにおいて「オベーク」で大きく異なった。

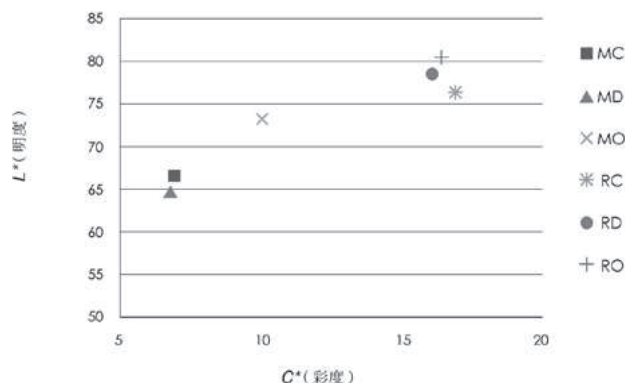


図 冠「HR2」の測色結果

P-45 3D プリンター製石膏モデルにおける補強用含浸材を用いた機械的物性向上の比較

○鴨居浩平, 山田幸夫, 藤本直樹, 富永 賢, 津村希望, 清水裕次

徳島大学病院診療支援部歯科医療技術部門技工室

Comparison of the improvement of mechanical properties when using reinforcement impregnant for a plaster model made by a 3D printer

Kamoi K, Yamada Y, Fujimoto N, Tominaga M, Tsumura N, Shimizu Y

The purpose of this study was to estimate the impregnant used to reinforce the plaster model made with three-dimensional printer. The mechanical property in strength of the plaster model after the reinforcement was measured. The strength of the epoxy (Epoxy Resin Compound, TreeBond™) and adhesive (Color bond™, 3D Systems) indicated the high numerical value, however, the application of epoxy is not recommend for health hazard. The cost of wax (ROSIN DIP, MOKUDA DENTAL) is lower with the moderate strength. Moreover, the specific environment for operational work would be needed. Thus, it was suggested that the wax and adhesive should be applied in the reinforcement of plaster model made with three-dimensional printer.

A. 目的

近年, CAD/CAM 機器を中心として様々な工業機器が歯科医療業界に導入されてきている。本院においても2013年に数台の機器が導入され, 従来の歯科技工にデジタル技工が反映される中, 新たな診療科とのチーム医療が築かれるようになった。そのひとつに, 歯科技工士が新たな医療支援として提供するものに手術支援用モデルが挙げられる。本院においても, 3Dプリンター (ProJet460plus, 3D Systems) を用いて, 石膏製の顎骨モデルを造形している。しかしながら, 造形されたものは強度が弱く, 含浸材の塗布により機械的物性を向上させることが必須条件となる。この含浸材には数種類のものが考案され, 機械的物性, 表面性状, 有害性, コスト等を考慮して選択されているが, 明確な選択肢は提示されていない。

そこで今回, 数種類の含浸材を用いて補強後, 機械的物性として, 圧縮強さの客観的評価を行い, 選択すべき含浸材を提示したので報告する。

B. 方法

3Dプリンター (ProJet460plus, 3D Systems) を用いて, 日本工業規格 (JIS) に則り, 高さ40 mm, 直径20 mmの円柱形の石膏試験片を造形した。それらを大気上にて十分に乾燥させた後, 6種類の含浸材 (1. EPSOM SALT, BLUE CROSS LABORATORIES; 以下 SA, 2. 高耐久ラッカースプレー (透明), アサヒペン; 以下 LA, 3. ロジンディップ, 茂久田商会; 以下 WAX, 4. 一液性エポキシ配合樹脂 2280C, TreeBond; 以下 EPO1, 5. 二液性エポキシ配合樹脂 TB2023/TB2103, TreeBond; 以下 EPO2, 6. Color Bond™, 3D Systems; 以下 AD) にて補強を行った。

各メーカー指示の乾燥方法にて十分に乾燥させた後, 圧縮強さ試験を行った。圧縮強さ試験は, 万能試験機 (AGS-500A, 株式会社島津製作所) を用いて, クロスヘッド速度5.0 kN/minで行い, 最大圧縮荷重 (N) を接触面積 (314 mm²) で除し, 圧縮強さ (MPa) とした。含浸材を塗布しなかったものを control とし, 比較検討を行った (n=5)。

C. 結果と考察

実験結果から, 多重比較検定, Bonferroni法を用いて分析を行ったところ, SA, LA, WAXはcontrolに対して有意差は認められず, EPO1, EPO2, ADはcontrolに対して有意に高い値を示した (p<0.05)。また, ADはいずれの含浸材に対しても有意に高い機械的強度を示した。したがって, 機械的物性において, EPO1, EPO2, ADが塗布すべき含浸材であることが示唆された。しかしながら, これらの含浸材は高価なものも多く, 硬化時に刺激臭が発生する。特にエポキシ配合樹脂は有機溶剤を含有してあるため, 気化成分が有害で十分に換気できる作業環境が必須となる。

一方, 有意な差は認められなかったが, WAXは安価で特別な作業環境を必要としない。したがって, すべての症例に適応しないが, 十分に使用可能であると考えられる。

D. 結論

以上の結果より, 強度に関しては有意な差は認められなかったが, 適度な値を示したWAXと, いずれの含浸材に対しても有意に高い値を示したADを, 症例によって使い分けることが適切であると示唆された。

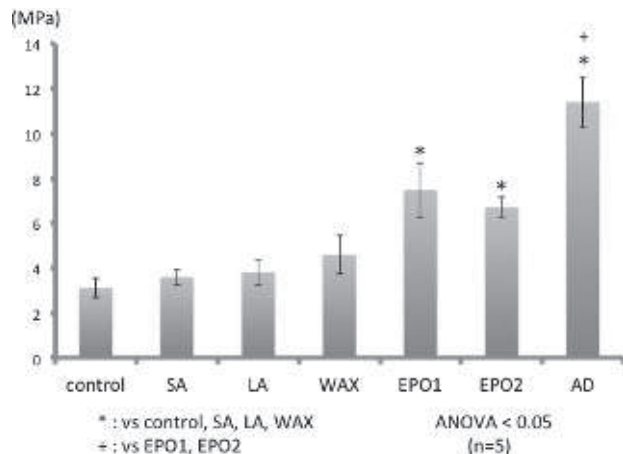


図 含浸材塗布後の圧縮強さ

P-46 CAD/CAM用レジンとポリエーテルエーテルケトン (PEEK) の切削と研磨

○大川成剛, 金谷 貢

新潟大学大学院医歯学総合研究科生体再生工学分野

Cutting and polishing properties of CAD/CAM resin and polyether ether ketone (PEEK)

Okawa S, Kanatani M

The aim of this study was to characterize the cutting and polishing properties of CAD/CAM resin and PEEK. Ball end mill type bur was used for cutting and a cutting force was measured with a load cell under following conditions: the bur rotational speeds of 10,000 and 20,000 min^{-1} , the cutting depth of 1 mm, the feed rates of 3.0, 6.0, and 12.2 mm/min. Wear rate was decided by a loss of the volume by SiC wet polishing using a polishing unit. The cutting force of the both specimens was around 1 N at 20,000 min^{-1} none depending the feed rates. The wear rate was similar in the both specimens. PEEK can be used as a material for CAD/CAM resin.

A. 目的

PEEKは機械的特性や生体親和性に優れるため人工椎体や医療用具に使用されている。また、歯科矯正用ワイヤー等への応用も報告されている。本研究は、PEEKをCAD/CAM用レジンに応用するためにPEEKの切削と研磨の特性をCAD/CAMレジンのそれらと比較検討した。

B. 材料および方法

試料：約 $20 \times 15 \times 15 \text{ mm}^3$ のブロックに加工した PEEK (TECAPEEK natural, Ensinger), と歯科用 CAD/CAM 用レジン (HC, 松風) を用いた。切削力：切削はボールエンドミル型のバー, 直径 1.4 mm (Jet Bur #4, 松風) をハンドピース (Master C3, SCHICK) に装着し, 乾式下でおこなった。バーに反射シートを貼り非接触回転計 (3404, 日置) を用いてバーの回転数を 10,000, 20,000 min^{-1} とした。試料をロードセル (KS, Martens Elektronik) 上に固定し, これと直角方向にハンドピースをセットした。切削時にロードセルを 3.0, 6.0, 12.2 mm/min でハンドピース方向に移動させた。これを送り速度とした。バーの先端から 1 mm を切り込み深さとし, 1 min 切削をおこない平均切削力を求めた ($n=3$)。摩耗率：直径 10 mm, 厚さ約 5 mm の円盤状の試料を作製し, 研磨装置 (Tegra Pol-11, Struers) に #1,200, 2,400 の SiC 耐水研磨紙をセットし, 研磨時の荷重を 5 N とし, 流水下で 1 min 研磨した。この際の研磨速度は 49 m/min であった。研磨前後の試料の体積変化を摩耗量とし摩耗率を求めた ($n=3$)。

C. 結果と考察

切削力の結果を図に示す。バーの回転数 10,000 min^{-1} では, 送り速度が大きいほど切削力大きい傾向にあった。また, 送り速度 6.0, 12.2 mm/min の場合, 切削力は PEEK の方が小さかった。これらはバーの刃のすくい面と切り屑との摩擦抵抗が関係すると考えられる。一方, 回転数 20,000

min^{-1} では, 切削力は送り速度によらず両試料とも約 1 N であった。これは回転数 10,000 min^{-1} における切削力の約 1/2 であった。なお, 両回転数とも切削後の PEEK にはバリが存在した。摩耗率は, #1,200 では PEEK 0.54 ± 0.09 , CAD/CAM レジン $0.48 \pm 0.03 \text{ mm}^3/\text{Nm}$, #2,400 では PEEK 0.02 ± 0.01 , CAD/CAM レジン $0.02 \pm 0.01 \text{ mm}^3/\text{Nm}$ であった。同一研磨条件下では摩耗率に有意差がなかった。ただ, 研磨紙番号が大きい研磨紙は研磨粒子が小さく, 当然ながら摩耗率は小さかった。

D. 結論

本実験の範囲内では, 切削力はバーの回転数に依存し高速回転の方が小さかった。高速回転での切削力は送り速度に影響されず, PEEK と CAD/CAM レジンのそれはほぼ同じであった。また, PEEK の摩耗率も CAD/CAM レジンのそれとほぼ同じであった。したがって, PEEK が CAD/CAM 用材料として有望であることが示唆された。

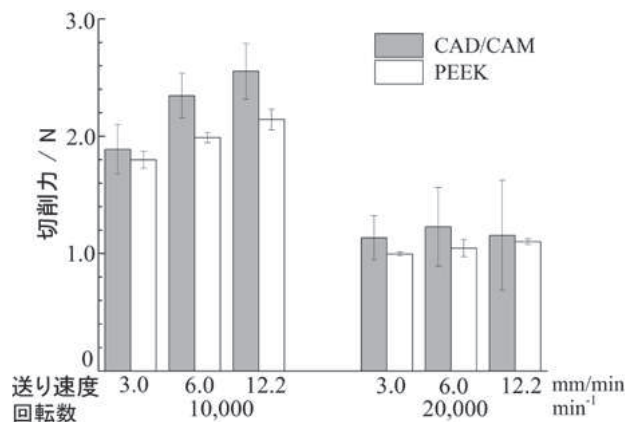


図 切削条件と切削力

P-47 CAD/CAM 用レジンとセメントの接着性 —プラズマ照射による表面処理の影響—

○稲田純也, 宇野いずみ, 小池悠佳, 小林泰博, 玉川裕斗, 新田誠仁,
上西永司*, 下郡俊映*, 中川正史*, 今里 聡**

新大阪歯科技工士専門学校専攻科, *新大阪歯科技工士専門学校, **大阪大学大学院歯学研究
科歯科理工学教室

Adhesion of cement and resin block for CAD/CAM—Influence of surface treatment by plasma
irradiation—

Inada J, Uno I, Koike H, Kobayashi Y, Tamagawa Y, Nitta S, Uenishi E, Shimogori T,
Nakagawa M, Imazato S

At present, though adhesive resin cements are recommended for bonding of restoratives fabricated from CAD/CAM resin block to the tooth, the usefulness of glass polyalkenoate type resin cements has not been clarified. Previously, we compared the bond strength of polyalkenoate type resin cements and adhesive resin cements for bonding of CAD/CAM resin block material to tooth, and demonstrated that bonding ability of glass polyalkenoate type resin cements was inferior to adhesive resin cements¹⁾.

In this study, a plasma irradiation treatment of the resin block surface for CAD/CAM was carried out, and the possibility of improvement in the adhesive property of the glass polyalkenoate type resin cement as the luting agent was examined.

A. 目的

CAD/CAM 用レジブロックを用いた補綴物が小白歯と大白歯 (金属アレルギーと診断された患者) に対して保険適応になり, 臨床応用されている. 現在, CAD/CAM 用レジブロックの接着には接着性レジンセメントが推奨されているが, より汎用性の高いガラスポリアルケノエート系レジンセメントの使用の可否については明らかになっていない. そこで, われわれは, CAD/CAM 用レジブロックとガラスポリアルケノエート系レジンセメントの接着性に関する検討を行い, 接着性レジンセメント以上の接着強さを得ることはできないことを報告した¹⁾.

本研究では, 新たな試みとして, CAD/CAM 用レジブロック表面にプラズマ処理を行い, グラスポリアルケノエート系レジンセメントとの接着性を検討した. 比較対象には CR 系レジンセメントを用いた.

B. 材料および方法

切削加工用レジン (松風ブロック HC, 12×16×10 mm, 松風, 以下 HC) を耐水研磨紙 (# 800) にて表面研磨した. サンドブラスター (ハイブラスター, 松風) を用いて $\phi 70 \mu\text{m}$ のアルミナサンドを 0.2 MPa の圧力で噴射して表面処理後, エチルアルコールにて洗浄した. プラズマシャワー表面処理装置 (シンクエンジニアリング) を用いて, 電極と試料の距離を 20 mm で 0, 2, 4, 8 および 16 秒間プラズマ照射した (以下 HCP).

1. 圧縮剪断接着試験

HCP に専用プライマー (ポーセレンプライマー, 松風) を塗布し, 10 秒間自然乾燥した. 次に, グラスポリアルケノエート系レジンセメント (ハイボンドレジグラス, 松風) および CR 系レジンセメント (レジセム, 松風) を塗布し (以下 HB, RC), 金属棒 ($\phi 6 \times 6 \text{ mm}$) を接着させた. 圧縮剪断接着試験は万能試験機 (AG-I, 島津製作所) を用いて, クロスヘッドスピード 1 mm/min で行った.

