

ISSN 2432-7654

JDD

May 2026

# 日本デジタル歯科学会誌

Journal of Digital Dentistry

Vol.16 No.1  
May 2026

**第17回学術大会**  
**講演プログラム・抄録集**



2026. **5/9** (土)・**10** (日)

会場: グランキューブ大阪 (大阪府立国際会議場)

デジタルイノベーションの共創:  
未来を拓く歯科医療

一般社団法人日本デジタル歯科学会  
<https://www.jaddent.jp/>

一般社団法人

# 日本デジタル歯科学会 第17回学術大会

講演プログラム・抄録集

2026. **5/9** (土)・**10** (日)

会場：グランキューブ大阪（大阪府立国際会議場）

## デジタルイノベーションの共創：未来を拓く歯科医療

名誉大会長：川添堯彬（大阪歯科大学 理事長・学長）

大会長：柏木宏介（大阪歯科大学歯学部有歯補綴咬合学講座 主任教授）

実行委員長：田中順子（大阪歯科大学歯学部有歯補綴咬合学講座 専任教授）

準備委員長：鳥井克典（大阪歯科大学歯学部有歯補綴咬合学講座 准教授）

学会理事長：末瀬一彦

後援：公益社団法人日本歯科医師会

一般社団法人日本歯学系学会協議会

公益社団法人日本歯科技工士会

公益社団法人日本歯科衛生士会

一般社団法人日本歯科商工協会

一般社団法人大阪府歯科医師会

# 会場のご案内

## グランキューブ大阪（大阪府立国際会議場）

〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島5丁目3-51

\*お車でのご来場はお控えください。



### ■シャトルバス

JR大阪駅より、リーガロイヤルホテル行（無料）下車すぐ

### ■電車でのアクセス

京阪電車中之島線「中之島駅（大阪国際会議場）」2番出口すぐ

JR大阪環状線「福島駅」 徒歩約15分

JR東西線「新福島駅」 3番出口 徒歩約10分

阪神本線「福島駅」 3番出口 徒歩約10分

大阪メトロ「阿波座駅」 中央線1号出口・千日前線9号出口 徒歩約15分

## 大会長挨拶

一般社団法人 日本デジタル歯科学会第17回学術大会  
大会長 柏木 宏介



本大会のメインテーマは「デジタルイノベーションの共創：未来を拓く歯科医療」です。デジタルデンティストリーは、補綴、技工、矯正、口腔外科、画像診断など多岐にわたる領域で急速に進展しており、臨床現場ではデータとAIにもとづく意思決定が現実味を帯びてきました。単一技術の導入段階から、CAD/CAMや画像・センサで生じるデータを共通基盤で統合し、相互運用性と標準化を前提に“つなげて活かす”段階へ移行しつつあります。そこで本大会では、臨床家・研究者・産業界が垣根を越えて協働し、新たな臨床価値をともに創り出す「共創」を掲げました。

本大会のプログラムにつきましては、特別講演におきまして大阪大学基礎工学研究科教授の石黒 浩先生をお招きし、「アバターと未来の医療」と題してご講演いただきます。教育講演では、和歌山県立医科大学の谷本貴志先生をお招きし、「仮想現実（VR）を用いた医学教育：医学部臨床実習における取り組みと教育効果」と題したご講演をいただきます。とりわけ特別セミナーにおきましては、日本歯科医師会会長の高橋英登先生をお招きし、「デジタル歯科が拓く持続可能な歯科医療の未来」と題して、今後の歯科界の指針となる貴重なご講演をいただきます。

また、シンポジウムおよび学会企画講演では、「三次元プリンティング義歯の最前線」「CAD/CAM冠の現状と今後の期待」「次世代歯科補綴を拓く金属積層造形技術」といった最新のデジタル技法から、「医療DX推進に伴う歯科医療における保険制度の展望」「口腔内スキャナーの臨床活用と今後の期待」「令和8年度社会保険診療報酬改定に伴うデジタル機器の活用」といった制度・臨床応用の重要トピックまで、幅広く網羅いたしました。

さらに、企画講演では「歯科画像AIの最前線」や「デジタル矯正歯科における診断と治療」など、歯科医療の未来を展望する魅力的なセッションを多数用意しております。本大会は歯科医師のみならず歯科技工士、歯科衛生士、さらには企業の皆様にとってもきわめて実りある内容となるよう構成しております。

5月9日（土）の夕刻には、大阪ベイエリアの特別会場（テーマパーク内施設）にて、参加者情報交換会を開催いたします。日中の講演の熱気そのままに、非日常の空間で皆様と親睦を深め、有意義な情報交換を行えるひとときとなるよう準備しております。大阪の夜を彩る特別な時間として、ぜひご予定いただければ幸いです。

もちろん、専門医ならびに技術認定士のケースプレゼンテーション、ポスターセッションも例年どおり開催いたします。デジタルがもたらす歯科医療の現在地とこれからのについて、大いに議論を深められるよう準備委員一同、全力をあげて取り組んでおります。本学会会員のみならず、多くの皆様のご参加を心よりお待ちしております。

# タイムテーブル

1日目 2026年5月9日(土)

※受付(10階ホワイエ) 9:00~15:30

	第1会場 (1003)	第2会場 (1001)	企業展示・ ポスター会場 (1005-7, 1009)	ケースプレゼン・ 技工コンペ会場 (1004)
9:00				
10:00	社員総会 9:30-10:20		企業展示準備・ ポスター貼付 9:00-11:00	ケースプレゼン ポスター貼付・ 技工コンペ作品展示準備 9:00-11:00
11:00	開会式・大会長講演 10:30-11:00			
12:00	シンポジウム 1 11:10-12:10	教育講演 11:10-12:10	企業展示・ポスター展示 11:00-15:30	ケースプレゼン ポスター展示・ 技工コンペ作品展示 11:00-15:30
13:00	ランチョンセミナー 1 12:30-13:20 共催:(株)モリタ	ランチョンセミナー 2 12:30-13:20 共催:東ソー(株)		
14:00	シンポジウム 2 13:30-15:30	企画講演 1 13:30-14:30		
15:00		シンポジウム 3 14:30-15:30		
16:00				
17:00	会員情報交換会 17:00 ~ (別会場)			
18:00				

2日目 2026年5月10日(日)

※受付(10階ホワイエ) 8:30~15:10

	第1会場 (1003)	第2会場 (1001)	第3会場 (1002)	企業展示・ ポスター会場 (1005-7, 1009)	ケースプレゼン・ 技工コンペ会場 (1004)	
9:00	シンポジウム 4 9:00-10:00	シンポジウム 5 9:00-10:00	スポンサードセミナー 1 9:00-9:30 共催:エンビスタジャパン(株)	企業展示・ ポスター展示 9:00-13:40		
10:00			スポンサードセミナー 2 9:30-10:00 共催:トーシンデンタル(株)			
11:00	特別講演 10:00-11:30				ケースプレゼン 審査 10:00-11:30	
12:00	特別セミナー 11:30-12:30					
13:00	ランチョンセミナー 3 12:40-13:30 共催:(株)ヨシダ	ランチョンセミナー 4 12:40-13:30 共催:(株)松風	ランチョンセミナー 5 12:40-13:30 共催:デンツプライシロナ(株)			ケースプレゼン ポスター展示・ 技工コンペ作品 展示 12:00-16:00
14:00			ポスター質疑応答 13:40-14:10			
15:00	企画講演 2 14:10-15:10	歯科技工士セッション 14:10-15:10	歯科衛生士セッション 14:10-15:10		企業展示・ ポスター展示 14:10-16:00	
16:00	学会企画講演 15:10-16:00					
	閉会式 16:00-16:10					
17:00						

# 参加者へのご案内とお願い

## 1. 学会参加の皆様へ

### 1) 学会受付 (10階 ホワイエ)

令和8年5月9日(土) 9:00 から行います。

令和8年5月10日(日) 8:30 から行います。

### 2) 会員の皆様と参加費前納の方

事前送付されております参加証を忘れずにご持参ください。

当日は事前登録者受付を1日目は9:00より、2日目は8:30より会場10階ホワイエに設置いたしますので、参加証を紛失された方は確認のため、お立ち寄りください。

また、会場内では、参加証を必ず着用してください。未着用の方の入場はお断りさせていただく場合がございます。

### 3) 入会希望の方

学会事務局にて入会手続きを行っております。

演者ならびに共同演者は会員であることが条件となっておりますので、未入会の方は入会手続きを必ず行ってください。

【学会事務局】 日本デジタル歯科学会 事務局

〒170-0003 東京都豊島区駒込 1-43-9 一般財団法人口腔保健協会内

TEL: 03-3947-8891 FAX: 03-3947-8341

### 4) PC受付について

事務局で用意しているパソコンのOSはWindows、アプリケーションはMicrosoft Power Pointです。発表時刻の1時間前までにUSBメモリー、CD-R、もしくはご自身のノートパソコンをPC受付にお持ちいただき、受付・データチェックをお済ませください。

スマートフォン、iPad等でのデータ持込みおよびHDMIでの送付は対応していません。発表データの受付は、発表が差し迫っている演者を優先して受け付けさせていただく場合がございますのでご了承ください。また、受付時のデータ修正は固くお断りいたします。なお、バックアップデータを必ずご持参ください。

**PC受付** 10階 ホワイエ

### 5) 駐車場はございませんので、ご来場の際は、公共交通機関をご利用ください。

## 2. 質疑応答

質問は挙手にて座長の許可を得て、必ず所属、氏名を明らかにして所定のマイクでご発言ください。

## 3. 座長の先生方へ

1) 座長は担当セッションの10分前までに所定の席(次座長席)へお越しください。

2) 質疑、討論は所定の時間内に終わるように定時進行にご協力をお願いいたします。

## 4. 発表者の皆様へ

### ●ポスター発表

#### 1) ポスター受付について

受付をお済ませの後、ポスターの貼り付けをお願いいたします。ポスターの貼り付け・撤去は必ず指定された時間内に行ってください。

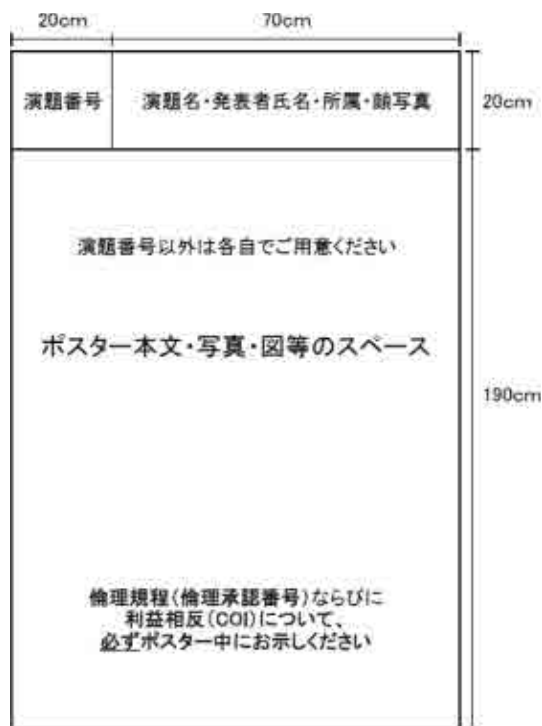
**ポスター受付** [10階 ホワイエ ポスター・企業展示会場1前]

・受付時間 5月9日(土) 9:00~11:00

- ・貼付時間 5月9日(土) 9:00~11:00
  - ・閲覧時間 5月9日(土) 11:00~15:30  
5月10日(日) 9:00~13:40  
14:10~16:00
  - ・発表時間 5月10日(日) 13:40~14:10
  - ・撤去時間 5月10日(日) 16:00~16:30
- ※撤去時間を過ぎても残っているポスターは、事務局で処分します。