2. 接触角測定

試料表面に蒸留水 (5 μl) を滴下し, 小型軽量デジタル CCD 顕微鏡 (MSX500Di, ユアサテクノ) で撮影して接触角を測定した.

3. 表面粗さ測定

表面粗さは, 表面粗さ計 (SJ-210, Mitutoyo) を用い, 中心線平均粗さ (R_a ; μm) を求めた.

4. SEM 観察

プラズマ処理前後および試験後の試料の表面を走査型電子

顕微鏡 (卓上顕微鏡 Miniscope[®] TM3030, 日立ハイテクサイエンス) にて観察した.

5. 統計解析

統計解析は多重比較検定 (Tukey-Kramer 法) を行い, 危険率 5% で有意差検定を行った.

C. 結果と考察

プラズマ処理 (2 秒間) 後に HB を塗布した試料 (HCPHB) の接着強さ ($16.6 \pm 0.62 \text{ MPa}$) は HCHB ($12.3 \pm 1.34 \text{ MPa}$) と比べて有意に増加し, HCRC で接着した試料 ($17.1 \pm 4.57 \text{ MPa}$) と同等の値を示した (図 1). さらに, プラズマ処理した試料の接着強さの標準偏差は他の試料と比較して小さかった.

レジブロックは熱硬化性樹脂であるため, プラズマ処理により表面粗さの変化は見られなかった. 一方, プラズマ処理により接触角は約 70° から 30° まで低下した. これはプラズマ処理によって試料表面に官能基 ($-\text{COOH}$, $-\text{OH}$ 等) が誘導され, これにより接着強さが増加したものと考えられる.

D. 結論

HC 表面にプラズマ処理をすることにより, HB の接着強さは有意に向上し, RC の接着強さと同等になることが分かった.

文献

- 1) 村上 徹, 岡本有二, 秀村友芽香, 他: CAD/CAM 用レジブロックとセメントとの接着性について, 日歯技工誌 36(特別号): 91, 2015.

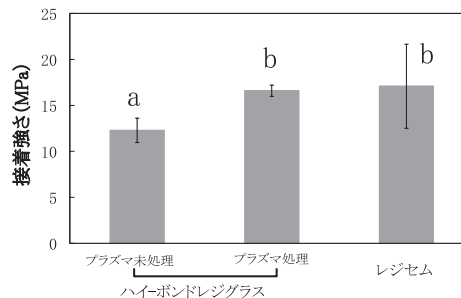


図 1 セメントの接着条件が接着強さに及ぼす影響 (異なるアルファベットは有意差ありを示す)

P-48 レジンコアとセメントとの接着性

○小田祐馬, 芝ゆうか, 島田拓弥, 船田七海, 横野裕彦, 倉田浩二*, 杉田順弘*

東洋医療専門学校歯科技工士学科3年, *東洋医療専門学校

Adhesive properties between resin core and cement

Oda Y, Shiba Y, Shimada T, Funada N, Yokono H, Kurata K, Sugita M

The fiber core, which was a treatment not covered by insurance, has been covered by insurance since January, 2016. The fiber core has the advantages of an excellent appearance and not causing any metallic allergy compared to the metal core. Though a light-curing type and a dual-curing type resin are used for the core, it is considered that the adhesive properties of both resins with the cement are different.

In this study, the kinds of resins used for the core and cement were varied and the adhesive property of each combination was examined by a compression shearing test with the objective to improve the adhesive property of the resin core and cement.

A. 目的

保険外治療であったファイバーコアが2016年の1月に保険適応された。ファイバーコアはメタルコアと比較して審美性に優れ、金属アレルギーを起こすこともない利点がある。コアにはライトキュア型とデュアルキュア型のレジンが使用されているが、セメントとの接着性は異なると考えられる。

そこで本研究では、レジンコアとセメントとの接着性を向上させることを目的として、コア用レジンとセメントの種類を変えて圧縮剪断接着試験によりそれらの接着性を検討した。

B. 材料および方法

1. 圧縮剪断接着試験

ライトキュア型コア用レジン (MI コア LC; ジーシー, 以下 LC) を予め作成したシリコーン枠 (8×8×6 mm) に充填し, 光重合機 (LABOLIGHT LV-2; ジーシー) を用いて5分照射して試料を作製した。次に, この試料を即時重合レジン (ユニファストトラッド; ジーシー) で補強し, 耐水研磨紙 (# 600) を用いて表面研磨した。その後, φ 6 mm の穴の開いたシール (厚さ 100 μm) を LC 面に貼り, CAD/CAM 冠用接着性レジンセメント (ジーセム セラスマート; ジーシー, 以下 GS) を塗布し, φ 6.5 mm×3 mm の LC を圧接して圧縮剪断接着試験用試料 (以下 GS-LC) を作製した。同様に接着性ガラスアイオノマー系レジンセメント (フジルーティング EX; ジーシー, 以下 FL) で接着した試料 (以下 FL-LC) を作製した。試料を乾燥状態および 37 °C の水中に 24 時間保管した。

デュアルキュア型コア用レジン (ユニフィル EM; ジーシー, 以下 EM) も LC と同様の方法で GS を塗布した圧縮剪断接着試験用試料 (以下 GS-EM), FL を塗布した圧縮剪断接着試験用試料 (以下 FL-EM) を製作した。

圧縮剪断試験は万能材料試験機 (オートグラフ AG-I; 島津製作所) を用いて, クロスヘッドスピード 1 mm/min で行い, 試料数はそれぞれ 5 個とした。有意差は Tukey-Kramer 法で 5% の多重比較検定した。

2. 硬さ試験

アナログ微小硬度計 (MMT-X1; MATSUZAWA) を用い

て, 200 gf で 10 秒間圧接し, ヌープ硬さを測定し, 試料数は 5 個とした。

3. 走査型電子顕微鏡観察

圧縮剪断接着試験で破断した接着面を走査型電子顕微鏡 (卓上顕微鏡 Minscope TM3030Plus; 日立ハイテクノロジー) を用いて表面観察した。

C. 結果および考察

乾燥保管した GS-EM, GS-LC, FL-EM および FL-LC の圧縮剪断強さを図に示す。GS-EM, GS-LC, FL-EM および FL-LC の圧縮剪断強さはそれぞれ 12.41 ± 1.59 MPa, 14.46 ± 2.93 MPa, 7.61 ± 3.05 MPa および 3.63 ± 0.83 MPa であった。GS-EM と FL-EM, GS-EM と FL-LC, GS-LC と FL-EM, GS-LC と FL-LC に有意差はあった。また, GS-EM および GS-LC はコア用レジンから母材破壊で, FL-EM および FL-LC はセメントが界面破壊であった。界面破壊したコア用レジンとガラスアイオノマー系セメントとの接着強さを向上させるためには, 表面処理時の対応が必要であると考えられる。

D. 結論

コア用レジンとセメントの接着強さはガラスアイオノマー系セメントよりレジンセメントが優れていた。

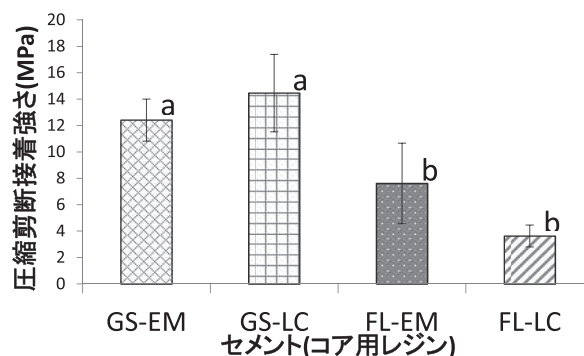


図 乾燥保管した GS-EM GS-LC FL-EM および FL-LC の圧縮剪断強さ (異なるアルファベットは有意差ありを示す)

P-49 有限要素法によるファイバーコアの応力解析 —メタルコアとの比較—

○坂田和樹, 菊井大貴, 平田智也, 西山杏奈, 竹内 葵, 太田真揮,
小長光 均*, 下郡俊映*, 中川正史*, 山口 哲**, 今里 聡**

新大阪歯科技工士専門学校専攻科, *新大阪歯科技工士専門学校, **大阪大学大学院歯学研究
科歯科理工学教室

Three-dimensional finite element analysis of fiber cores and metal cores

Sakata K, Kikui D, Hirata T, Nishiyama A, Takeuchi A, Ota M, Konagamitsu H, Shimogori T,
Nakagawa M, Yamaguchi S, Imazato S

The use of the fiber core has been covered by national health insurance since January, 2016, and their clinical use is expected to increase. Because the elastic coefficient of the fiber core is similar to that of dentine, there is an advantage that the load applied to tooth substrate is reduced compared with the conventionally used metal core, and that the risks of root fracture are decreased. However, the mechanical strength of the fiber core is smaller than that of the metal core.

In this study, the effect of the fiber core on root with load application was examined using the finite element analysis and the results were compared with metal core.

A. 目的

ファイバーコアが保険適応され、今後ますますメタルフリー治療が増加すると考えられる。ファイバーコアの弾性係数は象牙質に近似しているため、メタルコアと比べて歯質への負担が軽減され、歯根破折等も低減すると考えられている。しかしながら、ファイバーコアにはメタルコアと比べて機械的強さが劣るという欠点がある。

本研究では、前歯部ファイバーコアへの荷重負荷時に、荷重の方向とコア材料の違いが歯根に及ぼす影響について3次元有限要素解析法を用いて検討した。比較対象としてメタルコアを用いた。

B. 材料および方法

上顎右側中切歯のポスト孔を有する支台歯模型 (No.118, ニッシン) を印象採得し、硬質石こう (モデルストーン, 松風) を流して同一形状の支台歯模型を製作した。次に、支台歯模型 (No.110, ニッシン) をゴム質弾性印象材 (ゼタラポ, Zhermack) で印象採得し、コア用の印象を製作した。

ファイバーコアの製作は以下の手順に従った。まず、ポスト孔に支台築造用レジン (ビルドイットFR, ペントロンジャパン) を注入した後、ファイバーポスト (ファイバークリアポスト4X テーパータイプ1.5 mm, ペントロンジャパン) を挿入した。次に、コア用の印象に支台築造用レジンを充填した後、ファイバーポストを植立した支台歯模型に圧接した。

メタルコアは、ファイバーコアと同一形状のワックスパターンを埋没後、歯科用金銀パラジウム合金 (パラ Z12-n, 山本貴金属) を鋳造して製作した。

ファイバーコアまたはメタルコアを植立した石こう模型にクラウンを装着し、マイクロCT (R_mCT2, RIGAKU) 撮影を行った後、画像データを画像処理ソフトウェア (VG Studio Max 2.0, ボリュームグラフィックス) を用いてSTLファイルに変換し、解析モデルを製作した。3次元有限要素解析 (VOXELCON2015, くいと) では、クラウンの切端部から2 mm 間隔で、歯軸に対し舌側方向から0, 30, 45,

60 または 90° で 100 N の荷重を負荷し、最大主応力の最大値を求めた。

C. 結果と考察

ファイバーコアとメタルコアのクラウンの切端から2 mm の位置で、歯軸に対して45°方向から100 Nの荷重を負荷したときの応力分布を図1に示す。ファイバーコアの場合には舌側歯頸部にわずかに応力集中部 (a) が見られたが、メタルコアの場合には舌側歯頸部からコアとクラウンの界面の広範囲 (b) および象牙質とポストの界面 (c) で応力集中が見られた。本実験では同じ形態のコアを用いていることから、ファイバーコアとメタルコアで応力集中範囲が異なるのは、弾性係数の違いによるものと考えられる。

D. 結論

支台築造にメタルコアよりもファイバーコアを用いる方が応力の集中範囲が少なく、歯根への負担も少なくなることが示唆された。

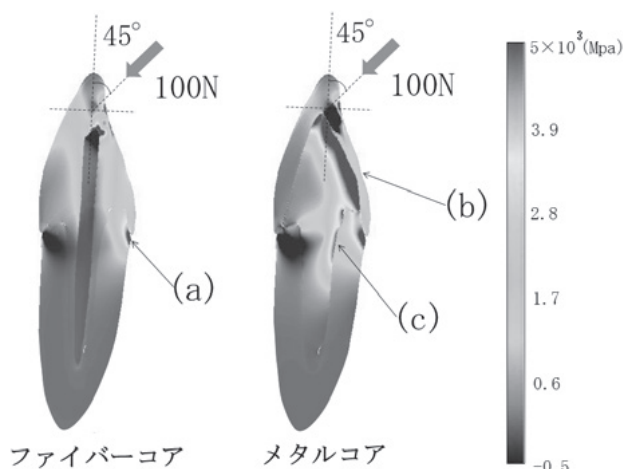


図 最大主応力分布

P-50 3D プリンターを用いたスポーツガードの評価

○本岡尚大, 鎌田尚杜, 北代貴人, 樋口佑弥, 金津寛幸,

佐々木雅義*, 前田 農*, 下郡俊映*, 中川正史*, 今里 聡**

新大阪歯科技工士専門学校専攻科, *新大阪歯科技工士専門学校, **大阪大学大学院歯学研究科歯科理工学教室

Evaluation of sports mouthguard made with 3D printer

Motooka S, Kamada N, Kitadai T, Higuchi Y, Kanatsu H, Sasaki M, Maeda M, Shimogori T, Nakagawa M, Imazato S

Generally, a sports guard is manufactured by a vacuum-pressure molding machine using ethylene vinyl acetate (EVA) and a polyester. Recently, a 3D printer has been utilized for manufacturing dental prosthesis such as crowns, bridges and dentures using the data set obtained by dental CAD system.

In this study, the sports guards with four different internal structure were fabricated by using the 3D printer, and their physical performances were compared.

A. 目的

スポーツガードはエチレンビニルアセテート (EVA) やポリエステルが用いられ, 吸引加圧成型法で製作するのが一般的である. 歯科用 CAD を用いて設計したデータを 3D プリンターに出力し, クラウン, ブリッジおよびデンチャー製作に応用されている.

本研究では 3D プリンターを用いて積層させる樹脂の構造を変化させ, スポーツガードの強さや衝撃吸収能等を明らかにすることを目的としている.

B. 材料および方法

上顎有歯顎模型 (500A, ニッシン) を歯科用スキャナー (D-810, 3Shape) でスキャンし, CAD ソフト (Dental System, 3Shape) を用い, スポーツガードのデザインを行った. 次に, CAD ソフト上で STL データに変換し, 3D プリンター (Bellulo 200, システムクリエイト) にデータを転送してスポーツガードを製作した. 樹脂は熱可塑性エラストマー (Poly Flex, Polymaker) を用い, 240℃で溶融させて積層した. 樹脂の積層は Triangular (正三角形), Grid (正四角形), Fast Honeycomb (正六角形) および Rectilinear (隙間なし) で行った (図 1). 以下, それぞれ TR, GR, FH および RE とした.