## 2) 作成ポスターについて

- ・ポスターの作成サイズは、90cm(幅)×210cm(高さ)です。
- ・パネル上部の左側には大会事務局であらかじめ演題番号(20cm×20cm)を掲示しますので、該当パネルにポスターを掲示してください。
- ・押しピンは大会事務局でご用意いたします。



## 3) ポスター討論について

フリーディスカッション形式となります。発表時には必ずポスター前に待機してください。

## 5. ランチョンセミナー

- 1) ランチョンセミナーの整理券は、それぞれの開催当日の朝から総合受付で配布いたします。参加をご希望される方は、下記共催企業の整理券をお受け取りください。
  - ・ランチョンセミナー1 株式会社モリタ (5月9日 第1会場)
  - ・ランチョンセミナー2 東ソー株式会社 (5月9日 第2会場)
  - ・ランチョンセミナー3 株式会社ヨシダ (5月10日 第1会場)
  - ・ランチョンセミナー4 株式会社松風 (5月10日 第2会場)
  - ・ランチョンセミナー5 デンツプライシロナ株式会社 (5月10日 第3会場)
- 2) 会場の席数に限りがございます。定員になり次第、配布を終了いたします。
- 3) 整理券はお一人様1枚とさせていただきます。参加証をご提示ください。
- 4) 整理券はセミナー開始10分後をもって無効とし、整理券を持たないキャンセル待ちの参加者の入場を認めます。早めにご参集ください。

## 6. 会員情報交換会

日時：令和8年5月9日(土) 17:00~19:00

会場：お申し込みいただいた方へ別途、お知らせいたします。

※事前参加登録のみのため、受付は終了しています。当日はお申し込みいただけません。

※当日はシャトルバス(往路のみ)をご用意しております。

〈シャトルバスについて〉

集合場所：グランキューブ大阪1階プラザ(出入口広場)にお集まりください。

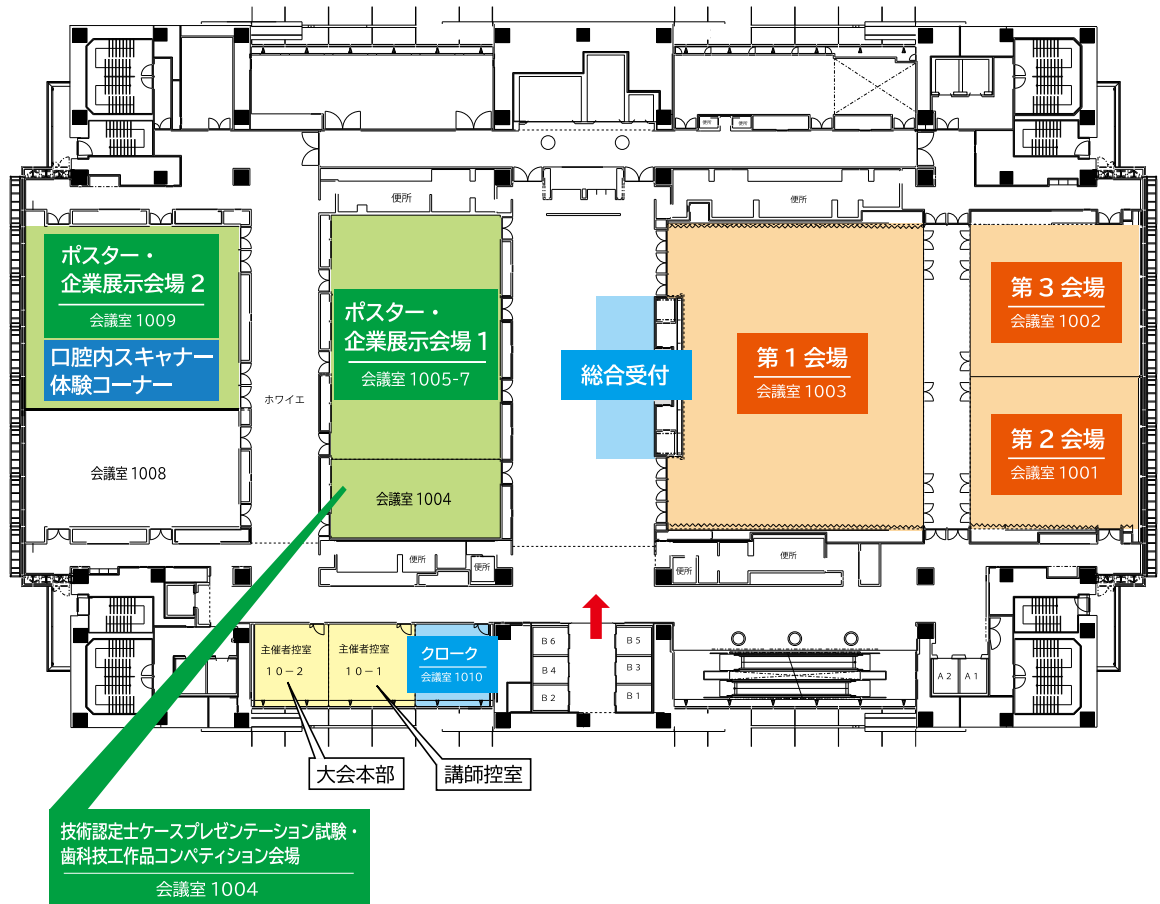
第1便：15時15分、第2便：15時30分に配車いたします。

シャトルバスは満席となり次第、出発いたします。

最終の出発時刻を15時40分といたしますので、乗り遅れのないようご注意ください。

# 会場案内図

10F



## 5月8日(金)

16:00~17:00 一般社団法人日本デジタル歯科学会理事会

リーガロイヤルホテル大阪 2階(葛の間)

17:10~17:40 歯科医学会会長懇談会

リーガロイヤルホテル大阪 2階(葛の間)

## 1日目 5月9日(土)

9:30~10:20 一般社団法人日本デジタル歯科学会定時社員総会

第1会場(会議室1003)

### 第1会場(会議室1003)

10:30~11:00 開会式・大会長講演

『デジタルイノベーションの共創と未来：大阪歯科大学におけるデジタルテクノロジーへの取り組み』

座長：末瀬一彦(日本デジタル歯科学会 理事長)

講師：柏木宏介(大阪歯科大学歯学部有歯補綴咬合学講座)

11:10~12:10 シンポジウム1『三次元プリンティング義歯の最前線』

座長：大久保力廣(鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座)

講師：「三次元プリンティング義歯の基本と臨床活用」

大久保力廣(鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座)

「三次元プリンティング義歯 —5年間の臨床経験から—」

山崎史晃(やまざき歯科医院)

「三次元プリンティング義歯 —5年間の技工経験から—」

石川航生(やまざき歯科医院)

12:30~13:20 ランチョンセミナー1『The Digital Complete Dentures ~総義歯治療の新時代~』

共催：株式会社モリタ

講師：飯田雄太(飯田歯科本院)

13:30~15:30 シンポジウム2『CAD/CAM冠の現状と今後の期待』

座長：小峰 太(日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座)

講師：「CAD/CAM冠が先導する保険診療のデジタル化」

疋田一洋(北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系デジタル歯科医学分野)

「エンドクラウンの有用性と今後の展望」

正木千尋(九州歯科大学口腔再建補綴学分野)

「CAD/CAMにて製作されたコンポジットレジンブリッジの評価」

新谷明一(日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座)

### 第2会場(会議室1001)

11:10~12:10 教育講演『仮想現実(VR)を用いた医学教育：医学部臨床実習における取り組みと教育効果』

座長：馬場一美(昭和医科大学歯学部歯科補綴学教室)

講師：谷本貴志(和歌山県立医科大学教育研究開発センター/循環器内科)

12:30~13:20 ランチョンセミナー2『歯科用ジルコニアセラミックス』

共催：東ソー株式会社

講師：高田重志(東ソー株式会社 無機材料研究所 ジルコニア CSG)

13：30～14：30 企画講演 1 『歯科画像 AI の最前線』

座長：金田 隆（日本大学松戸歯学部放射線学講座）

講師：有地淑子（大阪歯科大学歯学部歯科放射線学講座）

14：30～15：30 シンポジウム 3 『次世代歯科補綴を拓く金属積層造形技術』

座長：樋口鎮央（大阪歯科大学医療保健学部口腔工学科）

講師：「金属積層造形の変遷と現状」

樋口鎮央（大阪歯科大学医療保健学部口腔工学科）

「歯科補綴における金属積層造形と薬事認可の動向」

吉田知徳（株式会社アイディエス製品開発研究部）

「次世代歯科補綴を拓く金属積層造形技術」

瓜生博伺（株式会社データ・デザイン）

牛尾公一（株式会社データ・デザイン）

ケースプレゼン・技工コンペ作品展示会場（会議室 1004）

11：00～15：30 ケースプレゼンテーションポスター展示・技工コンペ作品展示

企業展示会場（会議室 1005-7, 1009）

11：00～15：30 企業展示

ポスター会場（会議室 1005-7, 1009）

9：00～11：00 ポスター貼付

11：00～15：30 ポスター展示

P-01 ラジオミクスを用いた歯原性嚢胞および腫瘍鑑別のための MRI デジタル画像解析

○村岡宏隆，伊東浩太郎，小松知広，大塚航平

日本大学松戸歯学部放射線学講座

P-02 人工知能（AI）を用いた 3D スキャンデータと口腔内写真による不正咬合分類の精度比較

○龍田椎名<sup>1</sup>，田口雅也<sup>2</sup>，芳賀秀郷<sup>1</sup>，石田美穂<sup>1</sup>，山口雅章<sup>1</sup>，湖城建斗<sup>1</sup>，田村修一<sup>1</sup>，

登内茂樹<sup>2</sup>，千葉紀之<sup>2</sup>，鵜飼武志<sup>2</sup>，中納治久<sup>1</sup>

<sup>1</sup>昭和医科大学歯学部歯科矯正学講座

<sup>2</sup>株式会社ブレインパッド

P-03 サージカルガイドプレートを用いたインプラント埋入手術の誤差を予測する機械学習スタンディングモデルの構築 —後向き観察研究—

○三野卓哉<sup>1</sup>，徳本佳奈<sup>2</sup>，清水浩明<sup>3</sup>，黒崎陽子<sup>1</sup>，大野 彩<sup>4</sup>，窪木拓男<sup>5</sup>，前川賢治<sup>1</sup>