引張り試験は JIS K 6251 に準じて厚さ 4mm のダンベル状 8 号形試料片を製作し, 万能試験機 (AG- I, 島津製作所) を用いてクロスヘッドスピード (200 mm/min) で行った. コントロールとして EVA シート (キャプチャシート, 松風) を用いた.

C. 結果と考察

3D プリンターで内部構造を制御して製作したスポーツガードの引張り強さを図 2 に示す. TR, GR, FH, および RE の引張り強さは, それぞれ 35.6 ± 1.78 , 34.2 ± 3.6 , 35.7 ± 1.4 および 43.7 ± 6.5 MPa であり, コントロール (9.8 ± 0.5 MPa) と比較して有意に高い値を示した. なかでも, RE の

引張り強さが最も大きく, コントロールと比較し約 4 倍の値を示した. TR, GR, FH, および RE の破断までの伸びは, それぞれ 173.7 ± 6.7 , 167.3 ± 14.0 , 187.2 ± 3.5 および 188.4 ± 13.6 mm であり, コントロール (226.4 ± 25.0 mm) と比較して有意に低い値を示した.

D. 結論

3D プリンターで製作した試料片の中では RE が最も引張りに強く, 最も伸びたことから, マウスガードに用いる内部構造としては Rectilinear が適切であることがわかった.

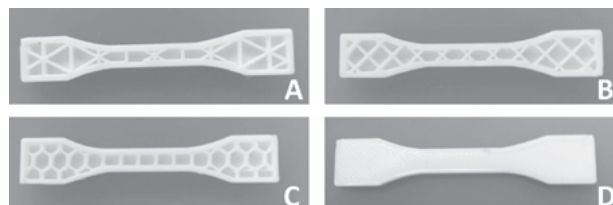


図 1 3D プリンターで積層を制御した内部構造 (A: TR, B: GR, C: FH, D: RE)

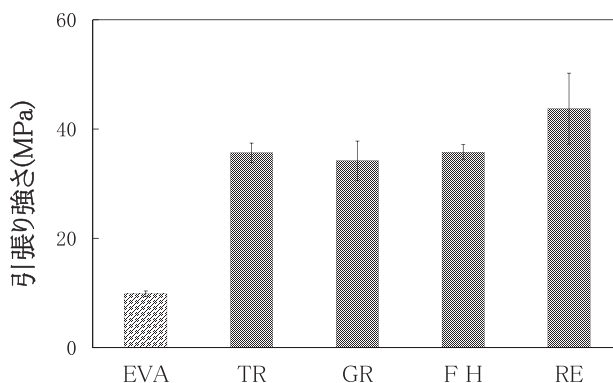


図 2 各内部構造のスポーツガードの引張り強さ

P-51 マウスガード用シート材の接着方法の検討

○鈴木駿輔, 玉本光弘*, 村山 長*

広島大学歯学部口腔健康科学科口腔工学専攻4年, *広島大学大学院医歯薬保健学研究院

Study of the bonding method for the mouseguard sheet materials

Suzuki S, Tamamoto M, Murayama T

Bonding method between the mouth guard sheet materials by heating is common. However, there is a risk of burns due to high temperature or torch in the bonding method by heating. In addition, mouth guard sheet material has been recognized as a flame-adhesive material. In the present study, we examined the conventional bonding method. And we examined the bonding method between the mouth guard materials using cyanoacrylate instant adhesive.

A. 目的

マウスガード用シート材間の接着方法は、加熱によりシート材を軟化させ、一体化させる方法が一般的である。しかし、加熱による接着方法は、トーチの使用や軟化したシート材が高温となる点など、火傷の危険性がある。また、マウスガード用シート材は難接着材料として認知されている。そこで今回、従来の接着方法を見直し、シアノアクリレート系瞬間接着剤を用いた、より簡便なマウスガード用シート材間の接着方法の有効性を検討した。

B. 材料および方法

マウスガード用シート材は、EVAシート（エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂）（バイオプラスト：ショイデンタル、ドイツ）1製品、オレフィン系エラストマーシート（MG21：シージーケー、キャプチャーシートプロ：松風、インパクトガード：ジーシー）3製品を試験試料として用いた。接着剤としてシアノアクリレート系瞬間接着剤（アロンアルファ：東亜合成）を用い、シート材との接着性を向上させるためプライマー（アロンポリプライマーH：東亜合成）を使用した。各シートから20×100×3mmの試験片を製作し、それぞれプライマー処理の有無で分け、アロンアルファを用いて試験片2個を20×75mmの範囲で接着した。接着した試験片を専用のジグで万能試験機（オートグラフAGS-X：島津製作所）に保持して剥離試験を行った。なお、ジグ具間距離は30mm、クロスヘッドスピードは50mm/minとした。各マウスガード用シート材の剥離強度とプライマーの効果とその測定結果より比較検討した。

C. 結果と考察

剥離試験の結果を図に示す。なお、EVAシートとオレフィン系エラストマーシートのMG21はプライマー処理の有無に関わらず剥離強度が極端に小さく測定不可能であったため、図からは除外した。剥離強度はオレフィン系エラストマーシートのキャプチャーシートプロのプライマー有が最も高い数値となり、それ以外では有意差は認められず低い数

値となった。キャプチャーシートプロとインパクトガードは、ともにプライマー処理した方が高い値を示した。オレフィン系エラストマーシートにおいてはプライマー処理による剥離強度の増加がみられた。

今回使用したプライマーはポリプロピレン、ポリエチレン、オレフィン系エラストマーへのアロンアルファの接着性を高める効果があるとされている。実験に使用したマウスガードシート材では、特にオレフィン系エラストマーシートのキャプチャーシートプロに有効であった。しかし、オレフィン系エラストマーシートでも組成の異なるMG21とインパクトガードでは接着性の向上を認めなかった。

D. 結論

今回の剥離試験の結果から、下記のことが示された。

1. アロンアルファを用いた接着において、プライマー処理をしたオレフィン系エラストマーシート材のキャプチャーシートプロが最も高い剥離強度を示した（有意差を認めた）。
2. EVAシートオレフィン系エラストマーシートのMG21とインパクトガードでは、プライマー処理の有無による剥離強度は共に小さく有意差も認めなかった。
3. オレフィン系エラストマーシート材のキャプチャーシートプロでは、プライマー処理によるアロンアルファを用いたシート材間の接着は有効と考えられた。

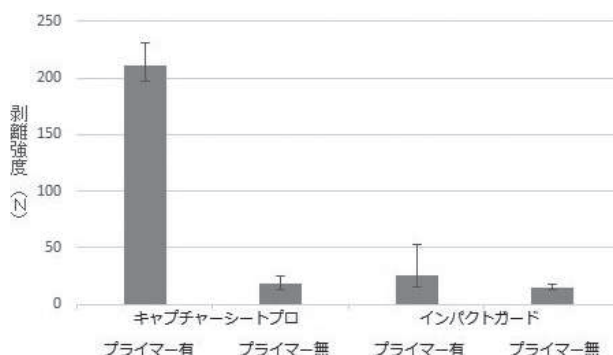


図 剥離試験

P-52 新規透明シリコン材料の透明性評価

○上之蘭佳也

株式会社ジーシー R & D センター研究所

Evaluation of translucency for a new clear silicone material

Yoshiya K

When clear silicone material is used as a clear matrix for curing restorative composite resin, there is a possible issue that the composite resin's depth of cure is decreased. This may be due to curing light going through clear silicon materials which are not completely transparent. In addition, distance between resin and light curing unit is increased. The aim of this study was to evaluate the translucency and effect for depth of cure of a new clear silicone material.

A. 目的

コンポジットレジンの直接及び間接修復に対して、ステントやマトリックス材料としてシリコン材料が臨床応用されることがある。この用途に用いられているシリコン材料は、既に市場にあるが、透明性が必ずしも高いとはいえず、材料を介することで、コンポジットの硬化性が低下することが懸念されていた。今回報告する、新規透明シリコン材料：EXACLEAR (GC America) は、既存製品よりも、高い透明性を有し、従来の問題点を改善した材料であることが確認されたため、報告する。

B. 材料および方法

EXACLEAR, 製品 A (H 社) と製品 B (D 社) の透明なシリコン材, 3 製品を用いて評価した。

各材料は金属型を用いて、厚さ 8 mm のディスクを作製し、試験片とした。

この試験片を、ヘーズメーターを用いて、全光線透過度および、HAZE を測定し、透明性を評価した。

また、光照射機および光強度測定器を用いて、試験片を介した光強度を測定した。コントロールとして、何も介せず、8 mm 間隔を空け、照射した際の光強度を測定している。また、ISO-4049 に従って、上述で作製した各々の試験片を介して、光を照射し、硬化深度を測定した。コンポジットレジンとしては、MI フィル A3 (GC) を用いた。コントロールとして、何も介せず、8 mm 間隔を空け、照射した際の硬化深度を測定している。

結果は、Turkey-Kramer を用いて解析した。

C. 結果と考察

表に示したように、EXACLEAR が、他の材料よりも、全光線透過度が高く、また HAZE が低いことが確認され、高い透明性を有している材料であることが示された。

硬化深度においても、他の材料に比べて、EXACLEAR が、高いことが確認された。

また、EXACLEAR を介した光強度が、他の材料を介するよりも高いことが確認された。

これは、前述の高い透明性に起因していると考えられ、また光強度と硬化深度が相関していることも確認された。そして、興味深いことに、EXACLEAR を介した際の光強度が、何も介していないコントロールよりも高い値を示すことが確認された。

これは、光照射機の先端部のガラスファイバーと空気、EXACLEAR の屈折率が起因していると考えられる。

EXACLEAR が、空気に比べ、ガラスファイバーに近い屈折率を有しているため (屈折率: ガラスファイバー 1.4585, 空気 1.00028, EXACLEAR 1.431), 照射機から照射される光が、空気よりも EXACLEAR を介した方が、拡散せず、高い光強度を示したと考えられる。(図参照)

D. 結論

これらの結果より、EXACLEAR がコンポジットレジンに硬化させるのに適した材料であるといえる。

表 試験結果

試験方法	コントロール	EXACLEAR	製品A	製品B
全光線透過度	—	92.42±0.11	58.36±0.34	54.50±0.12
HAZE	—	6.05±0.06	36.65±0.07	60.02±0.04
光強度【mW/cm ² 】	682±8	844±10	391±12	231±6
硬化深度【mm】	2.19±0.06	2.36±0.08	2.02±0.07	1.84±0.07

※すべてのデータにおいて有意差あり (p < 0.05)

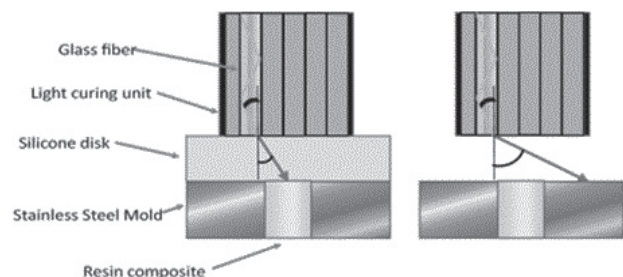


図 シリコンまたは空気を介した際の照射光の屈折イメージ

P-53 エピテーゼ用シリコン形成品の強化法

○田中千裕, 江口葉月, 上村 遥, 倉田浩二*, 杉田順弘*

東洋医療専門学校歯科技工士学科3年, *東洋医療専門学校

Method of enhancement of silicone compact for epithesis

Tanaka C, Eguchi H, Uemura H, Kurata K, Sugita M

When an epithesis made of silicone resin is applied to the facial surface, an implant or an adhesive is used for holding it. On the other hand, when the adhesive is used, a load on the peripheral portion is applied which may create crack or breaks making it is easy to detach the epithesis. The purpose of this study is to prevent the development of cracks and breaks by embedding a reinforcement in the silicone resin. As the reinforcement, particles, fiber, fiber, cloth, etc., are generally used, however, is considered that the stretching properties of the silicone resin are reduced by embedding the reinforcement.

Therefore, in this experiment, a highly stretchable knitted fabric was used as the reinforcement.

A. 目的

シリコン樹脂製のエピテーゼを顔面に装着する場合には、維持のためインプラントや接着剤が用いられている。インプラントを使用する場合には、エピテーゼの維持は安定するが骨に埋入するための手術が必要である。一方、接着剤を使用する場合には、エピテーゼの取り外しは容易であるが、辺縁部に負荷がかかり亀裂や裂断することがある。

本研究の目的は、シリコン樹脂内に補強材を埋入することにより亀裂や裂断を防止することである。補強材としては一般に粒子、繊維、クロスなどが使用されているが、補強材の埋入によりシリコン樹脂の伸縮性が阻害されると考えられる。そのため、本実験では伸縮性の高いニットを補強材として使用した。

B. 実験材料および方法

引裂試験片はJIS K 6252に従いトラウザ形試験片(100×15×1 mm)を使用し、引張試験片はJIS K 6251のダンベル状2号形(平行部20×10×1 mm)を使用した。マトリックスは医療用シリコン(Silicone Elastomer 2186-F, Factor II)を用い、補強材はナイロン製のニット(シアークルーソックス, 大創産業)を使用した。また、ニットを約10 mmにカットした短繊維も製作した。

シリコンはメーカーの指定に従いベースとキャタリストを10:1の割合で混和し、室温25℃にて12時間保存して硬化させた。補強材を3枚埋入した試料(以下、積層試料)と短繊維を3 wt%添加した試料(以下、混和試料)を製作した。試料はそれぞれ5個製作した。

オートグラフ(AG-I, 島津製作所)を用いて引裂試験はクロスヘッドスピード100 mm/minで行い、引張試験はクロスヘッドスピード500 mm/minで行った。

Excelのパラメトリック多重比較検定のTukey-Kramer法で有意差検定(危険率5%)を行った。

C. 結果および考察

積層試料と混和試料の引裂強さはそれぞれ16.36±0.87 kN/mと17.16±2.78 kN/mでコントロールは11.15±2.81 kN/mであった(図)。積層試料とコントロール、混和試料とコントロールでは有意差が認められたが、積層試料と混和

試料では有意差はなかった。補強材を添加した試料の引裂強さがコントロールと比較して有意に高くなったのは補強材がクラックの伝播を阻害したことによると考えられる。混和試料とコントロールの標準偏差が大きくなったのは気泡の混入や短繊維が均一に分布しなかったことが原因であると考えられる。

D. 結論

シリコンに補強材(ニットおよび短繊維)を添加することにより引裂強さが向上した。そのため、シリコン樹脂製エピテーゼを製作する際、薄い辺縁部に伸縮性の高い補強材を添加することにより亀裂や裂断を軽減できると考えられる。

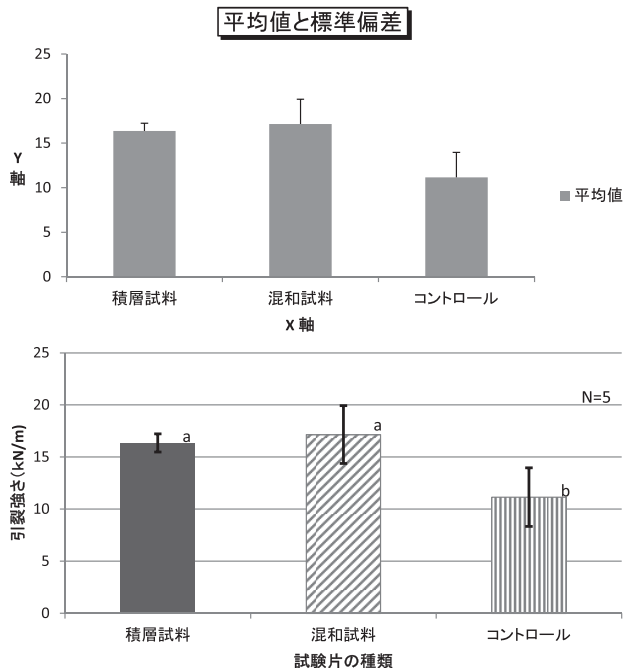


図 試験片の種類と引張強さ
異なるアルファベットは有意差有りを示す

P-55 鑄巣を防止する鑄造法の検討

第1報 ワックスの焼却とスプルー線の太さ

○坂井 文, 下江宰司*, 岩畔将吾**, 小林裕介***, 里田隆博*

広島大学歯学部口腔健康科学科口腔工学専攻4年, *広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門生体構造・機能修復学分野 **広島大学病院診療支援部歯科技工部門中央技工室, ***広島大学大学院医歯薬保健学研究院科口腔健康科学専攻

Examination of casting method to prevention of casting porosity Part1: Spruing thickness and lost wax
Sakai A, Shimoe S, Iwaguro S, Kobayashi Y, Satoda T

The purpose of this study was to examine the most effective method to prevent the casting porosity.

In this study, a silver-palladium-copper-gold (Au-Pd-Ag-Cu) alloy and a cristobalite investment were employed. Four kind of method were evaluated : combination of two thickness of spruing (2.5 mm, 4.0 mm) and two kinds of lost wax casting methods (removing wax before putting into furnace or not).

Thicker spruing showed approximately were fewer casting porosities than thinner ones. There were fewer casting porosities at the case of removing wax with a microwave oven than at the case of not removing.

A. 目的

歯科精密鑄造における鑄造欠陥、特に鑄巣の存在は鑄造体の機械的性質や耐蝕性に大きな影響を及ぼしている。現在臨床で多く用いられている金銀パラジウム合金で製作された鑄造物に関しても同様であり、最悪の場合には再製作も余儀なくされる。過去の報告では金銀パラジウム合金における鑄巣分布の定量的解析は見受けられるものの、鑄巣を防止する鑄造法についての報告は見られない。そこで本研究は、ワックスの焼却法とスプルー線の太さに関しそれぞれ2条件、計4条件で鑄造を行い、表面の状態を電子顕微鏡 (SEM) で観察した。

B. 材料と方法

ワックスパターンにはグレーインレーワックス (Anatomical Crown Wax grey, BONAWX)、スプルー線にはレディーキャストイングワックス (ジーシー) を使用し、埋没材にはクリストバライト系埋没材 (クリスト 15 m, 松風)、湿アスベストリボンはニューキャストイングライナー (ジーシー)、鑄造用金属には金銀パラジウム合金はキャストウェル M.C.12 (ジーシー) を用いた。

まず、ワックスパターンの製作にはワックスの下に敷いたガラス板に厚さ 3 mm、内径 8.5 mm の円柱形の金型を乗せ、熱したワックスを流し込んで上からガラス板で圧接し、パターンが均一な厚みになるように製作した。次にスプルー線の太さが直径 2.5 mm のものと直径 4.0 mm のものを用意した。スプルー線の長さはそれぞれ 1 cm とした。

埋没は内面に湿アスベストリボンを一枚ライニングした内径 28.5 mm のステンレスリングを使用して、水温 25℃ に調整し、標準混水比で歯科技工用真空攪拌器 (バキュームミキサー VM-113T, モリタ) を使って手練 15 秒、真空練和 30 秒の後、埋没を行った。埋没終了から 20 分後、円錐台を外し 2 種類の太さのスプルーで埋没したそれぞれのリングについて 700℃ に加熱された電気炉 (RC101, オリンパス) で、ワックスを溶かさずに電気炉に入れたものと、沸騰した熱湯の入った鍋に 4 分間浸漬後、80℃ の熱湯でスプルー線のワックスを溶かし、500 W の電子レンジに 10 秒 × 3 回かけ完全に埋没材内部のワックスを取ったものをそれぞれ 30 分間係留した。

鑄造は 1 試料につき金銀パラジウム合金を 5 g 使用し遠心鑄造機 (J.M. 模型遠心鑄造器, モリタ) を用いて行い、鑄

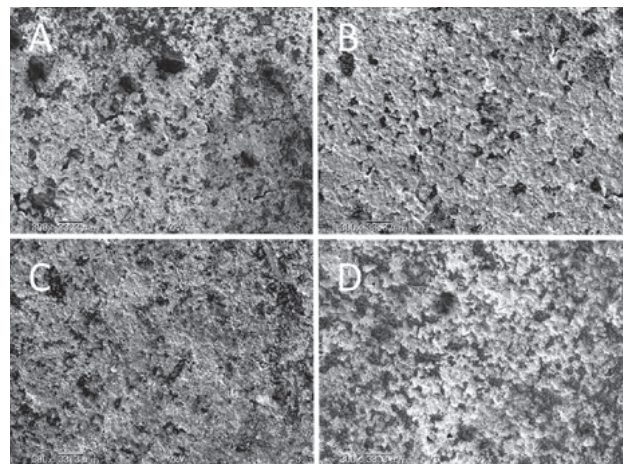
造後、リングが十分に冷却されてから鑄造体を取り出した。

その後パラジウム合金洗浄液と超音波洗浄器で 15 分 × 3 回洗浄を行い、酸化膜を除去した。

試料数は各条件につき 4 個とし、鑄造後の試料表面は、電子顕微鏡 (SEM) を使用し、1 試料につき 2 つの倍率 (観察面のほぼ全体が見える 30 倍と表面性状が詳細に観察できる 300 倍) で観察を行った。

C. 結果と考察

SEM 画像の観察結果から、スプルー線の太さに関しては、直径 2.5 mm スプルー線に比較して直径 4.0 mm スプルー線の方が鑄巣が発生しにくい傾向がみられた。一方ワックスの焼却法に関しては、埋没材硬化後、そのまま電気炉に入れて鑄造した場合よりも、埋没材中のワックスを完全に除去した後に鑄造する方が鑄巣が発生しにくい傾向がみられた。これらのことから、スプルー線を太くし、かつ電気炉での係留前に埋没材中のワックスを完全に取り除くことで鑄造時において鑄巣の発生が防止できる可能性が示唆された。



図

A : スプルー線 2.5 mm, ワックス除去なし SEM 画像
B : スプルー線 2.5 mm, ワックス除去あり SEM 画像
C : スプルー線 4.0 mm, ワックス除去なし SEM 画像
D : スプルー線 4.0 mm, ワックス除去あり SEM 画像

P-57 歯科材料に起因するアレルギー症例への対応

○中村美保, 内藤 明, 川村浩樹*, 飯島孝守, 芝崎雅一, 石垣佳希**

日本歯科大学附属病院歯科技工室, *日本歯科大学附属病院総合診療科, **日本歯科大学附属病院口腔アレルギー外来

Dental technologies for contact dermatitis

Nakamura M, Naito A, Kawamura H, Iijima T, Shibazaki M, Ishigaki Y

The contact dermatitis caused by dental materials is widely recognized. This paper reports the dental technologies based on the treatment plans for the contact dermatitis. Two clinical cases are presented in this paper. The first step is to identify the allergens through the patch tests. Then, the next step is to recognize the oral conditions of patients and the availability of dental material for the comprehensive implementations of the treatment plans.

A. 緒言

近年, 様々な歯科材料による接触アレルギーが報告されている。当院では2010年に口腔アレルギー外来が開設され, 皮膚科医師, 歯科医師, 歯科技工士が連携し, 歯科に関連するアレルギーへの対応体制が強化された。

歯科材料の主たるものとして金属材料が挙げられる。金属材料に起因する接触アレルギー症例への対処法として, 原因となる金属材料を除去し, レジン系材料やオールセラミックスへの置換を実施する, いわゆるメタルフリー治療を行うのが一般的である。中でもセラミックス材料は化学的にも安定しており, 審美的にも優れているため, メタルフリー治療において有効な材料であると言える。

メタルフリー治療でセラミックス材料と並んで用いられるレジン系材料は歯科医療の場において多岐に渡って用いられる材料だが, 使用頻度の高いアクリル樹脂-メチルメタクリレート (以下, MMA) の残留モノマーがアレルギー反応を引き起こすという症例が報告されている。また, 補綴物を口腔内に接着するためのレジン系セメントによるアレルギー反応も注目すべき点となっている。

今回, 我々は当院にてパッチテストを行い, アレルギー検査で陽性を示した症例に対してアレルギーの種類を考慮した治療計画に基づく技工製作を行ったところ, 良好な結果を得たので報告する。

B. 処置および経過

1. 症例

症例1. 患者は62歳, 女性。2010年1月, 当院にて金属アレルギーを疑い, 金属パッチテストを受診。その際にパラジウム等8種類の金属に陽性を示した事から, メタルインレーをコンポジットレジンインレー (クリアフィル®CRインレー: クラレ) に変更したところ口腔内に疼痛, 麻痺が出現。口腔内にはびらんも見受けられた。

レジン系材料によるアレルギー性接触皮膚炎が疑われたため, 補綴の際に使用されているレジン材料を含むレジン系材料6種類, セメント5種類, ジルコニアの合計12種類のパッチテストを実施した。

症例2. 患者は45歳, 女性。2014年9月, 他院での歯科治療で上顎右側4欠損3, 5支台の暫間被覆冠装着後に口腔内に発赤, 腫脹が発現したことから当院にてインプラント処置を希望し来院。現病歴から口腔アレルギー外来にて金属並

びにレジンのスタンダードパッチテストを依頼され実施した。

2. パッチテスト結果

パッチテスト検査はICDRGの基準に則って判定した。

症例1. レジン材料ではクリアフィル®CRインレー (クラレ), エステニア®C&B (クラレ) において陰性。セラマージュ (松風), ソリデックス (松風) において陽性。セメント材料ではフジルーティングS (GC), スーパーボンド (サンメディカル) において陽性。

症例2. 金属では水銀, コバルトが陽性。レジン・セメント材料においては2ヒドロキシエチルメタクリレート (以下, HEMA) フリーセメントおよびテンポラリーセメント以外はすべて陽性。

3. 治療および経過

症例1. 担当医とともに検討し, クリアフィル®CRインレー (クラレ), エステニア®C&B (クラレ) においては陰性であったため使用に問題は無いと判断。セメントは陰性を示したHEMAフリーセメント (クリアフィル®SAルーティング: クラレ) を使用することとした。

最終補綴物装着後, 口腔内の疼痛や麻痺は軽減した。装着1年後, 口腔内のびらは良好な状態に改善が見られた。

症例2. 担当医とともに検討し, すべてのレジン系材料において陽性を示したため, 暫間被覆冠はMMAフリーで残留モノマーが少ないレボテックLC (GC), 最終補綴物はジルコニアセラミックスブリッジ, セメントは陰性であったHEMAフリーセメント (クリアフィル®SAルーティング: クラレ) をそれぞれ使用することとした。

暫間被覆冠装着後, 口腔内には発赤, 腫脹等の症状は認められず。その後, 最終補綴物を装着し経過は良好である。

C. 考察および結論

金属アレルギー, レジンアレルギーと言ってもアレルギーとなる物質は様々である。アレルギー症例への対応において, パッチテスト結果を踏まえた上で患者の意思を尊重し, 口腔内の状態, 使用可能な歯科材料等の組み合わせを検討することの必要性を認識した。

歯科技工士としては自ら使用する歯科材料の組成や特徴を十分に認識し, 歯科医師が患者の治療計画を立案する際に, その患者に適する歯科材料の提案ができるよう研鑽することが重要である。

P-58 ホタテ貝殻焼成粉末の口腔内細菌に対する抗菌作用

○成田王彦, 大平俊明*, 田中清志, 高野裕史**, 中田 憲**,
福田雅幸**

秋田大学医学部附属病院歯科口腔外科工室, *秋田大学工学資源学部附属環境資源学
センター, **秋田大学医学部附属病院歯科口腔外科

Antibacterial action of calcined scallop shell powder in the oral cavity

Narita K, Ohira T, Tanaka K, Takano H, Nakata A, Fukuda M

Main component of the scallop shells is calcium carbonate (CaCO_3). Although CaCO_3 does not show any antibacterial activity, calcium oxide (CaO) formed by calcining CaCO_3 has been known to have strong antibacterial activity. In order to develop antibacterial denture, the resin-plate dispersed with the calcined scallop shell powders was fabricated. In antibacterial test, antibacterial activity of the fabricated resin-plate was clarified to enhance with increasing powder concentration of the calcined scallop shell. This result showed that calcined scallop shell powders have antibacterial effect for oral bacteria. Thus, antibacterial denture consisting of the resin-plate dispersed with the calcined scallop shell powders may have a possibility of clinical application.