<sup>1</sup>大阪歯科大学歯学部欠損歯列補綴咬合学講座

<sup>2</sup>兵庫医科大学医学部歯科口腔外科学講座

<sup>3</sup>しみず歯科

<sup>4</sup>岡山大学病院新医療研究開発センター

<sup>5</sup>岡山大学学術研究院医歯薬学域インプラント再生補綴学分野

- P-04 クロスモーダル深層学習を用いたパノラマエックス線画像による顎関節症病態予測  
 ○時永涼平<sup>1</sup>, 峯 裕一<sup>1,2</sup>, 伊藤翔太<sup>3</sup>, 吉見友希<sup>3</sup>, 岡崎昌太<sup>1,2,4</sup>, 小川咲希<sup>5</sup>, 竹田沙織<sup>1,2</sup>, 谷本幸太郎<sup>5</sup>  
<sup>1</sup>広島大学大学院医系科学研究科医療システム工学  
<sup>2</sup>広島大学デジタルデンティストリープロジェクト研究センター  
<sup>3</sup>広島大学病院口腔健康発育歯科矯正歯科  
<sup>4</sup>札幌市立大学 AIT センター  
<sup>5</sup>広島大学大学院医系科学研究科歯科矯正学
- P-05 深層学習はどこで側面頭部エックス線規格写真から性別を推定するのか？  
 —領域別シグナルの定量化—  
 ○竹田沙織<sup>1,2</sup>, 峯 裕一<sup>1,2</sup>, 伊藤翔太<sup>3</sup>, 吉見友希<sup>3</sup>, 時永涼平<sup>1</sup>, 岡崎昌太<sup>1,2,4</sup>, 小川咲希<sup>5</sup>, 谷本幸太郎<sup>5</sup>  
<sup>1</sup>広島大学大学院医系科学研究科医療システム工学  
<sup>2</sup>広島大学デジタルデンティストリープロジェクト研究センター  
<sup>3</sup>広島大学病院口腔健康発育歯科矯正歯科  
<sup>4</sup>札幌市立大学 AIT センター  
<sup>5</sup>広島大学大学院医系科学研究科歯科矯正学
- P-06 AI 支援型 CAD 設計の現在地 —臨床応用に向けた比較検討—  
 ○井上絵理香<sup>1</sup>, 清宮一秀<sup>1</sup>, 古川辰之<sup>1</sup>, 足立拓也<sup>2</sup>, 川西範繁<sup>2</sup>, 星 憲幸<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>神奈川歯科大学歯科診療支援学講座歯科技工学分野  
<sup>2</sup>神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野  
<sup>3</sup>神奈川歯科大学歯科診療支援学講座口腔デジタルサイエンス学分野
- P-07 FAT 3D プリント義歯における咬合の再現性への考慮とその咬合接触状態  
 ○生田龍平<sup>1</sup>, 玉置勝司<sup>2</sup>, 須藤真行<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>歯科技工所フェリーチェ  
<sup>2</sup>たまき歯科医院  
<sup>3</sup>みどりの森デンタルクリニック
- P-08 FAT 3D プリント義歯製作過程における 3D プリント仮床義歯の新たな臨床応用  
 ○須藤真行<sup>1</sup>, 玉置勝司<sup>2</sup>, 生田龍平<sup>3</sup>, 中島 悠<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>みどりの森デンタルクリニック  
<sup>2</sup>たまき歯科医院  
<sup>3</sup>歯科技工所フェリーチェ
- P-09 3D プリント義歯の生存分析と患者報告アウトカム —2 年経過報告—  
 ○岩城麻衣子<sup>1</sup>, 秋山 洋<sup>2</sup>, 向井マリコ<sup>2</sup>, Tang Bohan<sup>2</sup>, 郡 啓介<sup>3</sup>, 榎本光希<sup>3</sup>, 柴田翔吾<sup>3</sup>, 溝越 眺<sup>3</sup>, 白井麻衣<sup>3</sup>, 新保秀仁<sup>3</sup>, 大久保力廣<sup>3</sup>, 高市敦士<sup>1</sup>, 宇杉真一<sup>4</sup>, 金澤 学<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>東京科学大学口腔デジタルプロセス学分野  
<sup>2</sup>東京科学大学高齢者歯科学分野  
<sup>3</sup>鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座  
<sup>4</sup>三井化学株式会社オーラルケア事業部

- P-10 修理後の 3D プリンティング義歯床の曲げ強度に関する基礎的実験  
○山崎麻由, 柴田翔吾, 新保秀仁, 栗原大介, 鈴木恭典, 大久保力廣  
鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座
- P-11 材料噴射方式による義歯床用レジン材料の基本的特性  
○佐々木正和<sup>1</sup>, 片岡 有<sup>1</sup>, 堀田康弘<sup>1,2</sup>, 高橋英和<sup>2</sup>, 新谷明一<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>昭和医科大学歯学部歯科理工学講座  
<sup>2</sup>日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座
- P-12 上顎義歯床におけるドライ・ウェットミリングの真度と表面粗さ  
○李 承澤<sup>1</sup>, 岩城麻衣子<sup>2</sup>, 副田弓夏<sup>1</sup>, 周 文明<sup>1</sup>, Lwin phyo Aung<sup>1</sup>, 布袋屋果歩<sup>1</sup>, 金澤 学<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>東京科学大学大学院高齢者歯科学分野  
<sup>2</sup>東京科学大学大学院口腔デジタルプロセス学分野
- P-13 大臼歯部保険歯冠補綴における PEEK 冠導入後の使用動向  
○清宮一秀<sup>1</sup>, 中村圭佑<sup>2</sup>, 片山裕太<sup>2</sup>, 川西範繁<sup>3</sup>, 井上絵理香<sup>1</sup>, 大橋 桂<sup>2</sup>, 星 憲幸<sup>4</sup>,  
木本克彦<sup>3</sup>, 二瓶智太郎<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>神奈川歯科大学歯学部歯科診療支援学講座歯科理工学分野  
<sup>2</sup>神奈川歯科大学歯学部歯科診療支援学講座クリニカル・バイオマテリアル学分野  
<sup>3</sup>神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野  
<sup>4</sup>神奈川歯科大学歯科診療支援学講座口腔デジタルサイエンス学分野
- P-14 新規ハイブリッドレジンプロックによる CAD/CAM ブリッジの臨床評価  
○疋田一洋<sup>1</sup>, 舞田健夫<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系デジタル歯科医学分野  
<sup>2</sup>高度先進補綴学分野
- P-15 CAD/CAM 用ガラスセラミックブロックにおける表面粗さと光沢度の評価  
○善浪大雄, 秋山茂範, 平野恭佑  
株式会社ジーシー R&D
- P-16 新規 CAD/CAM 用ハイブリッドレジンプロックの加工性評価  
○竹上克樹, 荻谷周司, 平野恭佑  
株式会社ジーシー R&D
- P-17 短時間焼成ができる高審美積層型ジルコニアの光学特性  
○田中秀和, 恒石真里, 山添正稔  
YAMAKIN 株式会社
- P-18 新規歯冠色ガラスファイバー強化型レジンディスクの開発  
○岩本孝樹, 山添正稔  
YAMAKIN 株式会社
- P-19 支台歯テーパ角とセメントスペースの違いが前歯部 CAD/CAM コンポジットレジンクラウンの破壊強度に及ぼす影響  
○伊藤恵吾<sup>1,2</sup>, 岩崎太郎<sup>1,2</sup>, 窪地 慶<sup>1,2</sup>, 本田順一<sup>1,2</sup>, 小林達朗<sup>1,2</sup>, 小峰 太<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座  
<sup>2</sup>日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門

- P-20 大白歯 CAD/CAM 冠用ブロックの耐酸性評価  
○小畑敦史, 高橋周平, 後藤正憲  
株式会社松風
- P-21 若手歯科医師の IOS 活用により支台歯形成を行った一例  
○手塚大貴, 仲若三男, 平識善大, 赤津舞理衣  
医療法人なかわかくくる歯科医院
- P-22 歯科技工所実務を想定した口腔内スキャナのモデル化精度およびスキャンの繰り返し性の評価  
○山根 崇<sup>1</sup>, 吉次範博<sup>2</sup>, 山木康充<sup>3</sup>, 西山貴浩<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>和田精密歯研株式会社開発薬事部  
<sup>2</sup>和田精密歯研株式会社和歌山ラボ  
<sup>3</sup>和田精密歯研株式会社 CAD/CAM センター  
<sup>4</sup>和田精密歯研株式会社インプラント・矯正事業部
- P-23 半自動領域分割法を用いた支台歯形態の定量的評価  
○土手康太郎, 佐藤正樹, 田中順子, 柏木宏介  
大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座
- P-24 口腔内スキャナーを用いたデジタルワークフローによってスポーツマウスガードを製作した  
2 症例：症例報告  
○大黒英莉<sup>1</sup>, 金原宏明<sup>1</sup>, 加藤寛隆<sup>1</sup>, 嶋崎華子<sup>1</sup>, 春上雅之<sup>2</sup>, 横江 誠<sup>2</sup>, 近藤尚知<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>愛知学院大学歯学部冠橋義歯・口腔インプラント学講座  
<sup>2</sup>愛知学院大学歯学部附属病院歯科技工部
- P-25 CAD/CAM サージカルガイドにより設計通りに行った自家骨ブロック骨移植の 1 症例  
吉岡 凜  
医療法人社団アスクラピア永田歯科医院
- P-26 デジタルテクノロジーを応用し簡略化した Guided Bone Regeneration の一症例  
○佐々木佑夏, 深澤翔太, 今 一裕  
岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座冠橋義歯・口腔インプラント学分野
- P-27 取り下げ
- P-28 積層造形とミリングを併用したコバルトクロム合金床義歯の臨床経過  
○佐藤真史, 榎本光希, 栗原大介, 新保秀仁, 鈴木恭典, 大久保力廣  
鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座

- P-29 高弾性プラスチック・アタッチメントを有するジルコニア・ダブルクラウンにおける最適維持力を発揮するディンプル深さの検討  
○小林隆一郎<sup>1</sup>, 鳥井克典<sup>1</sup>, 山本真由<sup>1</sup>, 末瀬一彦<sup>2</sup>, 田中順子<sup>1</sup>, 柏木宏介<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座  
<sup>2</sup>大阪歯科大学
- P-30 CAD-CAM 技術で製作した義歯床用レジンとコバルトクロム合金の接合部に対する片持ち梁試験による耐荷重評価  
○伊東紘世<sup>1</sup>, 陸 誠<sup>2</sup>, 武本真治<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座  
<sup>2</sup>株式会社コアデンタルラボ横浜  
<sup>3</sup>岩手医科大学医療工学講座
- P-31 若手歯科医師における部分床義歯フレームワークのデジタル設計方法  
○赤津舞理衣, 仲若三男, 平織善大, 手塚大貴  
医療法人なかわかくくる歯科医院
- P-32 口腔内用サンドブラストによるジルコニア表面の処理が歯列矯正ブラケットの接着に及ぼす影響  
○若見昌信<sup>1</sup>, 江間秀明<sup>2</sup>, 浅野 隆<sup>3</sup>, 小林 平<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>日本大学松戸歯学部先端歯科クラウンブリッジ補綴学講座  
<sup>2</sup>日本大学松戸歯学部歯科矯正学講座  
<sup>3</sup>日本大学松戸歯学部顎口腔機能補綴学講座
- P-33 成長期の不正咬合患者に対する MFT にアプリケーションを併用した新たな試み  
○米満郁男<sup>1</sup>, 土田優美<sup>2</sup>, 有賀 雅<sup>3</sup>, 奥村高広<sup>4</sup>, 石橋扶美枝<sup>4</sup>, 相馬理人<sup>5</sup>, 金澤 学<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>東京科学大学大学院咬合機能矯正学分野  
<sup>2</sup>口腔デジタルプロセス学分野  
<sup>3</sup>高齢者歯科学分野  
<sup>4</sup>nico wellness デンタルクリニック  
<sup>5</sup>株式会社 Doctorbook
- P-34 架橋構造を発現するポリマー型添加剤の添加量の違いが 3D プリントスポーツマウスガード材料の造形精度および適合性に与える影響  
○古城戸大晟<sup>1</sup>, 羽田多麻木<sup>2</sup>, 細井亜弥乃<sup>1</sup>, 猪越正直<sup>2</sup>, 金澤 学<sup>3</sup>, 高市敦士<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔デジタルプロセス学分野  
<sup>2</sup>東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔デバイス・マテリアル学分野  
<sup>3</sup>東京科学大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野
- P-35 デジタルデンティストリー教育の定着とデジタルネイティブ世代の学習特性—CAD/CAM インレー修復実習におけるアンケート—  
○新妻由衣子, 小林幹宏  
昭和医科大学歯学部歯科保存学講座保存修復学部門