A. 目的

現在, 日本では超高齢者社会が進み, 高齢者の介護が重大な社会問題となっている。高齢者は飲み込む機能(嚥下機能)が低下しているため, 口腔や義歯に付着した細菌が食べ物や唾液とともに気管から肺に入り, 誤嚥性肺炎を起こし易い。そのため, 歯科における介護では, 口腔と義歯の清掃が重要であり, これらの口腔ケアに加え義歯の抗菌処理を行えば, 誤嚥性肺炎の発生率の低下等 QOL の向上に貢献できるものとする。そこでわれわれは, 義歯自体に抗菌作用をもたせることを考えている。主成分が炭酸カルシウム(CaCO_3)であるホタテの貝殻は, 焼成することにより抗菌活性を有する酸化カルシウム(CaO)になることが知られている。さらに, CaO は食品添加物として人体に影響を及ぼさないことが厚生労働省によって報告されている。これらのことから, われわれは, 焼成したホタテ貝殻粉末を含有した義歯を製作することによって, 義歯自体に抗菌機能を付与することが可能ではないかと考えた。日本における年間ホタテ貝殻の排出は約 40 万 t で, その一部は食品添加物などに再利用されているが, ほとんどは産業廃棄物として処理されている。そのため, ホタテ貝殻の再利用量の増加は, 環境保全に寄与すると考えられる。本研究では, 義歯への抗菌機能付与を目的に, 義歯の材料であるアクリルレジンに焼成したホタテ貝殻粉末を添加した抗菌性義歯の開発を試み, その物性評価と抗菌性評価をもとに, 臨床応用の可能性を検討する。

B. 研究計画

1. 用いる焼成ホタテ貝殻粉末の特性評価

焼成ホタテ貝殻粉末(酸化カルシウム)の結晶相の有無を調べるために XRD 測定を行い, 窒素吸着法による BET 比表面積を測定した。走査型電子顕微鏡(SEM)によって粒子サイズや形状を観察した。

2. 試料の製作と物性評価

義歯床用アクリル系レジンポリマー中に焼成ホタテ貝殻粉末を 0, 5, 10, 15 質量%添加し, $5 \times 5 \times 1.5$ mm 大の試料を作製した。作製した試料表面を走査型電子顕微鏡(SEM)

にて観察した。各試料の pH の測定を行った。

3. 抗菌試験唾液検査

キット(キットデントカルト)を用いて, 検査の手順に従い, 一人から採取した唾液を精製水で希釈し, その希釈溶液を 4 本の試験管に等量ずつ加えた。各試験管に焼成ホタテ貝殻粉末 0, 5, 10, 15 質量%添加した 4 種類の $5 \times 5 \times 1.5$ mm 大の義歯床用アクリル系レジンを投入した。これらの試験管を定温器(37℃)で 12, 24, 48 時間保管し, 各時間細菌数測定装置(細菌カウンタ)を用いて細菌測定を行った。5 人から採取した唾液に対して, 上述と同様な方法で試験を行った。

C. 結果・考察

ホタテ焼成貝殻粉末は 700℃以上の温度で焼成すると抗菌効果が発現することが知られている。今回使用した市販の焼成ホタテ貝殻粉末の XRD 測定の結果, CaO のピークが認められた。このことは, 今回使用した焼成ホタテ貝殻粉末は 700℃以上で焼成されたものと考えられる。義歯床用アクリル系レジン中に焼成ホタテ貝殻粉末 0, 5, 10, 15 質量%を添加した試料を作製した後, SEM 観察を行った。その結果, 義歯床用レジン表面に焼成ホタテ貝殻粉末が均一に存在することが確認された。このことは, 義歯床用レジン表面において, 焼成ホタテ貝殻粉末による抗菌作用の発現が期待できる。

抗菌試験では, 焼成ホタテ貝殻粉末の質量%が高いほど強い抗菌効果が認められた。このことから, 焼成ホタテ貝殻粉末の CaO が口腔内細菌に対しても抗菌作用を示すことが分かった。よって, 焼成ホタテ貝殻粉末を添加した義歯床用アクリル系レジンから製作される義歯は臨床応用できる可能性をもつと考えられる。

しかし, 焼成ホタテ貝殻粉末の添加量が多すぎる場合, 義歯床用レジンの物性が日本工業規格を満たさないことが懸念される。このことから物性試験を丹念に行い, 義歯床用レジンの応用に対して適正な焼成ホタテ貝殻粉末の添加量を見出すことを今後の課題にしたい。

P-59 アンケートを用いたインプラントオーバーデンチャーに関する調査報告

○川村 典, 星 朋美, 結城大蔵, 佐藤裕太, 君 賢司*

福島県 (口腔外科クリニック歯科技工室), *福島県 (口腔外科クリニック診療室)

Questionnaire-based survey on implants over dentures

Kawamura T, Hoshi T, Yuki D, Sato Y, Kimi K

We survey about the implant over denture using the questionnaire comparison between anchor type attachment and magnetic attachment. The results from the questionnaire are provided as follows. Both of the anchor type attachment and magnetic attachment, the treatment technique and function of the denture are good, but a long treatment period and high prices are not good. It is necessary for us to think about the treatment for the patient.

A. 緒言

インプラントオーバーデンチャー (Implant Over Denture: 以下 IOD) において, リジットサポートを期待するアンカータイプアタッチとフレキシブルサポートを期待する磁性アタッチメントを患者の視点から検証した調査は少ないと思われる. アンカーアッチメントである (Locator Attachment: 以下 Lo) と磁性アタッチメントである (Magfit Attachment: 以下 Ma) を用いた義歯を患者に装着後にアンケート調査を行い, 結果を比較したので報告する.

B. 対象および方法

2014年4月から2016年4月の2年間において, 当院でIODによる治療を行なった全患者26名 (男性13名・女性13名, 平均年齢71.7±8.1歳), を対象とした. 内訳は, Lo (男性8名・女性8名平均年齢69.9±6.8歳), Ma (男性5名・女性5名74.6±9.4歳), である. インプラント義歯に関する以下全17項目5段階についてアンケートを行なった. 1) 治療前, 治療内容説明, 2) 治療前, 治療の流れ説明, 3) 義歯の使い心地, 4) 食事のしやすさ, 5) 食べられる食品目, (バナナ・イチゴ・リンゴ・ピーナッツ・ニンジン(生)), 6) 話しやすさ, 7) 審美性, 8) 治療期間, 9) 外来の治療環境, 10) 外来の待ち時間, 11) 義歯調節の間隔, 12) 歯科医師の対応, 13) 歯科技工士の対応, 14) 歯科衛生士の対応, 15) 費用, 16) 価格と比較しての価値, 17) フリー記載.

C. 結果

アンケート調査から1) 治療内容の説明, 3) 義歯の使い心地, 4) 食事のしやすさは共に良いまたはやや良いの結果が多く得られた. 5) 食べられる食品目はさほど違いはない回答となった. 2) 治療前, 治療の流れ説明, 6) 話しやすさ, 7) 審美性はLoの方が良いまたはやや良いの結果が多く得られた. 9) 外来の治療環境, 12) 歯科医師の対応, 13) 歯科技工士の対応, 14) 歯科衛生士の対応は共に良いまたはやや良いの結果が多く得られた. 8) 治療期間はMaが長く, Loが短いとの回答となった. 10) 外来の待ち時間は共に普通の回答が多かった. 15) 費用はMaは普通の回答が多かった. Loは普通, やや悪いの結果が多く得られた. 16)

価格と比較しての価値はLoの方が良い, やや良いの結果が多く得られた.

D. 結論

IODは義歯安定に有利に働くと考えられる. もちろん顎堤の形態が良好であればインプラントによる固定に頼らなくても安定する義歯は作製することはできるが, 設計での自由度の制限がかなり床を長くせざるをえなくなる. また, 無口蓋義歯の製作は困難となると思われる. 共に患者満足は得られているがLoの方が固定の面で優位性がある. Loではクラスプレスや床を短くするなど設計の許容が高く, 機能, 審美でMaより高い満足度が得られる分, 価格と比較しての価値も良好な結果が得られたと考えられる. しかし, 年齢を考慮するとただ単にLoによるリジットサポートにすれば良いわけではない. 高齢患者では要介護者も多く, 義歯の取り外しの容易さも必要とされる. 治療期間も患者の骨の状態に影響されるため, その患者の状態にあった治療を今後も考えていく必要があると思われる.

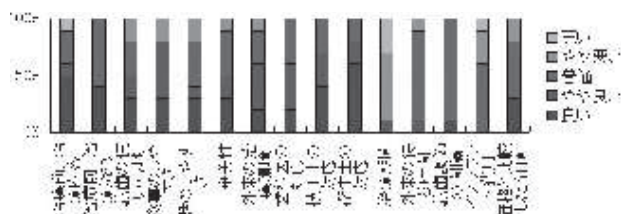


図1 Magfit Attachmentの患者アンケート

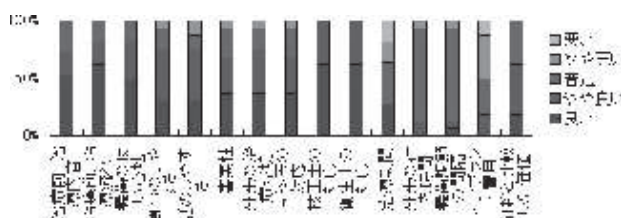


図2 Locator Attachmentの患者アンケート

図1, 2患者アンケートからは5) 食べられる食品目, 17) フリー記載は除外した

P-60 3D プリンターを歯科技工に応用した鑄造体表面の観察

○今村幸四郎, 岩崎佳治, 中田久夫

北海道歯科技術専門学校

Applying 3D printers in dental technology : Observing outer surface casting

Imamura K, Iwasaki K, Nakata H

Upon using a 3D printer (3D Systems ProJet® 1200) to produce two varieties of crown resin patterns, VisiJet® FTX Green and VisiJet® FTX Cast, and then investigating which was the most suitable for casting, we report that the manufacturer's recommended VisiJet® FTX Cast was confirmed to be the most effective.

A. 緒言

CAD/CAM が歯科技工に応用され、さらに3Dプリンターも応用され始めている。そこで今回、3Dプリンター(3D Systems ProJet® 1200)を用いてクラウンのレジンパターンを製作し、鑄造までの過程でどのような利点や欠点があるかを確認した。

B. 試験方法

1. 鑄造体表面の観察

下顎第一大臼歯のクラウンのレジンパターンを、VisiJet® FTX Green (以下 Green) と VisiJet® FTX Cast (以下 Cast) を用いて、3Dプリンターで5つずつ製作した。それぞれ、クリストバライト埋没材(GC IDEAVEST FIT)を用いて埋没し、硬化後に室温に設定されたファーンレスへ入れ715℃まで昇温(51℃/分)し約30分係留後に CasPac 8000 (Dentronics) を用いて金銀パラジウム合金(GC CASTWELL M.C 12% GOLD)を鑄造した。その後、埋没材を除去し酸処理後に鑄造体の表面を目視で確認した。

2. 焼却残渣の秤量

2種の材料で製作したクラウンの鑄造体に相違がみられたため、焼却残渣試験(日本工業規格のT6503)を行った。尚、秤量には電子分析天びん(島津製作所 AX120)を用いた。

3. 焼却時膨張の観察

各材料の焼却時膨張が、鑄造体表面に影響していると考え、それぞれの材料を最初は300℃のファーンレスへ入れ5分間係留した。その後はさらに50℃ずつ昇温し550℃まで各温度で5分間の目視観察を行った。

C. 結果と考察

1. 鑄造体表面の観察

結果は、Greenを使用した鑄造体の表面、内面ともに大きな面粗が確認できた。一方、Castを使用した鑄造体は、表面、内面ともに良好な表面状態を示し、表面に鑄造欠陥は観察されなかった。

2. 焼却残渣の秤量

GreenとCastの焼却残渣量を図1に示す。2種の材料において焼却残渣量の比較検討を行った結果、それぞれ有意差は認められなかった。また、鑄造結果が良好であったCastの方は焼却残渣量が多く、残渣物が鑄造体へ直接影響している可能性は低いと考えられる。

3. 焼却時膨張の観察

Castでは400℃を越えた付近から、試験片より液体が溶け出し、450℃に達した時点で試験片の約2倍近くの大きさまで膨張した。一方、Greenでは450℃に達した時点で試験片より液体が溶け出し、その2分後には試験片の約1.5倍近くの膨張が確認できた。これらは、Castの方が低い温度で融解を始めるため、Greenと比較すると埋没材のスプルー部より、早期に溶け出した液体が流れ出ると考えられる。

D. 結論

今回の実験より、Greenが面粗を起こす直接的な原因を確認することはできなかったが、ProJet® 1200を用いて鑄造を行う場合、メーカー推奨のCastを使用する方が鑄造体表面が良好であった。

また、下顎第一大臼歯のレジンパターンを製作する場合、約6歯が同時に約60分で製作可能であるが、重合後表面に付着したレジンの液をアルコールで洗浄し、再度重合させる必要があり時間がかかるという欠点がある。

今回の実験で使用したレジン薬事認可がおりていない。また、各材料の安全データシートによると、トリエチルグリコールジアクリレートが含まれており、これは危険有害性があり、眼や皮膚に刺激を与えることがある。また、アレルギー性皮膚反応を起こすおそれがあるため、作業を行う際は、保護手袋、保護服、眼の保護具を着用する必要があることを付記する。

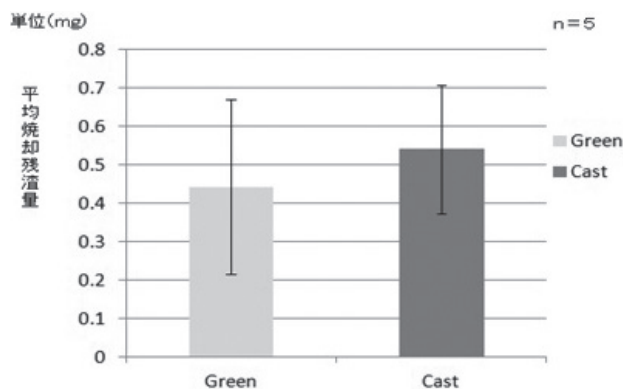


図 レジン焼却残渣量

P-61 周術期口腔機能管理における歯科技工士の役割

○近藤昭仁

市立長浜病院歯科口腔外科技工室

The role of the dental technician in the perioperative oral function management

Kondo A

While the oral function management in the perioperative period is given emphasis, many hospitals have achieved effects in prevention of complication by practicing oral care. Our hospital set up the Oral Care Center to reinforce such efforts, where dental technicians perform repair, adjustment and cleaning of dentures, and also fabricate mouth guards as an oral instrument that prevents the dislodgment of teeth at the time of intratracheal intubation. The dental technicians can play a role as a member of team medical care in the oral function management in the perioperative period by performing cleaning of dentures and fabrication of mouth guards.

A. 緒言

周術期における口腔機能管理が重要視されるなかで、多くの施設において口腔ケアを中心とした歯科の介入が実践されており、合併症の予防に効果をあげている。当院歯科口腔外科においても、早くから歯科医師や歯科衛生士による入院患者の口腔ケアを実践しており、平成25年には口腔ケアマニュアルを整備するなどして「口腔ケアセンター」を発足し、その取り組みを強化してきた。

一方、周術期の口腔機能管理では口腔ケアのみならず、歯科治療による補綴物の調整や動揺歯の固定や抜歯なども重要とされており、歯科技工士は義歯の修理や調整、専門的洗浄に加えて、気管内挿管時の歯牙損傷を予防する口腔内装置を製作するなどして、歯科医師や歯科衛生士とともに周術期口腔機能管理に関わっている。

今回は当院でおこなっている専門的な義歯洗浄と挿管時に歯牙損傷を防止するマウスガードの製作方法とともに、周術期口腔機能管理における歯科技工士の役割について若干の考察を加えて報告する。

B. 方法

1. 専門的義歯洗浄について

まず、流水下で義歯用ブラシを用いて十分に洗浄する。その後、感染対策として次亜塩素酸系除菌洗浄剤希釈液に1時間浸漬し、浸漬後に再び義歯用ブラシを用いて十分に洗浄する。これにより、着色汚れも除去することができ、歯石様沈着物も一定程度除去できる。強固に付着した歯石様沈着物が残る場合は、再び歯石除去に特化された洗浄液に浸漬し、超音波洗浄器で5～10分間洗浄する。

洗浄後は十分水洗して、研磨作業を行う。デンチャーブラークや歯石様沈着物が付着しやすいような形態であれば、歯科医師の指示を得て義歯修理の要領で即時重合レジンを追加するなどして形態を整え、研磨仕上げを行う。

2. 挿管時歯牙損傷防止マウスガードの製作について

通法に従い歯列模型の製作を行い、アンダーカットをブロックアウトする。特に動揺歯においては十分にリリースしておき、マウスガードの着脱によって歯牙が損傷や脱落を起こさないようにする。加圧成型器を用いて厚さ2mmの熱可塑性樹脂プレートを圧接し、離型後に外形に沿って切り出し、辺縁部の研磨を行い完成させる。

C. 考察

歯科医師や歯科衛生士によって口腔ケアが実践され、ブラッシング指導がおこなわれたとしても、不潔な義歯が装着されていれば誤嚥性肺炎などのリスクは軽減されるものではない。しかし、複雑な形態をなす義歯の清掃は周術期の患者やその家族、介助者だけでは十分に実施することが困難であると考えられ、歯科医療者による専門的な洗浄が必要となる。この際には、再びデンチャープラークが積層しないような形態修正および研磨仕上げを行うことも必要と考えられ、歯科医師や歯科衛生士の口腔ケアと同時に、歯科技工士が行う義歯の専門的洗浄が口腔ケアの一環として必要と考えられる。

挿管時歯牙損傷防止マウスガードについては、他施設の報告などを参考にして加圧成型器によるものを製作している。このマウスガードは歯牙の損傷や装着されている補綴物の破損を防止することと同時に、これらが脱離して咽頭へ落下することを防ぐ目的もある。したがって、挿管時に度々外れるような適合状態ではならない。さらに、手術決定後の限られた時間で製作する症例も多いことなどを含めて考えると、できるだけ簡便な製作方法を選択すべきである。これらのことから、歯科技工士によって熱可塑性樹脂加圧成型器を用いて製作される適合性のよいマウスガードが挿管時歯牙損傷防止マウスガードとして有用であると考えられる。

このような技工業務によって、歯科技工士の立場から周術期における口腔機能管理の充実に貢献することができた。加えて当院の口腔ケアセンターの発足にあたっては、口腔ケアの実践体制などについての協議に積極的に参加して、マニュアル作成などをおこなった。このマニュアルの中では、歯科技工士の担当業務として「義歯等口腔内装置の専門的清掃洗浄、修理、調整」「術中歯牙保護装置・保湿用マウスガードなどの製作」「患者、家族、病棟看護師などへの義歯取り扱いおよび清掃手技の指導」を担当業務とすることを明示している。

D. 結論

歯科技工士は義歯の専門的洗浄やマウスガードの製作によって周術期口腔機能管理におけるチーム医療の一員として、その役割を担うことができる。

P-62 職場体験の効果を検討する—中高校生の医療技術職に対する関心度—

○清水裕次, 中尾隆之*, 川田直伸**

徳島大学病院診療支援部歯科医療技術部門技工室, *徳島大学病院診療支援部臨床検査技術部門, **徳島大学病院診療支援部診療放射線技術部門

Effect of workplace experience of medical science technicians

Shimizu Y, Nakao T, Kawata N

The aim of this study is to investigate the influence of work experiences on the interest of the junior high school and high school students in the work of medical technician. The results of the questionnaire suggested that the work experience of high school students is useful to increase the interest of the work of medical technicians.

A. 目的

今日の医療では、医師や看護師だけでなく、多くの医療従事者が協力体制をとるチーム医療により、それぞれの専門職の知識や技術を活かして医療が進められる。そのため、医療の質の確保、向上のためには、将来、医療従事者として働く優秀な人材確保が必要不可欠である。そのためには、医療現場での活躍する医療技術職とその仕事の内容を理解し、進路の選択肢の一つとして考えてもらうことが大切である。

そこで今回、徳島大学病院で行った職場体験の効果の評価するため、体験前後でアンケートを行った結果、興味ある知見が得られたので報告する。

B. 材料および方法

徳島大学病院診療支援部による医療技術職員職場体験を平成27年8月25日、27日に行った。中高校生は実習用人形を使っての模擬医療行為やCAD/CAMの体験、実体顕微鏡による細胞観察、検査等の見学を行った(言語聴覚士は紙ベースによる説明のみ)。この職場体験する前後で、臨床検査技師、診療放射線技師、理学療法士、作業療法士、視能訓練士、言語聴覚士、臨床工学技士、歯科技工士、歯科衛生士の関心度について5段階で評価してもらった(表)。この結果は、学年別に集計し、分析を行った。

C. 結果と考察

徳島大学病院職場体験には、8月25日は26名、8月27日は58名の参加者があり、合計84名の参加者のうち77名からアンケートを回収し、その回収率は93.9%であった。男女比は、約1:3で女性が、特に高1、高2の女性の受講率が高かった。アンケートの関心度について分析した結果、職種別に見ると、体験前はすべての職種で関心度は3前後であり、特に歯科技工士、歯科衛生士、視能訓練士で関心度が低かった。臨床検査技師や診療放射線技師については他の職種に比べると比較的高い関心度を示したが、3未満であった。

このことは、医師、看護師、歯科医師以外の医療従事者の職種の仕事内容や医療の中での役割などが十分に認識されていないものと考えられた。特に高校3年生は、他の学年に比べるとすべての職種で関心度が低く、この時期、既に自分の将来像をある程度決定しているためと考えられた。また、職場体験後、言語聴覚士を除いたすべての職種で関心度は増加した。しかし、その増加量は1.0未満であり、理学療法士、言語聴覚士で低く、歯科技工士、歯科衛生士、視能訓練士で高い傾向であった。体験後の自由記載から、「医療に多くの人々が関わっているのがわかった」、「知らなかった仕事の中で興味のあるものができ、これを踏まえて将来のことを考えてみようと思う」など、職場体験の有効性を示す記載が目立った。

D. 結論

今回のアンケート結果から医療現場で働く医療技術職への関心は中高校生にとって関心度はあまり高くなく、職場を体験することにより、関心度が高くなることがわかった。特に知名度の低い職種は、その傾向が大きかった。チーム医療が医療の現場の中心であることから、優秀な人材確保の面からも職場体験など医療技術職について中高生に広く理解してもらうために、積極的に広報活動を行う必要があることが示唆された。

表 関心度とポイント数の関係

関心度	ポイント数
すごく興味がある	4
興味がある	3
ふつう	2
あまり興味がない	1
まったく興味がない	0

P-63 映像による歯科技工実習教材の1例

○嶋本佳代子, 町 博之, 小八木圭以子, 脇坂 聡

大阪大学歯学部附属歯科技工士学校

Case report of audio-visual aids for the practice of dental technology

Shimamoto K, Machi H, Koyagi K, Wakisaka S

In dental technical education, it is important to practice repeatedly by oneself as well as having instructor's direction. However, it is difficult to see and master the dental technology only once. This is because our students often forget the laboratory method, and go down their motivation.

So, we tried the following method to settle such problem. We captured the method of training and divided the data within 2 minutes with smartphone, distributed the video teaching materials to our students using CLE (Collaboration and Learning Environment). After the distribution period, we inquired the response of the students using a questionnaire.

In this presentation, I would like to report the method using the video teaching materials which we carried out.

A. 目的

歯科技工士養成学校における歯科技工実習は、歯科技工の知識と技術を包括した内容であり、特に技術習得においては、教員の指導に加え学生による反復練習が不可欠である。これまで実習教育は、教本・トレーニング帳ならびにプリント等を活用し、教員のデモンストレーションによる観察学習が主として実施されている。しかし、観察学習では一回の視覚や記憶をもって作業を進めるため、経時的な忘却による興味・関心の低下が懸念される。

文部科学白書によると、ICT（情報通信技術）の活用は、学習者への興味・関心を高め、主体的・協働的な学び「アクティブ・ラーニング」を実現する上で効果的であり、確かな学力の育成に資するとしている。そこで我々は、ICTを活用した実習教育として技術映像教材を制作し、それを配信することによって、個々の学生が時間にとらわれず予習・復習ができ、主体的な学びが可能になるのではないかと考えた。今回は、本校で実施した映像教材によるICTを活用した実習について報告する。また、実習終了後に授業アンケート調査を実施したので、その結果についても報告する。

B. 方法

本校教員によるワックスアップならびに人工歯排列の作業をスマートフォン（iPhone 6 Plus）で撮影した。その映像素材を動画編集アプリ（iMovie）で作業内容を2分以内に細分化し編集し、技術映像教材を制作した。完成した映像教材は、動画配信機能も備わった大阪大学授業支援システム（Collaboration and Learning Environment 以下CLE）に登録し、ストーリーミング配信で学生が自由に視聴可能な環境を整えた。その後、本校学生（1年生：20人、2年生：16人）を対象に映像教材の活用法を指導したあと、予習・復習の視聴期間（30日間）として、各自のスマートフォンやパーソナルコンピューターにて視聴させた。視聴期間終了後に、授業アンケート（VAS法）による調査を実施し、教材の有効性について検討した。

C. 結果と考察

映像教材は文字や言葉でなく、手技や道具の扱いなどを視覚的に伝えることが可能であり、撮影を術者の目線で行うこ

とで、疑似体験の効果が得られ理解しやすいと考えた。従来のビデオ機器では、術者が機器操作しながら作業撮影することは困難であり、映像編集の操作も煩雑であった。しかし、近年のスマートフォンは高機能となり、ビデオ機器に比べて、1. 術者目線で作業撮影が可能、2. 撮影操作が簡単、3. 映像確認用モニターとして大画面、4. 動画編集アプリ使用で編集が簡単、であることが利点としてあげられる。画像の編集については、Wistia社によると、動画を最後まで視聴する率は、1分未満のもので約60%、5分以上のものは約30%に下がるとなっていることから作業内容で重要なポイントを絞り、それぞれを2分以内の動画に仕上げた。このことは、学生が飽きることなく何度も繰り返し視聴しやすく、また、作業を細分化することにより各学生が修得したい箇所を選択できるため、学習効率が高くなると思われる。

D. 結論

今回、大阪大学CLEを利用して映像教材のストーリーミング配信を実施したが、ほかの動画配信サービスを利用しても可能であると思われる。また、今後は授業アンケート結果に基づきICT活用教材を順次増やす予定である。



図 映像素材の撮影

P-64 本学歯科技工学科における学生生活等の満足度と関連要因の検討

○竹井利香, 大島克郎, 尾崎順男, 市川 基, 小泉順一, 横山和良,
茂原宏美, 小口春久

日本歯科大学東京短期大学歯科技工学科

Analysis of satisfaction with student life and its associated factors in The Nippon Dental University
College at Tokyo

Takei R, Oshima K, Ozaki Y, Ichikawa M, Koizumi J, Yokoyama K, Shigehara H, Oguchi H

The purpose of this study was to clarify student life-style factors related to satisfaction in The Nippon Dental University College at Tokyo. The questionnaire consisted of 17 items of satisfaction with student life and its associated factors. 39 valid answers were obtained. The results of the questionnaire showed that education content such as "satisfaction of lecture", "satisfaction of teaching" were suggested as affecting factors. According to these results, education skill must be important for enhancing satisfaction with student life.

A. 目的

近年, 社会環境が変化していくなかで, これからの短期大学に求められる機能として, 専門的な知識や技能の習得のみならず, 社会的自立に向けた能力や態度の育成がきわめて重要であるといわれている. とりわけ, 歯科技工士教育については, 医療従事者としての職業倫理や臨床に対応できる技術力を有する専門職としての基礎を形成していく必要がある, 今後も引き続き社会ニーズの変化に即応できる歯科技工士を育成していくためには, 多様な学生に対応できる効果的な教育手法を模索し, 充実した学生生活を提供できる環境の整備に努めていく必要がある. 本研究の目的は, 本学歯科技工学科学生の学校生活等に関する意識を把握し, 学校生活の満足度との関連要因を明らかにすることである. しいては, これらの分析結果を踏まえて, 本学における歯科技工士教育において必要な取組みや学生指導における課題について考察する.

B. 方法

対象は, 平成27年度日本歯科大学東京短期大学歯科技工学科第2学年39名(男性10名, 女性29名)のうち, 卒業認定を受けて, 歯科技工士国家試験を受験した者とした. 無記名による自記式質問紙調査を実施し, 調査票の配布及び回収は集合法で行った. 調査の実施にあたっては, 対象者に対して, 調査の趣旨と内容を十分に説明し, 同意が得られた者に対して, アンケート調査を行った. 併せて, 調査結果は研究以外には用いず, 個人情報保護等に十分配慮することを周知徹底した. 質問紙調査の項目としては, ①学生生活満足度, ②講義の満足度, ③実習の満足度, ④施設の満足度, ⑤設備の満足度, ⑥教員の教え方への満足度, ⑦学校行事の満足度, ⑧短大の立地への満足度, ⑨教員数, ⑩友人関係, ⑪他学年との繋がり, ⑫衛生学科との繋がり, ⑬歯学部生との繋がり, ⑭教員とのコミュニケーション, ⑮基礎実習終了状

況, ⑯臨床実習終了状況, ⑰歯科技工物ケース数について, 満足度や実施状況等について5件法で行った. 分析方法については, 単純集計の後に, 各項目間の相関分析を行うとともに, 学生生活満足度を従属変数, その他の項目を独立変数として, ステップワイズ法による重回帰分析を行った.