- P-36 下顎第一大臼歯歯型彫刻の客観的評価とフィードバック方法の検討  
○大木明子<sup>1</sup>, 岸田美空乃<sup>2</sup>, 塩沢真穂<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔基礎工学分野  
<sup>2</sup>東京科学大学歯学部口腔保健学科口腔保健工学専攻  
<sup>3</sup>東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔医療工学分野
- P-37 裸眼立体視と三次元位置計測を用いたブラッシング指導支援システムの開発 —第三報—  
○相川雅志<sup>1</sup>, 川西範繁<sup>1</sup>, 鈴木美南子<sup>2</sup>, 井上絵理香<sup>4</sup>, 清宮一秀<sup>4</sup>, 足立拓也<sup>1</sup>, 中野亜希人<sup>3</sup>,  
板宮朋基<sup>3</sup>, 木本克彦<sup>1</sup>, 星 憲幸<sup>5</sup>  
<sup>1</sup>神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野  
<sup>2</sup>神奈川歯科大学歯科診療支援学講座歯科メンテナンス学分野  
<sup>3</sup>神奈川歯科大学歯学部総合歯学教育学講座  
<sup>4</sup>神奈川歯科大学附属病院技工科  
<sup>5</sup>神奈川歯科大学歯科診療支援学講座口腔デジタルサイエンス学分野
- P-38 三次元画像解析を応用し放射線治療補助装置の位置確認を行った一例  
○野村悠悟, 高田紋花, 村瀬 舞  
東京科学大学大学院医歯学総合研究科生体補綴歯科学分野
- P-39 デジタル画像を用いた下歯槽神経血管束の分析：含歯性嚢胞による影響の定量評価  
○大塚航平, 村岡宏隆, 徳永悟士, 小松知広, 廣島彰哉, 伊東浩太郎  
日本大学松戸歯学部放射線学講座
- P-40 自家歯牙移植におけるレプリカドナーの材質の相違についての考察  
水野敦之  
水野歯科クリニック
- P-41 デジタルワークフローを用いた閉塞性睡眠時無呼吸症候群（OSA）患者に対する口腔内装置作  
製の一症例  
○平識善大<sup>1</sup>, 仲若三男<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>医療法人なかわかなかわか歯科医院  
<sup>2</sup>医療法人なかわかくくる 歯科医院
- P-42 上顎前歯部の補綴形態にフェイススキャンのデータを役立てた一症例  
竹内俊介  
医療法人希翔会

## 2日目 5月10日(日)

### 第1会場 (会議室 1003)

9:00~10:00 シンポジウム4『医療DX推進に伴う歯科医療における保険制度の展望』

座長：木本克彦（神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野）

講師：「医療DX時代における歯科医療情報基盤とデータ標準化  
—将来の歯科保険診療を見据えて—」

野崎一徳（大阪大学歯学部附属病院口腔医療情報部）

「歯科分野における医療DXの進捗状況と展望」

小野寺哲夫（公益社団法人日本歯科医師会）

「歯科技工士から見た医療DX推進に伴う歯科医療における保険制度の展望」

山下茂子（株式会社デンタルデジタルオペレーション）

10:00~11:30 特別講演『アバターと未来の医療』

座長：柏木宏介（大阪歯科大学歯学部有歯補綴咬合学講座）

講師：石黒 浩（大阪大学基礎工学研究科 教授/ATR石黒浩特別研究所 客員所長）

11:30~12:30 特別セミナー『デジタル歯科が拓く持続可能な歯科医療の未来』

座長：末瀬一彦（日本デジタル歯科学会 理事長）

講師：高橋英登（公益社団法人日本歯科医師会 会長）

12:40~13:30 ランチョンセミナー3

『歯科医療における3Dプリンティングの進化と展望』

共催：株式会社ヨシダ

講師：金澤 学（東京科学大学高齢者歯科学分野）

14:10~15:10 企画講演2『デジタル矯正歯科における診断と治療 —三次元で考える矯正診断—』

座長：橋場千織（はしば矯正歯科）

講師：山田尋士（ヤマダ矯正歯科）

15:10~16:00 学会企画講演『デジタル歯科治療に関する令和8年度社会保険診療報酬改訂について』

座長：鳥井克典（大阪歯科大学歯学部有歯補綴咬合学講座）

講師：木本克彦（神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野）

16:00~16:10 閉会式

### 第2会場 (会議室 1001)

9:00~10:00 シンポジウム5『口腔内スキャナーの臨床活用と今後の期待』

座長：前川賢治（大阪歯科大学歯学部欠損歯列補綴咬合学講座）

講師：「口腔インプラント治療における精度と効率を考慮した口腔内スキャナーの臨床活用」

近藤尚知（愛知学院大学歯学部冠橋義歯・口腔インプラント学講座）

「口腔内スキャナーによる歯肉縁下マージンの光学印象に関する臨床的考察」

北道敏行（きたみち歯科医院）

12：40～13：30 ランチョンセミナー 4

『デジタル補綴のパラダイムシフト：PEEK が拓く広域補綴の新たな可能性  
～大臼歯クラウンから、前装ブリッジ、インプラント上部構造、デンチャー応用まで～』

共催：株式会社松風

講師：中島航輝（医療法人社団世航会 理事長）

14：10～15：10 歯科技工士セッション『‘伝える’から‘共有する’へ ―歯科技工士と歯科医師の新しい  
関係―』

座長：陸 誠（株式会社コアデンタルラボ横浜）

講師：木村健二（有限会社協和デンタル・ラボラトリー）

### 第3会場（会議室 1002）

9：00～9：30 スポンサーードセミナー 1

『明日の歯科医療を変革する Digital Solution』

共催：エンピスタジャパン株式会社

講師：北原信也（TEAM 東京 ノブレストラティブデンタルオフィス）

9：30～10：00 スポンサーードセミナー 2

『CT セグメンテーションおよび顎運動・顔貌（フェイススキャン）データを含む統合デジタルワーク  
フローの臨床的価値』

共催：トーシンデンタル株式会社

講師：山崎 竜（EMIRPRIME dental studio）

12：40～13：30 ランチョンセミナー 5

『院内完結，その先へ

CEREC System×DS Core が実現する Connected Dentistry』

共催：デンツプライシロナ株式会社

講師：岡田信輔（プロソデンタルクリニック）

14：10～15：10 歯科衛生士セッション『歯科衛生士のための口腔内スキャナーの活用』

座長：田中順子（大阪歯科大学歯学部有歯補綴咬合学講座）

講師：柿本和俊（大阪歯科大学医療保健学部）

谷垂希奈（大阪歯科大学医療保健学部口腔保健学科）

### ケースプレゼン・技工コンペ作品展示会場（会議室 1004）

10：00～11：30 ケースプレゼンテーション審査

12：00～16：00 ケースプレゼンテーションポスター展示・技工コンペ作品展示

### 企業展示会場（会議室 1005-7, 1009）

9：00～16：00 企業展示

### ポスター会場（会議室 1005-7, 1009）

9：00～16：00 ポスター展示

13：40～14：10 ポスター質疑応答

16：00～16：30 ポスター撤去

## 大会長講演

### デジタルイノベーションの共創と未来： 大阪歯科大学におけるデジタルテクノロジーへの取り組み

柏木 宏介（大阪歯科大学歯学部有歯補綴咬合学講座）

座長 末瀬 一彦（日本デジタル歯科学会 理事長）



近年、歯科医療におけるデジタル化は、補綴装置の製作工程だけでなく、診断、設計、教育、職種間連携のあり方そのものを変えつつある。令和8年度歯科診療報酬改定では、光学印象の適用対象にCAD/CAM冠が加わり、口腔内スキャナー（IOS）は日常臨床の基盤として新たな段階に入った。こうした潮流のなか、大阪歯科大学でもデジタルデンティストリーの進展をふまえ、2016年には「近未来の歯科医療のすがたーデジタルデンティストリーの世界（CAD/CAM）ー」と題した公開シンポジウムを開催し、その意義を発信してきた。

附属病院では2012年6月からCAD/CAM冠の先進医療に取り組み、その普及と保険収載に貢献してきたほか、2017年に開設された医療保健学部口腔工学科ではCAD/CAMシステムを備えたデジタル技工実習を展開し、歯科衛生士養成課程である口腔保健学科においても口腔内スキャナーを活用したデジタル教育が進められている。さらに歯学部では、2022年から第5学年のデジタルデンティストリー実習において、窩洞・支台歯形成、光学印象採得、CADによる設計、加工見学をとおしてデジタルワークフローを学ぶとともに、歯科技工士養成課程学生との共同実習によって、歯科職種間連携の理解を深めている。

このように本学の特色は、歯学部、歯科衛生士養成課程、歯科技工士養成課程、附属病院がそれぞれの専門性を持ち寄り、1つの教育・臨床基盤のうえでデジタル技術を共有できる点にある。卒前教育・臨床実習においては、デジタル技術を活用した補綴歯科治療の基本的な考え方と実践力の育成に取り組んでいる。学生は治療計画の立案から、支台歯形成、口腔内スキャナーによる光学印象採得、咬合採得、修復装置の設計・製作・装着へといたる一連の流れを体系的に学び、デジタル技術が臨床にどのように生かされるかを理解する。また、歯科技工士養成課程学生との協働を通じて、歯科医師と歯科技工士が担う役割を相互に理解し、チーム医療の中で求められる連携のあり方を学ぶ機会としている。

本講演では、こうした本学の歩みを振り返りながら、デジタル技術を単なる機器導入に終わらせず、歯科医師、歯科技工士、歯科衛生士、関連企業が新たな価値を共創する基盤へと発展させるための視点を提示したい。本大会が未来を拓く歯科医療を具体的に構想する契機となれば幸いである。

#### 略 歴

- 1992年3月 大阪歯科大学卒業
- 1996年3月 大阪歯科大学大学院歯学研究科博士課程修了（歯科補綴学）
- 1997年10月 大阪歯科大学助手（歯科補綴学第二講座）
- 2005年6月 大阪歯科大学講師（有歯補綴咬合学講座）
- 2012年4月 大阪歯科大学大学院歯学研究科講師（非常勤）（有歯補綴咬合学）
- 2020年10月 大阪歯科大学主任教授（有歯補綴咬合学講座）

## アバターと未来の医療

石黒 浩

(大阪大学基礎工学研究科 教授/ATR 石黒浩特別研究所 客員所長)

座長 柏木 宏介 (大阪歯科大学歯学部有歯補綴咬合学講座)



本講演では、演者がこれまで開発してきたアバターの技術について紹介するとともに、ムーンショット型研究開発事業において、演者が取り組むアバターの研究開発と特に医療に関する実証実験について紹介する。

アバターとは、操作者の指示に従って操作者の代わりに活動するロボットやCGキャラクターである。またAIの機能を組み込めば、操作者は意図を伝えるだけで、アバターがその意図に従って半自律的に活動できるようにすることも可能になる。このようなアバターは、近い将来日本が直面する深刻な労働者不足の問題を解決するために、非常に重要な技術となる。

アバターを使えば、高齢者や障がい者を含む誰もが、身体的・認知・知覚能力を拡張しながら、常人を超えた能力で様々な活動に自在に参加できるようになる。また、いつでもどこでも仕事や学習ができ、通勤通学は最小限にして、自由な時間が十分にとれるようになる。

特に医療においては必要不可欠な技術となる。人口減少において、すぐに発生する問題は地方の医療者不足である。この問題はすでに発生し始めている。近年の地方では十分な数の医療従事者を確保することが困難になってきている。アバターを使えば都会の医療従事者が地方で瞬時に働くことができるようになる。

そして、このようなアバターは単に労働者不足の問題を解決するだけでなく、人間が本来目的とする人と人のつながりを様々に実現する。このようにアバターは今後の日本社会に必要な技術になる。

また、昨年開催された大阪・関西万博において、演者がテーマ事業プロデューサーとして建設したパビリオン「いのちの未来」では、50年後の未来社会を表現した。そこでも多数のロボットやCGキャラクターのアバターが運営に用いられている。