なお, 本調査は, 日本歯科大学東京短期大学倫理審査委員会の承認(承認番号: 東短倫-172)を得て行った.

C. 結果

質問紙票の回収率は, 100%であった(男性10名(25.6%), 女性29名(74.4%)). 学生生活の満足度においては, 「満足している。」が15名(38.5%), 「どちらかと言えば満足している。」が18名(46.2%), 「どちらとも言えない。」が4名(10.3%), 「どちらかと言えば満足していない。」が2名(5.1%), 「満足していない。」が0名(0.0%)であった.

質問紙票を重回帰分析で統計処理した結果, 学生生活の満足度に影響を与える因子は, 「講義の満足度 ($\beta = 0.381$)」, 「教員の教え方への満足度 ($\beta = 0.343$)」, 「施設の満足度 ($\beta = 0.243$)」であった(回帰式 = $0.222 + 0.404 \times$ 講義の満足度 + $0.348 \times$ 教員の教え方への満足度 + $0.184 \times$ 施設の満足度, $p < 0.01$, $p < 0.05$, $p < 0.05$). モデル全体の自由度調整済み決定係数は $R^2 = 0.624$ であった. また, 単相関分析においても, これらは有意な相関関係を示した.

D. 考察

今回の調査においては, 学生生活満足感に影響を与える因子として, 講義の満足度, 教員の教え方への満足度, 施設の満足度が関連している可能性が示唆された. 今後, 更に詳細な調査検討を行い, 多角的な視点から歯科技工士教育における取組や学生指導における課題を検討してまいりたい.

P-65 歯科技工教育に e-Learning を活用した授業モデルの構築とその有効性 第1報

○仙波祥子, 木村麻美, 稲生祥平, 八木田康彦, 中山友克, 山鹿洋一, 阪 秀樹

埼玉歯科技工士専門学校

Validity of utilized e-Learning in building a class model for dental technology education (initial report)

Semba S, Kimura M, Inao S, Yagita Y, Nakayama T, Yamaga Y, Saka H

When e-Learning is utilized for education, it became possible to put attendance management of animation teaching materials, online delivery of class related documents and online test into effect, and it was confirmed that it improved the efficiency of student management.

A. 目的

本校では1998年よりノート型パソコンを使用した実技指導を実践しており, 2011年よりノート型パソコンからiPadにハードウェアを変更し, 教育用アプリケーションの開発を行ってきた。2015年よりICT活用による学習支援としてeラーニングサイトを立ち上げ, LMS (Learning Management System) としてMoodleを活用している。

Moodleは, サイトを通じて資料ファイルの配布, 課題の提出, テストの実施, アンケートの集計などに幅広く活用できるLMSである。

本報では, 本校におけるLMSの活用事例を報告する。

B. 方法

本校Moodleは, 全学年の学生および教員が利用することができるように各自のIDとパスワードで認証し, 各自の受講記録, 提出課題, テスト結果, フォーラムの発言記録などを管理している。

MoodleはHTMLベースで動作しており, 利用者の端末は校内ではiPadが中心であるが, 校外ではiPadの他, パソコン, スマートフォンなどWebブラウザが利用できる端末であれば受講が可能である。

C. 結果と考察

本校のeラーニングサイト導入のきっかけとして動画教材の受講管理ができる点あげられる。動画教材は, 講義で教授されている内容を細分化し, 一つの項目ごとに3分程度で解説するものとし, Adobe Flashのアニメーション機能などを利用して作成した。各動画の最後にはその内容に即した多肢選択問題を出题している。LMSであるMoodleには, 受講者の視聴日時, 視聴時間および問題の解答結果が受講記録として保存される。近年, 高等教育機関では, 遠隔地に居住している学生や留学などのやむを得ない理由により通常の対面講義に出席できない学生のためにeラーニング教材を授業として対面講義の一部または全部に代えることが行われ, 各機関の判断に基づいて単位認定が可能とされており, 歯科技工分野でも単位制に移行した際にはeラーニングによる単位認定の可能性が示唆された。

eラーニングサイトの導入により利便性が向上した事項としては, 授業関係資料の配布があげられる。授業関係資料は

紙媒体の資料をスキャンしたPDF形式からインタラクティブな写真や動画などのリッチコンテンツを掲載したiBooks形式まで多岐にわたり, 講義の内容を補完するツールとして活用されている。また, 従来は紙媒体で配布していたものがiPadで一元管理することで, ペーパーレスによる資料紛失の防止とコスト削減を図ることができた。

テスト機能は, 正誤, 多肢選択, 記述, 組合せ, 穴埋め, 計算など多彩な問題形式のテストが作成可能であり, 結果は自動採点される。歯科技工士国家試験は2016年より全国統一化され, 学科試験は多肢選択問題で実施されており, Moodleを活用することで模擬試験を速やかに省力化して実施することができる。

課題の提出に関しては, 学生ごとに提出課題の管理が可能である。また, 提出期限を設けることでeメールに添付して提出されるより管理が行いやすくなっている。

D. 結論

歯科技工教育にe-Learningを活用することで動画教材の受講管理や授業関係資料のオンライン配信, オンラインテストの実施などが可能となり, 教育に関わる学生管理を効率的にできることを確認した。



図 本校のMoodleポータルサイト

P-66 本学における歯科技工士養成の現状—学生意識の調査—

○小泉順一, 尾崎順男, 市川 基, 茂原宏美, 竹井利香, 上野隆治,
大島克郎, 小口春久

日本歯科大学東京短期大学歯科技工学科

Current status of dental technician training in The Nippon Dental University College at Tokyo
-Research into student awareness-

Koizumi J, Ozaki Y, Ichikawa M, Shigehara H, Takei R, Ueno R, Oshima K, Oguchi H

We carried out a questionnaire survey of the Nippon Dental University College at Tokyo students.

The results were as follows.

1. Dental technician candidate aimed at a dental technician at a high school student.
2. The reason that a dental technician is chosen as occupation depends on the gender.
3. Many students answered, I'd like to work as much as possible as a dental technician.
4. The factor from which the place of employment is chosen depends on the gender.

A. 目的

歯科技工士の養成は厚生労働省令の指定規則に基づき、全国の歯科技工士学校・養成所において行われている。さまざまな職業のなかから「歯科技工士」という職業を選択し、就業することを目的とする者に対し、限られた期間で歯科技工士として必要な知識や技術および社会性などを習得させ、歯科技工士国家試験に合格させることは、歯科技工士学校・養成所にとって重大な責務である。このため各校では、教育効果を高めるためさまざまな努力や工夫が行われている。本学においても、講義・実習の内容や方法の検討、カリキュラム編成の改良など実施してきたが、これらの教育内容の充実を図るための一助として、平成5年より学生意識の調査を継続的にを行い、学生教育への反映を図ってきた。今回は、本学が専門学校から短期大学へ改組した、平成18年度以降の学生意識の調査結果について、検討を行ったので報告する。

B. 方法

1. 調査対象者と調査方法

調査対象者は、平成18年度から27年度までの本学卒業生400名(男性159名, 女性241名)とし、調査方法は無記名による自記式質問紙調査を国家試験終了後に実施した。調査票の配布および回収は集合法で行った。

2. 質問紙調査の項目

- 1) 入学時の年齢
- 2) 入学前の職歴の有無
- 3) 歯科技工士を志望した理由
- 4) 歯科技工士を志望した時期
- 5) 歯科技工士として働く期間
- 6) 進路の決定要因
- 7) 退学を考えたことの有無
- 8) 国家試験を意識した時期
- 9) 国家試験に対する不安の有無

C. アンケート結果および考察

1. 入学時の年齢は、女性の83%が18歳であったのに対し、男性は58%であった。また、入学前の職歴は男性の25%が「あり」と回答したが、女性は11%であった。(職歴に学生時のアルバイトは含まず)

2. 歯科技工士を志望した理由は、男女とも「手に職をつけたい」60%(男性55%, 女性63%)が最も多い回答であ

た。次に多かった回答は、男性は「親・親戚のすすめ」42%で女性は「資格の取得」51%であった。歯科技工士という職業を選択する際に、影響を与える要素が性別により異なることが考えられる。

3. 歯科技工士を志望した時期は、入学時の年齢に相応し、女性の84%が高校生まで志望を決めていたのに対し、男性は61%であった。

4. 歯科技工士として働く期間は、男女とも「できる限り」61%(男性57%, 女性64%)と回答する者が多かった。男性の33%は「一生」と回答したが、女性では7%にとどまった。今後のライフスタイルの中で、結婚や出産が大きな要素を占める女性にとって、本学卒業時点で「一生」歯科技工士として働くとは回答しにくいと考える。また、働く期間を「考えていない」と回答した者は、13%(男性9%, 女性15%)であった。

5. 卒後の進路を決定する要因として、男女とも「人間関係」が最も多い回答であった。次に多かった回答は、男性が「仕事内容・技術水準」であるのに対し、女性は「給与・休日・勤務時間」であった。

6. 国家試験を意識した時期は、多くの学生が第2学年進級後と回答しているが、男性は12%が「入学前から」と回答し、14%は「意識しなかった」と回答した。女性は「入学前から」2%、「意識しなかった」8%であった。男性は意識をする者としなない者の回答が分かれ、女性は全体として国家試験が近くに依り意識をした者が増加した。

7. 国家試験に対する不安を持った学生は、男性61%、女性84%であった。男性は学科試験が不安であるとの回答が49%であったが、女性では学科も実地も両方不安であるとの回答が最多で、45%であった。

D. 結論

1. 歯科技工士を志す時期は「高校生」が最も多く、女性は80%を超えている。

2. 歯科技工士を職業として選択する際の理由は、性別により違いが見られる。

3. 卒業後、歯科技工士として「できる限り」働きたいと回答するものは多かった。

4. 就職先を選択する際の要因は、性別により違いが見られる。

P-67 デジタル印象法による直接法および間接法で製作した CAD/CAM 冠の適合性に関する研究

○末瀬一彦, 木下浩志*, 藤田 暁*, 森川良一*, 中西正泰*

大阪歯科大学歯科審美学室, *大阪歯科大学歯科技工士専門学校

Comparison of the adaptation of CAD/CAM crown fabricated by direct intraoral digital scanner and extraoral scanner

Suese K, Kinoshita H, Fujita S, Morikawa R, Nakanshi M

We compared the inside adaptation of the CAD/CAM crown fabricated using the oral digital scanner (direct method) and extraoral scanner (indirect method) carried out by the master cast with digital scanner. As a result, the crown of conformity fabricated with the oral digital scanner from the indirect method except for the occlusal surface part was better. In each measurement part of crown, the significant difference was not accepted among both. The oral digital scanner has many advantages, such as mitigation of the stress to an impression, prevention from infection, and a check in real time, and spread at the clinical spot will be expected from now on.

A. 目的

口腔内で直接スキャナーを用いてデジタル印象採得する光学印象は、従来の精密印象から作業模型を製作して行う間接作業に比べて、苦痛軽減、感染防止、リアルタイムでの確認、情報の蓄積と再利用など多くの利点がある。口腔内スキャナーは日本でもデジタルインプレッション装置として相次いで薬事承認されている。口腔内デジタルスキャンではモデルレスでクラウンが製作されることから、補綴装置の適合性について中間的に確認することができない。今回、将来臨床応用が確実な口腔内スキャナーを用いたデジタル印象法（直接法）と作業模型を製作後、デジタルスキャンを行った間接法によって製作されたクラウンの適合性について比較検討した。

B. 材料および方法

下顎右側第一大臼歯に CAD/CAM 冠用の支台歯形成を行い、オリジナルモデルとした。支台歯を含む片顎を通常に従ってシリコン印象採得したのち、超硬石膏でマスターモデルを製作した。口腔内デジタル印象には TRIOS (3 Shape) を用いてオリジナルモデルを直接光学印象採得を行った（直接法）。一方、デンタルスキャナー SC-3 (クラレノリタケデンタル) を用いてマスターモデルをスキャンを行った（間接法）。両者で得られた 3 次元形状データを Dental Designer2013 に転送し、クラウンの設計を行った。支台歯インターフェースでのセメント層の設定値を一定にし、STL データを作成した。次に、NC データ変換ソフトデントミル (Dent Mill2014: Decam) にて NC データの作成を行い、ミリングマシン (DWX-50N: ローランド) を用いてハイブリッド型レジンプロック (アベンシア: クラレノリタケデンタル) を切削加工した。クラウンの内面適合性はブラック・ホワイトシリコン法を用いて CAM 削り出した直後の CAD/CAM 冠内面の 7 か所 (頬側歯頸部→咬合面中央部→舌側歯頸部) の間隙量を計測した。計測した 7 点について 2 つの製作法による適合性について、一元配置分散分析

法によって比較した。

C. 結果と考察

口腔内デジタルスキャナーを用いた直接法で製作した CAD/CAM 冠のマージン部は頬側 82 μm 、舌側 83 μm 、咬合面中央部 209 μm で、間接法で製作した場合にはそれぞれ 96 μm 、105 μm 、181 μm であった。咬合面中央部を除いていずれも口腔内デジタルスキャナーで製作した CAD/CAM 冠は、同等または小さな間隙量であったが、両者間には有意の差は認められなかった。

D. 結論

口腔内デジタルスキャナーを用いた直接法は、印象採得時の苦痛軽減、感染防止、リアルタイムでの確認が可能で、データの保存、伝達が可能であることから今後の普及が期待されるが、作業模型をスキャンする間接法と比較してもクラウンの適合性には差がないことが確認された。

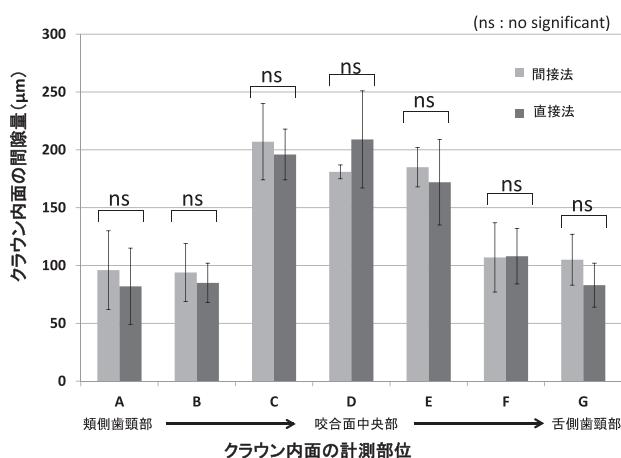


図 直接法 (TRIOS) および関節法 (KATANA) で製作されたクラウン内面の適合性

P-68 樹脂の外因性口臭の検証

○大木優也

徳島県

Investigation on the exogenous bad breath of the resin

Ohgi Y

The exogenous bad breath occurs when you have been using the denture in the long period. We inspected it about bad breath attributable to the exogenous nature. There are many kinds of dental resin, but typical resin is Acrylic resin and Thermoplastic resin. We inspected it with an experiment in several kinds of external factors while making efforts in it what kind of external factor a dental resin produced bad breath in. In addition, we inspected the restraint condition of the exogenous bad breath and report it.

A. 目的

歯科技工作業で完成させた義歯を口腔内に装着し、長期に渡り義歯を使用することによる、外因性が原因と思われる口臭について検証したいと思う。樹脂については様々な種類があり大きく分けて義歯床用アクリリックレジン、義歯床用熱可塑性レジンとなる。ここでは歯科用樹脂系がどのような外的要因で口臭を発生させるかに焦点を置き、何種類かの外的要因で実験と検証をした。また、外因性口臭の抑制条件についても検証したので報告する。

B. 材料および実験方法

a. 実験1

実験に使用するレジン、フィジオレジン、アクリジェット、エステブライト、アンカーアミドの樹脂を混液比通り練和し、板状に加工して重合させた。ニオイについて、香りを表す「匂い」と悪臭である「臭い」がある。

使用材料としては、たばこ (MEVIUS LIGHTS 8)、コーヒー (ネスレレギュラーソリュブルコーヒー)、うがい薬 (ポピドンG) ニンニク (ハウス特選生にんにく)、醤油 (フンドーキン甘口さしみ醤油) である。

レジン (GC) を使用し、フィジオレジン (ニッシン) を使用、アクリジェット (ハイデンタル) を使用、エステブライト (ニッシン) を使用、アンカーアミド (クエスト) を使用した。

実験については常温の室内で行い、密閉した瓶の中で24時間、48時間後、72時間後、96時間後、120時間後におけるXP329-m ポータブル型ニオイセンサ (新コスモス電機) を使用し計測した。

b. 実験2

外因性口臭を抑制条件 (実験1) をさらに①入れ歯洗浄剤 (アース製薬ポリデント酵素入り) の使用、②洗口液 (花王クリアクリーンデンタルリンス) の使用、③ファブリーズ (P&G ファブリーズダブル除菌) の使用をし、各々に記載された時間後における外因性口臭をXP329-m ポータブル型

ニオイセンサ (新コスモス電機) を使用し比較検証した。また同じ実験を7回繰り返した。

C. 結果と考察

a. 実験1

常温で室内保存した瓶の中で最も数値が高いのはレジン樹脂の醤油だった。レジン、フィジオレジン、アクリジェット、エステブライト、アンカーアミドも24時間後以降、外因性口臭を計測したが数値の変化はなかった。最も数値が低いのはアンカーアミドのたばこだった。歯科用樹脂系は使用するものによって外因性口臭の差が確認できた。

b. 実験2

外因性口臭を抑制条件として入れ歯洗浄剤、洗口液、ファブリーズを使用した。(実験1) で使用した既製樹脂で実験をした。①入れ歯洗浄剤使用后、外因性口臭はなくなり、入れ歯洗浄剤の匂いになり抑制したといえる。②洗口液使用後も、外因性口臭はなくなり、洗口液の匂いになり抑制した。③ファブリーズ使用後は最も数値が下がったが、混ざった微臭がした。臨床において入れ歯洗浄剤と洗口液の使用は有効であるといえる。

D. 結論

外因性が原因と思われる口臭について、最も数値が高いのはレジン樹脂の醤油だった。24時間以降は数値に変化が見られなかった、たばこはどの樹脂も外因性口臭の数値が低かった。ポリエステル系のエステブライト、ポリアミド系のアンカーアミドの樹脂は外因性口臭の影響は受けにくい結果だった。特にアンカーアミドは吸水性ではないので、このような結果に推移したと思われる。外因性口臭を抑制条件として、ファブリーズ使用后、にんにく以外、最も数値が低かった。入れ歯洗浄剤、洗口液を使用したところ外的な口臭を抑制し有効と示唆される。歯科用樹脂系は吸水の影響を受ける。それらは条件によりコントロールするとある程度、外因性口臭は抑制される。

P-69 エアブラスト機 CAD/CAM 冠研磨への導入

○福川雄士

香川県

Introduction to the CAD/CAM crown polishing using an air blaster

Yuuji F

Pouring of impression taking or gypsum performed in the dentist's office, a lot of work processes ranging from making models carried out in a laboratory in the polishing work has made it possible to replace the mechanization. It starts from the mouth in the scan, Designing using CAD software, polishing work among the flow of finishing the material that has been carved using the machine have been carried out without prior and change. To verify the characteristics of the finished product the finished surface and the working process mechanical polishing using a blasting apparatus changes to erase polishing compared to working with or through method can be used in the clinic.

A. 目的

技術の進歩による機械化は歯科技工作業においても大きな影響をもたらしている。歯科医院で行う印象採得、石膏の流し込み、技工所で行う模型作りから研磨作業に至るまで多くの作業工程を機械化に置き換える事が可能となった。口腔内スキャンからはじまり、CADソフトを利用したデザインング、加工機を使用して削り出された材料を仕上げるといった流れのなかで研磨作業は以前と変わりなく行われている。CAD/CAM冠の研磨作業は他のレジンジャケット冠と同様に形態修正後、レーズ研磨にて仕上げる事が主流である。そこで、レーズ研磨にかわりブラスト装置（以下、エアブラスト機）を用いた機械研磨が臨床で使用出来るのか、通法での作業と比較し作業工程ならびに完成物仕上がり面の特徴を検証した。

B. 材料および方法

加工装置にAadva ミル LW-I (ジーシー) を使用し CAD/CAM 冠レジンブロック、セラスマート (ジーシー) を同形状で4本削り出した。CAD/CAM 冠においては加工機で切削した際に来る加工後の微細な傷（以下、加工傷）が表面に残るため、研磨工程の前処理としてケンダプレポリッシャーホイール（サンデンタル）にて加工傷を取り除く作業を行った。

1. レーズ研磨：レーズ研磨機で豚毛ブラシ2列（クエスト）を使用し、メタルポリ（美須科学研究所）で表面研磨を行った。ポリッシュパウダー（クエスト）にて仕上げ研磨。レーズ用布バフ（クロダ）とノンクロン（デンタルエイド）で艶出しを行い洗浄した。

2. エアブラスト機：CAD/CAM 冠を治具に取り付け、エアブラスト機にて中研磨の投射材（以下、メディア）を20秒吹き付けた。続いて仕上げ研磨メディアを15秒吹き付けた。治具から取り外し、マージン部をロビンソンブラシ（スマートブラクティスジャパン）とダイヤモンドポリッシャー（ジーシー）を使用して仕上げ研磨を行い洗浄した。

3. エアブラスト機とアルミナサンドブラスト処理：CAD/CAM 冠を治具に取り付け、サンドブラスターにてアルミナ220 μ （クエスト）を使用し表面処理。エアブラスト機にて中研磨メディアを20秒吹き付けた。続いて仕上げ

研磨メディアを15秒吹き付けた。治具から取り外し、マージン部をロビンソンブラシとダイヤモンドポリッシャーを使用して仕上げ研磨を行い洗浄した。

4. エアブラスト機とアルミナおよびガラスビーズサンドブラスト処理：CAD/CAM 冠を治具に取り付け、サンドブラスターにてアルミナ220 μ を使用して表面処理。続いてガラスビーズ（クエスト）を使用して表面処理。エアブラスト機にて中研磨メディアを20秒吹き付けた。続いて仕上げ研磨メディアを15秒吹き付けた。治具から取り外し、マージン部をロビンソンブラシとダイヤモンドポリッシャーを使用して仕上げ研磨を行い洗浄した。

C. 結果と考察

1. 滑沢な面で、全体に丸みを帯びた形状に仕上がる。
2. 滑沢な面に近く、咬合面溝や形態修正の形が綺麗に残る。
3. 表面には独特の艶があり天然歯感が出る。咬合面溝や形態修正の形も綺麗に残る。
4. 3と同等だが、より艶が深まる。エアブラスト機を使用した場合、表面の研削力が弱いため前処理の状態に多きく影響を受ける。表面処理を手順通りに行う事によって、誰が研磨をしても平均的に仕上げる事が可能となる。

D. 結論

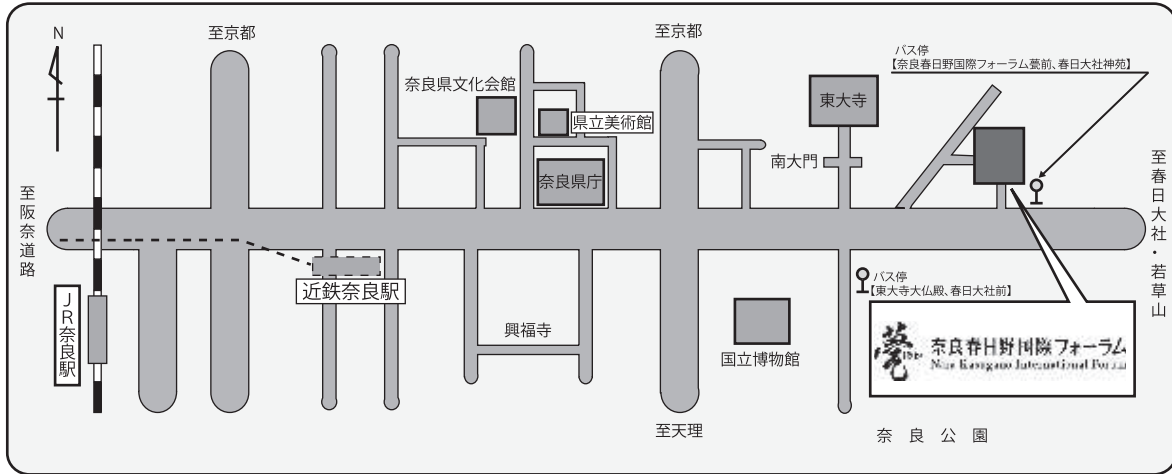
本検証で、エアブラスト機はCAD/CAM冠の研磨に有効活用出来る事が分かる。またレーズ研磨のような研磨材の飛散も無いため環境衛生面でも優位性が認められる。ほとんどの場合、単色で製作されるCAD/CAM冠は審美的な要素では劣るが、エアブラスト機を使用する事によって表面性状の再現を非常に高い水準で行う事が可能となった。また、咬合面においては過剰な研磨をする事が無いため形態がより審美的になり、わずかではあるがクリアランスに伴った強度を確保出来ると考えられる。ただし、研削力や作業時間の面ではまだまだ改良の余地は残る。研磨面の仕上がりについては様々な見解があると思われるが、表面処理の仕様変更によって、歯科医院の要望に応じた技工物を製作する事も可能となる。また、今後は自動化をする事による効率化も期待できる。

展示業者一覧

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. (株)アイキャスト | 23. デンケン・ハイデンタル(株) |
| 2. 朝日レントゲン工業(株) | 24. (株)デンタリード |
| 3. アルゴファイルジャパン(株) | 25. デンツプライ三金(株) |
| 4. 石福金属興業(株) | 26. (株)トクヤマデンタル |
| 5. 医歯薬出版(株) | 27. 内外歯材(株) |
| 6. Ivoclar Vivadent (株) | 28. (株)ナカニシ |
| 7. カボデンタルシステムズジャパン(株) | 29. (株)ニッシン |
| 8. (株)クエスト | 30. ノーベル・バイオケア・ジャパン(株) |
| 9. クラレノリタケデンタル(株) | 31. バウシュ咬合紙ジャパン(株) |
| 10. コアフロント(株) | 32. 白水貿易(株) |
| 11. サンメディカル(株) | 33. (株)白鵬 |
| 12. (株)歯愛メディカル | 34. ヘレウスクルツァージャパン(株) |
| 13. (株)ジーシー | 35. (株)茂久田商会 |
| 14. (株)松風 | 36. (株)モリタ |
| 15. シロナデンタルシステムズ(株) | 37. 山八歯材工業(株) |
| 16. ストローマン・ジャパン(株) | 38. 山本貴金属地金(株) |
| 17. (株)スリーディー | 39. (株)ヨシオカ |
| 18. セレック(株) | 40. (株)ヨシダ |
| 19. 大信貿易(株) | 41. 吉野石膏販売(株) |
| 20. ダイセル・エポニック(株) | 42. (有)ライテック |
| 21. (株)タスク | 43. 和田精密歯研(株) |
| 22. (株)データ・デザイン | |

(五十音順)

奈良春日野国際フォーラム 麓～I・RA・KA～ 地図



- 近鉄（奈良線・京都線）「奈良駅」下車，東へ2km
- JR（関西本線・奈良線）「奈良駅」下車，東へ3km

—各駅から—

- 奈良交通バス《春日大社本殿行》乗車の場合
→【奈良春日野I国際フォーラム麓前，春日大社神苑】下車，すぐ
- 奈良交通バス《市内循環》などに乗車の場合
→【東大寺大仏殿，春日大社前】下車，東へ徒歩3分

奈良へのアクセス

< 大阪から >

JR大阪 — 環状線・大和路線・直通快速41分 — JR奈良

近鉄難波 — 奈良線・快速急行39分 — 近鉄奈良

< 神戸から >

三宮 — 阪神近鉄直行快速1時間20分 — 近鉄奈良

< 京都から >

JR京都 — JR奈良線・快速43分 — JR奈良

近鉄京都 — 近鉄奈良線・特急39分、急行46分 — 近鉄奈良

< 空港から >

大阪国際空港（伊丹） — バス1時間15分 — JR奈良

大阪国際空港（伊丹） — バス30分 — 上本町 — 奈良線・快速急行35分 — 近鉄奈良

神戸空港 — 三宮 — 阪神近鉄直行快速1時間20分 — 近鉄奈良

関西国際空港 — バス1時間30分 — JR奈良

関西国際空港（関空） — JR特急31分 — 天王寺 — JR快速33分 — JR奈良

関西国際空港（関空） — 南海特急ラピート38分 — 近鉄難波 — 奈良線・快速急行39分 — 近鉄奈良