本講演では、このパビリオンでのアバター利用の様子も紹介する。

### 略 歴

- 1991年 大阪大学大学院基礎工学研究科博士課程修了 (工学博士)
- 1994年 京都大学大学院工学研究科情報工学専攻・助教授
- 1998年3月 カリフォルニア大学サンディエゴ校客員研究員
- 2001年 和歌山大学システム工学部情報通信システム学科・教授
- 2009年 大阪大学大学院基礎工学研究科システム創成専攻・教授
- 2014年 ATR 石黒浩特別研究所客員所長 (ATR フェロー)
- 2017年 大阪大学栄誉教授
- 2021年 AVITA 株式会社代表取締役社長

特別セミナー 『デジタル歯科が拓く持続可能な歯科医療の未来』

## デジタル歯科が拓く持続可能な歯科医療の未来

高橋 英登 (公益社団法人日本歯科医師会 会長)

座長 末瀬 一彦 (日本デジタル歯科学会 理事長)



近年、歯科医療のデジタル化は急速に進展し、かつて金パラを中心とした補綴修復治療が主流であった時代には想像できなかったハイブリッド型コンポジットレジンによるCAD/CAM冠やPEEK冠の臨床適用、口腔内スキャナー (IOS) の保険導入など現在は広く臨床に普及しつつある。先進機器の導入や歯科医療技術の革新は国民に高品質な歯科医療を提供するために不可欠である一方、現行の国民皆保険制度との間には大きな齟齬が生じている。特に高額医療機器の導入を余儀なくされるデジタル歯科領域において、保険診療の対価はきわめて低く、良質な医療を提供しようとするほど医療機関の経営は困難となるという構造的課題が顕在化している。

本講演では、保険制度のもとで進歩するデジタル技術といかに向き合い、特に諸外国では保険適用外となっている補綴領域の治療の今後のあり方をどのように考えるべきかを論じる。現行制度の制約下においても最善の歯科医療を追求し続ける歯科医師・歯科技工士・歯科衛生士にとって、持続可能な診療体制と医療経営の両立に向けた方向性を検討する。

### 略 歴

- 1977年 日本歯科大学歯学部卒業  
日本歯科大学歯学部歯科補綴学教室第Ⅱ講座入局
- 1979年 東京都杉並区に井荻歯科医院開設
- 1985年 金属と陶材の溶着に関する研究で歯学博士授与
- 1987年 日本歯科大学歯学部歯科補綴学教室第2講座講師
- 1988年 東京都国民健康保険診療報酬審査委員 (2000年まで)  
日本接着歯学会編集委員 (2000年まで)
- 1993年 日本補綴歯科学会指導医認定
- 1995年 日本歯科医師会生涯研修講師 (1995-1996年)
- 2001年 日本歯科医師会診療情報提供に関する検討委員会委員 (2002年まで)  
日本接着歯学会理事 (平成21年まで)
- 2003年 東京都杉並区歯科医師会理事 (学術担当) (2005年3月まで)  
東京都歯科医師会保険指導員 (2007年3月まで)
- 2006年 日本歯科医師会社会保険委員会委員 (2013年6月まで)
- 2007年 東京都杉並区歯科医師会会長 (2013年6月まで)  
日本歯科医師連盟常任理事 (2013年6月まで)  
日本歯科医師会国民歯科医療のあるべき姿委員会委員 (2010年まで)
- 2010年 日本接着歯学会副会長 (2014年3月まで)
- 2011年 杉並区歯科保健医療センターセンター長 (2013年6月まで)  
日本歯科大学校友会常務理事 (2014年12月まで)  
日本歯科大学生命歯学部客員教授 (現在に至る)
- 2013年 東京都歯科医師連盟会長 (2017年6月まで)  
日本歯科医師連盟副会長 (2015年6月まで)
- 2015年 日本歯科医師連盟会長 (2023年6月まで)
- 2019年 医療法人社団慧医会理事長就任
- 2022年 鶴見大学歯学部臨床教授 (現在に至る)
- 2023年 松本歯科大学客員教授 (現在に至る)  
公益社団法人日本歯科医師会会長 (現在に至る)  
公益財団法人8020推進財団理事長 (現在に至る)

## 仮想現実（VR）を用いた医学教育： 医学部臨床実習における取り組みと教育効果

谷本 貴志

（和歌山県立医科大学教育研究開発センター/循環器内科）

座長 馬場 一美（昭和医科大学歯学部歯科補綴学教室）



医学部教育は、「教える・見せる」中心の教育から、学生が主体となって「わかる・できる」を確実に身につけることを目指すアウトカム基盤型教育へ移行している。医学・歯学のモデル・コア・カリキュラムでも、コンピテンシーに基づく診療参加型臨床実習が重視されている。本講演では、VRを先端技術の紹介にとどめず教育設計の一要素として位置づけ、本学での教育実践と学習者の反応・学びの変化を紹介する。

本学のVR導入のきっかけは、COVID-19パンデミックによる臨床実習の中断であった。文部科学省の令和3年度補正予算「ウイズコロナ時代の新たな医療に対応できる医療人材養成事業」に採択され、令和5年（2023年）度より循環器内科の臨床実習を中心に運用を本格的に開始した。

「現場体験型VR」は、臨床実習で学生が感じやすい「手元が見えない」「質問しにくい」「進行が追えない」といった障壁を軽減する教材である。病棟、検査室、手術室などをVR内で疑似体験するもので、循環器内科では心臓カテーテル検査・治療の流れ、機器、医療安全を事前学習と補修に活用している。学生からは「臨場感がある」「反復で理解が深まる」「安全に学べる」「患者さんが目の前にいないので質問しやすい」などの声が多く、コンピテンシー評価でも実習単独よりVR併用の方が学習効果が高いことが示唆された。

加えて「3D-CT VR」は、CT画像を空間理解と臨床判断に結びつける学習環境として整備している。造影CTから抽出した臓器や血管をVR空間内で再現し、回転、拡大縮小、断面観察を行いながら理解を深めている。循環器内科では、大動脈や冠動脈の立体解剖を確認しながら術式を検討し、バーチャル血管内ツアーで内腔側からの理解も促している。学習形態は個別体験にくわえ、教員と複数学生が同一空間にアバターとして入り、1つのモデルを共同操作して議論する形も取り入れている。「教科書や模型より理解できた」「ズームして細部を確認できた」「先生の視点がわかった」などのコメントがあり、能動的に学習する姿が確認できている。

本講演では、医学教育における診療参加型臨床実習とVR教育の現状・可能性を紹介させていただき、急速にデジタル化が進む歯学教育への応用について皆様とともに考えたい。

### 略歴

- 2000年 和歌山県立医科大学卒業、同 研修医
- 2002年 和歌山県立医科大学循環器内科学内助手
- 2003年 国立循環器病センター心臓血管内科レジデント
- 2006年 和歌山県立医科大学循環器内科助教
- 2014年 米国マウントサイナイ医科大学リサーチフェロー
- 2016年 新宮市立医療センター循環器内科部長
- 2019年 和歌山県立医科大学循環器内科講師
- 2022年 和歌山県立医科大学教育研究開発センター准教授、副センター長

## シンポジウム 1 『三次元プリンティング義歯の最前線』

### 三次元プリンティング義歯の基本と臨床活用

大久保 力廣（鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座）

座長 大久保 力廣（鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座）



医療機器の広範な DX 化に伴い、補綴歯科診療においても口腔内スキャナーによる光学印象や CAD/CAM 製作など多岐にわたりデジタル技術が応用されている。現状においてもいくつかの課題は残されているものの、補綴装置の均質性や耐久性だけでなく、口腔内や義歯情報の保存、伝達、製作期間の短縮など多くの有効性が確認されている。一方、有床義歯の製作においてもミリングや三次元プリンティング（3DP）によるデジタルワークフローの導入が試みられているが、なかでも 3DP は個人トレーやフレームワークのパターン製作だけでなく、フレームワークの金属積層造形にも活用されている。特に樹脂インクを用いる 3DP は造形機器が比較的小型で、材料管理が容易な液槽光重合法が多用されており、ミリングでは困難とされていた自由形態の付与が容易なことに加え、製作時間の短縮やコストの削減も期待されている。

こうしたデジタル義歯製作の潮流のなかで、昨年末に 3DP コンプリートデンチャーが期中改訂で新しい医療技術として保険収載された。CAD/CAM デンチャーの発展における跳躍ポイントとしても考えられ、（公社）日本補綴歯科学会からも「3次元プリント有床義歯の診療指針」が発出され、定義、適応症、診療ワークフロー（印象、咬合採得、仮床、造形、装着・管理、修理、裏層法等）がまとめられた。しかしながら、3DP コンプリートデンチャーは最新の医療技術であることから、実際の臨床応用や予後に関して不明な点も多く、さらなる基礎的、臨床的研究の推進と症例報告や技術紹介等の最新情報の共有が求められている。

そこで本シンポジウムでは、統括講演として私から 3DP 義歯の現在地と臨床応用の実際を概説し、歯科技工士の立場から石川航生先生に、歯科医師の立場から山崎史晃先生に、それぞれ 3DP 義歯の 5 年間の技工経験と臨床経験をお話いただき、3DP コンプリートデンチャーの課題を抽出して現状を確認するとともに、今後の方向性や可能性を探りながら将来展望をディスカッションしたい。

#### 略 歴

- 1986 年 3 月 鶴見大学歯学部卒業
- 1990 年 3 月 鶴見大学大学院歯学研究科修了
- 1990 年 4 月 鶴見大学歯学部歯科補綴学第一講座助手
- 1996 年 5 月 Visiting Scientist, Baylor College of Dentistry
- 2009 年 1 月 鶴見大学歯学部歯科補綴学第一講座教授
- 2025 年 6 月 （公社）日本補綴歯科学会理事長

## 三次元プリンティング義歯 —5年間の臨床経験から—

山崎 史晃（やまざき 歯科医院）

座長 大久保 力廣（鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座）



近年、歯科分野における3次元プリンティング技術の進展は著しく、義歯製作への臨床応用も現実的な選択肢となりつつある。さらに、昨年12月には上下総義歯症例が、加えて本年6月には片顎のシングル義歯症例も保険収載され、3次元プリンティング義歯は特殊な技術から日常臨床で活用される段階へと移行しつつある。

演者は過去5年間にわたり、3次元プリンティング義歯を臨床に継続的に導入してきた。本講演では、その臨床経験を通して得られた利点と課題について考察する。3次元プリンティング義歯の最大の利点は、短時間で高精度の義歯を比較的安価に製作できる点にある。デジタルデータを用いた設計により工程の効率化が可能となり、適合精度の安定化や再現性の向上が得られる。また、義歯データを保存することで、破折や紛失時にも新たな印象採得を行うことなく迅速な再製作が可能となり、患者および術者双方の負担軽減につながる。

さらに、義歯製作工程の著しい効率化は、昨今の歯科技工士不足という社会的課題のなかで、若手歯科技工士の作業負担軽減や働き方改革にも大きく寄与すると考えられる。加えて、適合精度の高い義歯製作により調整回数が減少することは、診療時間の短縮につながり、歯科医師および患者双方にとって臨床的メリットが大きい。

一方で、いくつかの課題も明らかとなっている。まず、3次元プリンターや関連機器の導入には一定の初期投資が必要であり、導入初期には経済的・心理的なハードルが存在する。また、デジタル設計や造形条件の最適化には技術習得期間を要し、従来のアナログ義歯製作とは異なる知識と経験が求められる。加えて、デジタルの利点を最大限に生かすためには、コピーに耐え得る精度の高い印象および咬合採得が前提条件となる。

さらに、現在主に使用されている第1世代の義歯用プリント材料では、破折を経験する場合があります。材料特性をふまえた設計上の工夫や咬合付与に対する配慮が不可欠である。海外ではすでに破折リスクの低減を目的とした次世代材料の臨床応用が始まっており、わが国においても早期導入が望まれる。

保険収載を契機に、3次元プリンティング義歯は今後さらに普及すると考えられるが、その利点と課題を十分に理解したうえで適切に運用することが重要である。本講演では、5年間の臨床経験をもとに、現時点での実践的な活用指針と今後の展望について提示する。

### 略 歴

- 1995年 福岡県立九州歯科大学卒
- 2002年 やまざき 歯科医院開院
- 2017年 大阪大学大学院卒・歯学博士
- 2024年 有床義歯学会会長
- 2025年 金沢医科大学非常勤講師  
射水市歯科医師会副会長
- 2026年 マレーシア マラヤ大学客員教授

## シンポジウム 1 『三次元プリンティング義歯の最前線』

### 三次元プリンティング義歯 —5年間の技工経験から—

石川 航生 (やまざき歯科医院・歯科技工士)

座長 大久保 力廣 (鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座)



近年、歯科技工業界は人材不足と高齢化、低単価構造など、多くの課題を抱えています。一方で口腔内スキャナーやCADソフト、3Dプリンターの普及により、昨年12月に保険収載された3次元プリント有床義歯（以下3Dプリント義歯）への期待が急速に高まっています。しかし、実際の現場レベルでは「導入コストに見合うのか」「粘膜面の適合や咬合、強度は本当に大丈夫か」「アナログ技工との役割分担はどうなるのか」といった疑問も根強く存在します。

本講演では、約5年間にわたりデジタル義歯に携わってきた技工経験をもとに、3Dプリント義歯の設計からSTLデータの出力、プリント、その後の処理と完成までのワークフローを症例を交えながら整理します。具体的には、①作業工程の標準化・再現性の向上、②模型レスワークフローによる作業時間と材料ロスの削減、③データ保存による再製作などの利点を提示するとともに、装着感・適合精度・咬合調整量などの臨床の評価について、アナログ義歯、ミリング義歯と比較検討します。

さらに、プリント材料やプリンター、CAM条件による精度の違い、人工歯排列の自由度、デジタル上での人工歯選択・配列コンセプトについてもふれ、アナログ技工で培われた「義歯観」をいかにデジタル設計に落とし込むかを考察します。加えて、ラボの規模別（個人ラボ・中規模ラボ）で見た導入ステップや、歯科医院との情報共有方法、人材育成のポイントにも言及し、デジタルとアナログを対立させるのではなく、「ハイブリッド型ワークフロー」として実装するための現実的な道筋を提案します。

本講演が、デジタル有床義歯に興味はあるものの一歩踏み出せない歯科技工士、すでにCAD/CAMを導入しているが、デジタル義歯に課題を感じている方々にとって、明日からの選択と投資判断の一助となれば幸いです。

#### 略 歴

- 2021年 富山歯科総合学院卒業  
やまざき歯科医院入職
- 2024年 有床義歯学会認定歯科技工士取得

有床義歯学会  
臨床CAD/CAM学会

## CAD/CAM 冠が先導する保険診療のデジタル化

疋田 一洋

(北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系デジタル歯科医学分野)

座長 小峰 太 (日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座)



近年、政府主導による「医療 DX」の推進によって、歯科医療もデジタル化に向かって大きな転換期を迎えている。現在、日本の歯科診療の約 9 割は保険診療が占めている。かつてはインプラント治療やアライナー矯正治療などの自費診療における差別化ツールとしての側面が強かったデジタルデンティストリーは、今やこの国民皆保険制度を支えるために不可欠なインフラとしての役割を期待されるようになってきている。

このきっかけとなったのは、2014 年の CAD/CAM 冠保険収載である。CAD/CAM 冠は、適用範囲も当初の小白歯から大白歯、そして前歯部へと順次拡大し、最近では PEEK 冠やエンドクラウンへ発展し、その請求件数は累計で 2,000 万件を超え、臨床現場に定着している。そして直近の保険改定では、3D プリントデンチャーの導入や大白歯の咬合条件の撤廃など、診療報酬改定のたびに新たなデジタル技術が実装され続けている。これらは単に新しい材料や臨床技術が導入されたという事実にとどまらず、歯科技工現場における作業の効率化と均質化をもたらすなど、歯科医療の構造変革に寄与している。特に注目すべきは、CAD/CAM インレーと CAD/CAM 冠の製作時における口腔内スキャナー (IOS) の保険適用である。これは従来技工室主導であったデジタル化がチェアサイドへと波及することが予想される。そして、患者の口腔内から直接取得されたデジタルデータを活用した多様な展開が期待されている。

本講演では、こうした現状をふまえ、CAD/CAM ブリッジや CAD/CAM チタンクラウンなど、今後保険適用が期待されるデジタル技術についても解説し、診療室、歯科技工所、行政、産業界が一体となって共創する、次世代の歯科医療像について議論を深めたい。

### 略 歴

- 1987 年 北海道大学歯学部卒業
- 1991 年 北海道大学大学院修了 (歯学博士)
- 1991 年 北海道大学歯学部歯科補綴学第二講座助手
- 1999 年 北海道医療大学医療科学センター講師
- 2002-2003 年 ベルギー王国ルーベンカソリック大学客員教授
- 2004 年 北海道医療大学個性医療科学センター助教授
- 2012 年 北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系高度先進補綴学分野准教授
- 2015 年 北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系デジタル歯科医学分野教授

## シンポジウム 2 『CAD/CAM 冠の現状と今後の期待』

### エンドクラウンの有用性と今後の展望

正木 千尋 (九州歯科大学口腔再建補綴学分野)

座長 小峰 太 (日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座)



令和6年度診療報酬改定において、大臼歯 CAD/CAM 冠（エンドクラウン）が保険収載されたことにより、エンドクラウンは国内において注目を集めている。エンドクラウンは、髓室と歯冠部を単一の材料で修復する歯冠修復装置であり、従来のポストクラウンとは修復概念が異なり、ポストによる機械的保持ではなく、接着を主体とした歯冠修復装置である点に特徴がある。CAD/CAM 技術とミニマルインターベンション (MI) の概念を融合した低侵襲な修復治療として位置づけられ、近年その臨床的有用性が再評価されている。

従来、大臼歯の根管治療後の補綴治療としては、支台築造後に全部被覆冠を装着する方法が一般的であった。しかし、十分な強度や形態を確保するためには歯質削除量が多くなり、咬合クリアランスが不足する症例や歯冠高径が低い症例では、補綴装置の脱離やチッピングのリスクが問題となる。

一方、エンドクラウンは歯冠部と髓室保持部が一体化しているため、歯質削除量を抑えつつ補綴装置に十分な厚みを確保でき、クリアランスが限られた症例や咬合力の強い症例においても有効な選択肢となり得る。近年の臨床研究においても、従来型クラウンと同等の良好な臨床成績が報告されており、信頼性の高い補綴治療として評価されている。しかしながら、髓室保持部が過度に深い場合には適合精度の低下を招く可能性があり、補綴装置の厚みにより光重合が不十分となるなど、形成や接着操作には十分な配慮が必要である。

本講演では、エンドクラウンの有用性と臨床上の注意点について整理するとともに、セラミックスの応用、口腔内スキャナを用いた 1 day treatment の可能性、さらに 3D プリンターを用いたエンドクラウン製作など、デジタル技術の進展をふまえた今後の展望について考察する。

#### 略 歴

- 1999 年 広島大学歯学部卒業
- 2003 年 広島大学大学院歯学研究科修了 (歯科補綴学第一講座)
- 2004 年 アイオワ大学歯学部客員研究員
- 2005 年 九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野助手
- 2007 年 同分野助教
- 2015 年 同分野准教授
- 2025 年 九州歯科大学口腔再建補綴学分野教授

## CAD/CAM にて製作されたコンポジット レジンブリッジの評価

新谷 明一（日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座）

座長 小峰 太（日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座）



デジタル技術を製作の基盤とした補綴装置である CAD/CAM 冠は、保険診療での歯冠修復において多くの症例に使用されており、全部金属冠を上回る普及を達成しつつある。白歯部の少数歯欠損に対しては、高強度硬質（コンポジット）レジンブリッジが使用可能であるが、その治療技術をさらに進化させるため、コンポジットレジンブロックを用いた 3 ユニット CAD/CAM ブリッジの開発が進められている。この背景には、歯科用貴金属材料の異常な高騰と、輸入に依存した材料からの脱却を目指し、高品質で安定した材料供給が求められているところにある。しかし、コンポジットレジンブロックは脆性材料としての破壊挙動を示すことから、臨床応用に際しては十分な機械的強さと安全性を担保する設計整理が不可欠である。

本講演では、令和 7（2025）年 10 月 3 日に日本歯科理工学会および日本補綴歯科学会より公表された「コンポジットレジンを用いた 3 ユニット CAD/CAM ブリッジの具備すべき機械的性質要件に関する基本的な考え方」に基づき、一体構造ならびに二層構造（ファイバーフレーム併用型）など複数のデジタル製作様式における構造的特徴を整理し、それらが機械的性質および破壊様式に及ぼす影響について概説したい。また、材料物性評価としての曲げ試験に加え、臨床形態を反映したブリッジ形状による強度評価の重要性も提示し、デジタル技術を援用することで、解剖学的形態を有した試験片を用いても、試験片間の誤差が少なく信頼性の高い評価が行える可能性について考察する。

コンポジットレジンブロックを用いた 3 ユニット CAD/CAM ブリッジでは、補強材料の有無や材料の弾性率が、破壊様式や支台装置への負荷伝達に強く関与し、補強構造が破壊挙動の制御に寄与し得る可能性がある。ブリッジの設計と材料特性を理解することで、今後の症例および材料選択の参考になれば幸いである。

### 略 歴

- 1999 年 3 月 日本歯科大学歯学部卒業
- 2003 年 3 月 日本歯科大学大学院歯学研究科臨床系修了
- 2006 年 4 月 日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第 2 講座助手
- 2006 年 8 月 フィンランド、トゥルク大学留学
- 2009 年 6 月 香港大学牙医学院牙科物質学・客員准教授
- 2010 年 4 月 日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第 2 講座講師
- 2015 年 4 月 日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第 2 講座准教授
- 2019 年 12 月 日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座教授

## シンポジウム 3 『次世代歯科補綴を拓く金属積層造形技術』

### 金属積層造形の変遷と現状

樋口 鎮央 (大阪歯科大学医療保健学部口腔工学科)

座長 樋口 鎮央 (大阪歯科大学医療保健学部口腔工学科)



歯科におけるものづくりの歴史は鋳造法を基盤として発展し、1974年には歯科鋳造用金銀パラジウム合金が現在の12%Pd組成で規格化された。1970年代には陶材焼付鋳造冠の普及により審美修復が進展し、貴金属系材料の使用が拡大した。一方、義歯床材料は1929年のCo-Cr合金に始まり、その後、生体適合性向上を目的に純チタンやチタン合金が導入されてきた。

2000年以降、デジタルデンティストリーの進展により、歯科におけるものづくりは鋳造法からCAD/CAMによる切削加工へと大きく移行した。現在ではCAD/CAMシステムが臨床に広く普及し、貴金属価格の高騰を背景にメタルレス化が進んでいる。特にジルコニアの使用が増加しており、保険補綴装置にもCAD/CAM加工が導入され、デジタル技術は歯科補綴の主要な製作手段として定着しつつある。

一方、2000年以降には、次世代の製造方法として注目されていた金属粉末積層造形法が並行して使用され始めた。当時は貴金属の高騰により、審美補綴装置に使用される金属も鋳造法を含めてCo-Cr合金の使用が増加しており、国内でもその需要は拡大していた。海外では2005年頃から金属粉末積層造形用のCo-Cr合金が使用されていたが、国内で実際に使用され始めたのは2009年からである。その後、歯科用三次元積層造形用金属粉末(Co-Cr合金)は新たなカテゴリーとしての薬事承認を取得し、2018年4月に正式に認可されたが、その取得までには約10年を要した。さらに今回、そこから7年を経て2025年10月にはチタン合金(64Ti)が承認され、同時に適用範囲も矯正装置へと拡大されている。

本シンポジウムでは、金属積層造形装置を導入する歯科技工所が増加している現状をふまえ、これまでの経緯や薬事承認の内容、さらに金属積層造形技術における国内での導入コストや普及状況について報告する。また、臨床応用の実際に加え、海外での取り組みや普及状況についても併せて紹介したい。

2025年12月には積層造形法を用いた保険義歯が正式に認可された。保険義歯の大半を占めるのは部分床義歯であるが、歯冠修復物の分野では急速にデジタル化が進んでいる一方、義歯領域、特に部分床義歯には依然としてデジタル化が進んでいないのが現状である。歯科技工士不足が深刻化するなか、金属積層造形法が保険適用のなかで使用できるようになれば、義歯製作の効率化と品質向上に寄与し、患者に安定した補綴治療を提供するための重要な技術的基盤となることが期待される。

#### 略 歴

- 1976年 和田精密歯研株式会社入社
- 2009年 和田精密歯研株式会社常務取締役、生産本部長
- 2017年 和田精密歯研株式会社顧問
- 2018年 大阪歯科大学医療保健学部口腔工学科講師
- 2022年 大阪歯科大学医療保健学部口腔工学科准教授
- 2023年 大阪歯科大学医療保健学部口腔工学科特任教授

## 歯科補綴における金属積層造形と薬事認可の 動向

吉田 知徳（株式会社アイディエス製品開発研究部）

座長 樋口 鎮央（大阪歯科大学医療保健学部口腔工学科）



歯科金属補綴装置は、主にロストワックス法による鑄造技術を用いて製作されてきたが、近年の歯科技工分野における急速なデジタル化に伴い、その製作方法にも変化がみえ始めている。

弊社は創業以来、歯科用金属材料の開発および製造販売を行ってきたが、これまで主に鑄造用途の材料を中心に展開してきた。このような背景のもと、欧米や中国などを中心に広がりを見せていた金属積層造形技術に着目し、国立研究開発法人産業技術総合研究所との共同研究を通じて、歯科用金属積層造形材料の薬事申請に取り組むこととなった。その結果、2018年に国内で初めてクラスⅡ医療機器として三次元積層造形用コバルトクロムモリブデン合金粉末の製造販売承認を取得し、現在では2種類の同合金粉末の承認を得ている。

承認取得からしばらくの間、既承認材料を用いて積層造形を行う歯科技工所は少なく、技術の普及は限定的であった。しかし、これまで高価格であった造形装置および粉末材料の価格低下により、金属積層造形技術の普及拡大が期待される状況となっている。

一方で、造形物の十分な精度や強度を確保するためには、レーザー出力や走査速度、積層間隔などの造形条件の最適化が不可欠であり、ある程度の経験が必要となることから運用面での課題も残されている。

このたび弊社では、あらたに三次元積層造形用 Ti-6Al-4V 合金粉末の薬事承認申請に取り組み、医薬品医療機器総合機構（PMDA）への申請から1年以上を経て、2025年11月に薬事承認を取得することができた。歯科補綴装置で使用されている主なチタン材には純TiおよびTi-6Al-4V合金があるが、本申請においては、既承認のコバルトクロムモリブデン合金粉末からさらに使用用途を広げることも目標としていたことから、より高い機械的強度が期待できるTi-6Al-4V合金粉末の承認取得を優先的に進めることとした。

本講演では、これまで承認取得したコバルトクロムモリブデン合金粉末から、最新のTi-6Al-4V合金粉末に至るまでの薬事承認取得の概要について、今後の展望も含めて発表していきたい。

### 略 歴

2001年 三重大学工学部分子素材工学科卒業

2004年 大阪大学歯学部附属歯科技工士学校卒業

2010年 株式会社アイディエス入社

歯科用合金の製造、製品開発、品質管理を担当

2024年 同社第二種医療機器製造販売業総括製造販売責任者に就任、現在に至る

## シンポジウム3 『次世代歯科補綴を拓く金属積層造形技術』

### 次世代歯科補綴を拓く金属積層造形技術

瓜生 博伺 (株式会社データ・デザイン)

牛尾 公一 (株式会社データ・デザイン)

座長 樋口 鎮央 (大阪歯科大学医療保健学部口腔工学科)



近年、歯科補綴領域におけるデジタル化が急速に進展するなか、金属積層造形 (Metal Additive Manufacturing: MAM) は従来の加工方法 (鋳造法・切削法) とは異なる製造パラダイムとして注目されている。本技術は複雑形状の実現性、材料歩留まりの向上、設計自由度の拡大を特徴とし、金属 3D プリントによる補綴装置製作の実用化が進んでいる。

本講演では、工業会における金属積層造形技術導入事例から歯科分野における事例、今後の展望を紹介する。最新の歯科用金属 3D プリンターと専用ソフトウェアを組み合わせ、従来の加工法と比較して材料使用率が大幅に改善され、加工時間の短縮とコスト最適化を同時に達成している。また、従来の加工方法では困難であった内部構造の最適化や薄肉部の一体成形が可能となり、適合精度と強度性能の両立に寄与している。これらの成果は既存のミリングマシンとソフトウェアによるプロセス設計の蓄積があって初めて活かされており、今後は国内の歯科技工分野への展開も期待されている。

さらに、国内市場における最新鋭の歯科用金属 3D プリンター導入動向と、関連する規格・管理体制の課題についても整理した。医療機器としての法規制対応、粉末材料の管理、造形後処理プロセスの標準化は今後の普及に向けた重要なポイントである。将来的には、AI 支援設計などの先進技術との融合により、個別化補綴装置の高効率生産が実現し、歯科技工士の業務改善、患者満足度の向上と歯科診療の高度化に寄与することが期待される。

本講演では、一般工業会での導入支援実績を生かした次世代歯科補綴の実装に向けた技術的・運用的インサイトを提供するものである。

#### 略 歴 瓜生 博伺

- 2002 年 横浜歯科技術専門学校卒業
- 2002-2014 年 横浜歯科技術専門学校教務課
- 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

#### 略 歴 牛尾 公一

- 2014 年 近畿大学理工学部理学科物理学コース卒業
- 2014 年 株式会社データ・デザイン入社

三次元計測および 3D スキャナを用いたリバースエンジニアリング技術に従事し、形状取得から CAD データ生成までの技術検討・評価を担当。その後、トポロジー最適化、ラティス構造設計、リバースエンジニアリング関連ソフトウェアに関する技術調査および適用検討を行う。

現在は、金属積層造形 (AM) 技術と CAD/CAM を統合した設計・製造プロセスの検討に携わり、AM ソリューショングループおよび CAD/CAM ソリューショングループのリーダーとして、製造業におけるデジタルエンジニアリングの高度化に取り組んでいる。

## 医療 DX 時代における歯科医療情報基盤とデータ標準化 —将来の歯科保険診療を見据えて—

野崎 一徳 (大阪大学歯学部附属病院口腔医療情報部)

座長 木本 克彦

(神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野)



人口動態は短期間では変化させにくく、将来像は一定程度予測できる。日本では少子高齢化が不可逆的に進み、将来的に地方部の人口減少や地域消滅が現実となり得る。その結果、人口減少地域では、単一の医療機関で完結する従来型の歯科医療提供体制や歯科保険診療の維持が困難となる可能性がある。

このような地域では、診診連携や病診連携、医療機関間の機能分担を前提とした体制への移行が不可避となる。特に歯科医療は長期の継続管理や複数施設での診療が生じやすく、患者単位での診療履歴や判断過程の共有が重要となる。

そのため、医療 DX を前提とした歯科医療情報基盤の整備が不可欠である。重要な要素の1つが診療情報のデータ標準化であり、標準化とは、診療行為や臨床判断を施設・記録者が異なっても同じ意味で理解・再利用できる形で表現することを指す。しかし、歯科診療はレセプト情報中心の制度設計が主で、画像や判断根拠などの臨床情報は十分に整理・活用されてこなかった。

一方、歯科医療 DX は既存データの標準化だけでは実現しない。AI の進展により、診療過程、画像所見、術者の判断や経験といった情報もデータとして扱えるようになりつつある。これらを基盤上で統合・分析することで、歯科診療の質や有効性を評価するエビデンス創出が期待される。

さらに、データ活用を安全かつ継続的に進めるためには、利用目的や責任分担を明確にするデータガバナンスが重要である。標準化、AI によるデータ化、データガバナンスを相互に関連づけた歯科医療情報基盤を整備し、将来の歯科保険制度における評価や給付のあり方を検討する基盤として活用していくことが求められる。

### 略 歴

- 2001年 北海道大学歯学部卒業
- 2004年 大阪大学大学院歯学研究科博士課程修了 博士(歯学)
- 2004年 大阪大学サイバーメディアセンター教務職員
- 2009年 大阪大学大学院情報科学研究科博士後期課程修了 博士(情報科学)
- 2011年 ジョセフ・フーリエ大学客員教授
- 2011年 大阪大学大学院基礎工学研究科特任講師(常勤)
- 2013年 大阪大学歯学部附属病院医療情報室助教
- 2019年 大阪大学歯学部附属病院医療情報室准教授
- 2019年 大阪大学歯学部附属病院医療情報室室長
- 2024年 大阪大学歯学部附属病院口腔医療情報部部長

## シンポジウム 4 『医療 DX 推進に伴う歯科医療における保険制度の展望』

### 歯科分野における医療 DX の進捗状況と展望

小野寺 哲夫（公益社団法人日本歯科医師会）

座長 木本 克彦

（神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野）



歯科分野における医療 DX の進捗を明らかにするとともに、日本歯科医師会の医療 DX への取り組みを紹介し、今後の展望について述べる。

骨太の方針 2024 では、「医療 DX の推進に関する工程表」に基づき、全国医療情報プラットフォーム（オンライン資格確認、電子処方箋等）を構築するほか、電子カルテの導入や電子カルテ情報の標準化、診療報酬改定 DX、PHR の整備・普及を強力に進めることが明記された。オンライン資格確認を端緒とする医療界のデジタルトランスフォーメーションは、いまや広範かつ急速に進展している。

さらに、今般の医療法改正により、2030（令和 12）年までに医療機関における電子カルテの普及率を概ね 100%とする目標が明確に示された。医科分野においては、2026 年冬頃の本格運用を目指し、電子カルテに関するモデル事業が進められている。一方歯科分野では、令和 7 年度より検討を開始した段階であり、本格運用までにはなお数年を要するものと見込まれる。

電子処方箋については、2025 年 3 月までにおおむねすべての医療機関等に普及させるとされていたが、現時点では当初の想定どおりには進んでいない。現在は電子カルテとの一体的な導入を進める方針とされているが、その成否は制度設計や現場の実情への配慮に大きく左右されると考えられる。

電子カルテおよび電子処方箋の普及、ひいては全国医療情報プラットフォームを通して全国の医療機関で医療情報の共有が実現すれば、より質の高い医療提供に繋がることが期待される。しかしながら、すべての医療機関・国民をもれなくデジタル化の枠組みに含めることは容易ではない。たとえデジタル化への対応が困難であっても、従来どおりに患者は医療を受けられ、医療機関は医療を提供できる体制を確保してこそ、持続可能な変革への挑戦が可能になると考えている。

日本歯科医師会の役割は、歯科医療に携わる方にとって医療 DX が円滑に導入できる環境を整備するため、国と協議・交渉を行い、制度面・運用面の両面から環境整備を進めていくことにある。そのためにも、歯科の特性をふまえた制度設計や、導入に伴う負担の軽減について、国に対して継続的に提案・要望を行っていく必要があると考えている。

#### 略 歴

- 1988 年 日本歯科大学歯学部卒業
- 1990 年 小野寺歯科医院開設
- 2004 年 歯学博士（日本歯科大学）
- 2013 年 東京都品川歯科医師会専務理事（2017 年まで）
- 2017 年 東京都歯科医師会会計担当理事（2021 年まで）
- 2021 年 東京都品川歯科医師会会長
- 2023 年 日本歯科医師会常務理事

## 歯科技工士から見た医療 DX 推進に伴う 歯科医療における保険制度の展望

山下 茂子（株式会社デンタルデジタルオペレーション）

座長 木本 克彦

（神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野）



近年、医療 DX の推進は歯科医療分野においても急速に進展しており、とりわけ歯科技工領域ではデジタル化が不可逆的な流れとなっている。その背景には、金銀パラジウム合金価格の高騰に伴う材料コストの増大や、労働力不足といった構造的課題が存在し、従来の金属修復中心の歯科技工体制から、CAD/CAM を中核としたデジタル歯科技工への転換が強く求められている。こうした社会的・経済的要請をふまえ、今後の歯科保険制度においては、デジタル歯科技工を円滑かつ持続的に推進するための制度整備が不可欠である。特に、デジタル歯科技工の成功の鍵は、歯科医師と歯科技工士との連携にあることから、連携強化を現状以上に評価する仕組みや、歯科技工所における人材確保および処遇改善を目的とした取り組みが望まれる。

さらに、補綴装置製作における設計・診断段階からの歯科技工士の関わりを評価する観点から、デンチャー設計等への関与を明らかにする仕組みも重要であると考えられる。加えて、今後は光学印象を前提とした CAD/CAM 冠製作の適用拡充や、CAD/CAM 冠および CAD/CAM インレーの算定要件の見直しなど、デジタル技術を前提とした保険算定条件の再構築が進むことが予想される。また、金属材料についても、チタン、チタン合金を用いた補綴装置の保険適用拡大など、材料選択の変化が歯科技工のあり方に大きな影響を与えてくるであろう。

一方で、電子歯科技工指示書や電子歯科技工録といった情報管理のデジタル化は不可避であり、歯科医療機関と歯科技工所間における情報共有の高度化が求められる。その際、個人情報および医療情報を適切に取り扱うためのセキュリティ連携体制の構築はきわめて重要であり、技術的・制度的両面からの整備が今後の大きな課題となる。

本講演では、これらの保険制度改正の動向をふまえ、医療 DX 時代における歯科技工士の役割を再定義するとともに、歯科医療の質向上に資する持続可能な保険制度設計のあり方について考察する。

### 略 歴

1980 年 帝塚山学院短期大学卒業

1998 年 新大阪歯科技工士学校卒業

2006 年 株式会社デンタルデジタルオペレーション専務取締役

日本歯科技工士会副会長

日本歯科技工士会認定講師

日本デジタル歯科学会デジタル歯科技工技術認定士

大阪大学歯学部附属歯科技工士学校非常勤講師

新大阪歯科技工士学校非常勤講師

## シンポジウム5 『口腔内スキャナーの臨床活用と今後の期待』

口腔インプラント治療における精度と効率を  
考慮した口腔内スキャナーの臨床活用

近藤 尚知

(愛知学院大学歯学部冠橋義歯・口腔インプラント学講座)

座長 前川 賢治 (大阪歯科大学歯学部欠損歯列補綴咬合学講座)



口腔内スキャナーによる光学印象法は、インレーやクラウンの印象採得等、日々の一般臨床においても活用されるようになり、口腔インプラント治療への口腔内スキャナー臨床応用も、適応拡大の一途をたどっている。そして、印象材や石膏を使用しないことで、患者のストレスの軽減、補綴装置製作に要する時間の短縮、材料費の節約、形態再現性など、多くの長所があげられる。

通常の補綴処置においては、おそらく多くの歯科医師が、口腔内スキャナーを補綴装置製作のための単なる印象採得機器ととらえていることと推測される。それに対し、インプラント治療においては、初診時のイニシャルスキャンから最終印象にいたる各ステップにおいて広く活用することが可能である。イニシャルスキャンの画像データは、CTの画像データと重ね合わせてシミュレーション診断とインフォームドコンセントの獲得、さらにはサージカルガイドの製作にも使用可能である。そして、埋入手術後は、補綴装置製作のためのスキャンボディを使用した最終印象採得まで、口腔内スキャナーの活用は多岐にわたる。

口腔内スキャナーの利点は、小型のスキャナーヘッドを有するため、大白歯部の印象時にも大きな開口を必要としないことである。さらに嘔吐反射を有する患者に対しても難なく印象採得が可能である。このように口腔内スキャナーの活用は、従来の印象採得法の課題を解決可能とし、臨床的意義が高い術式と考えられる。

一方、印象の寸法精度に関してはいまだ不明な点が多く、そしてフルアーチにおける光学印象法は従来法の印象採得よりも精度が低く、距離が増加するにつれて精度が低下するという報告もある。我々の最新の知見においては、カメラの大きさ、スキャン方式、スキャンパウダーの有無が口腔内スキャナーの印象精度を左右する重要なファクターであることが示唆されている。そして、現状では口腔インプラント治療における口腔内スキャナーの適用は、単独歯から少数歯欠損症例を推奨せざるを得ない。多数歯欠損症例において口腔内スキャナーを使用する場合は、精度の不確定要素があるため、ベリフィケーションインデックス等の従来法の術式も併用する必要がある。

本シンポジウムにおいては上記内容をふまえ、エビデンスベースで口腔インプラント治療における口腔内スキャナーの効果的、効率的な臨床応用法について考察する。

## 略 歴

- 1993年 東京医科歯科大学歯学部卒業
  - 1997年 東京医科歯科大学大学院修了(歯学博士)  
東京医科歯科大学歯学部附属病院医員
  - 1999年 ハーバード大学マサチューセッツ総合病院研究員
  - 2001年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科助手
  - 2009年 岩手医科大学歯学部口腔インプラント学科准教授
  - 2012年 岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座主任教授
  - 2023年 愛知学院大学歯学部冠橋義歯・口腔インプラント学講座主任教授
- ※東京医科歯科大学は2024年に東京科学大学と改称

## 口腔内スキャナーによる歯肉縁下マージンの 光学印象に関する臨床的考察

北道 敏行（きたみち歯科医院）

座長 前川 賢治（大阪歯科大学歯学部欠損歯列補綴咬合学講座）



近年、口腔内スキャナー（Intraoral Scanner：IOS）の精度向上およびデジタル補綴ワークフローの普及に伴い、クラウン修復における光学印象の臨床応用は急速に拡大している。さらに我が国においてクラウン補綴に対する光学印象が保険収載されたことにより、IOSを用いた印象採得は日常臨床において重要な選択肢となりつつある。一方で、歯肉縁下に設定されたマージンの取得は依然として臨床的課題であり、その確実な可視化およびデータ取得には適切な軟組織マネジメントとスキャンプロトコルが求められる。

従来のシリコン印象では圧排糸や歯肉圧排材を用いた歯肉溝の拡大によりマージンを露出させる手法が一般的であるが、光学印象では光学的特性、表面状態、ならびにスキャン方向などがマージン取得に影響を及ぼすと考えられている。特に歯肉縁下マージンにおいては、歯肉圧排法の選択、歯間分離の確保、乾燥環境の維持、および適切なスキャンパスの設定が重要な要素となる。

また近年のIOSは高解像度の三次元データ取得が可能となっており、臨床的な軟組織マネジメントと適切なスキャン手順を組み合わせることで、歯肉縁下マージンの取得精度の向上が期待されている。本シンポジウムでは、クラウン光学印象が保険収載された現在の臨床状況をふまえ、口腔内スキャナーを用いた歯肉縁下マージン取得の臨床的要点について、歯肉圧排法、スキャン手順、および臨床的留意点を中心に整理し、デジタル補綴における光学印象の可能性と課題について考察する。

### 略 歴

1996年 明海大学歯学部卒業，同年明海大学病院第一口腔外科勤務  
2000年 北道歯科医院開業  
2007年 CEREC3 system 臨床導入

日本臨床歯科 CAD/CAM 学会会長，指導医  
日本デジタル歯科学会専門医  
厚生労働省歯科臨床指導医  
ISCD 国際コンピューター歯科学会公認トレーナー  
アライン社公認 GP パートナーズドクター  
アマンギルバッハ社グローバル KOL  
VITA ドイツ公認グローバル KOL  
株式会社 MORITACAD/CAM インストラクター

## 企画講演 1 『歯科画像 AI の最前線』

### 歯科画像 AI の最前線

有地 淑子（大阪歯科大学歯学部歯科放射線学講座）

座長 金田 隆（日本大学松戸歯学部放射線学講座）



人工知能（AI）は驚異的なスピードで進化を続け、医療分野へも適応されるようになった。本講演では AI 技術の説明とともに、歯科領域における AI 画像診断支援の研究を、特に歯科インプラントや顎骨嚢胞への適応例をあげながら紹介していく。

2006 年にジェフリー・ヒントン氏らにより発表されたディープラーニング（深層学習）は、機械学習に多層のニューラルネットワーク技術を応用し開発されたもので、コンピュータ自らが大量のデータで学習し、規則性や判断基準を自動的に見つけ出す。ディープラーニングの出現により、画像認識 AI などの性能が飛躍的に向上し、多くの場面で利用されるようになり、第 3 次 AI ブームとなった。歯科領域でも多くの研究が報告されているので、それらの一部を紹介する。

2022 年頃から「生成 AI」の急速な普及により、現在は第 4 次 AI ブームに入ったともいわれる。生成 AI は、プロンプトと呼ばれる指示に従って、画像、動画、文章、音声、コンピュータプログラミングコードなどを自動生成する。生成 AI の基盤となっている技術が大規模言語モデル（LLM）であり、LLM を支えているのが「トランスフォーマー」というニューラルネットワークである。LLM モデルの代表が、OpenAI 社の ChatGPT や GPT-4、Google 社の Gemini などの言語生成 AI である。画像生成 AI モデルもいくつか報告されているので、その技術を紹介する。生成 AI は便利なツールではあるものの、情報の安全性や倫理的配慮など克服すべき問題点があることを提示する。

今後、テキスト、音声、画像、動画、センサ情報など 2 つ以上の異なるモダリティから情報を収集し、それらを統合して処理するマルチモーダル基盤モデルが主体となる。2025 年は AI エージェント元年とされており、それら最新の情報を提供する。

#### 略 歴

- 1986 年 3 月 九州大学歯学部卒業
- 1986 年 4 月 九州大学歯学部歯科放射線学講座研究生，医員
- 1991 年 4 月 九州大学歯学部歯科放射線学講座助手
- 1993 年 4 月 長崎大学歯学部歯科放射線学講座助手
- 1996 年 5 月 愛知学院大学歯学部歯科放射線学講座非常勤講師，助手，講師
- 2007 年 5 月 ハーバード大学マサチューセッツ眼耳鼻科病院放射線科 在外研究留学
- 2014 年 2 月 愛知学院大学歯学部歯科放射線学講座准教授
- 2021 年 9 月 大阪歯科大学歯学部歯科放射線学講座主任教授

## デジタル矯正歯科における診断と治療 —三次元で考える矯正診断—

山田 尋士（ヤマダ矯正歯科）

座長 橋場 千織（はしば矯正歯科）



従来のマルチブラケット装置を用いた矯正歯科治療は、多種多様なブラケット、バンド、ワイヤーの在庫管理を必要とし、多額の初期投資を伴う。また、ブラケットのポジショニングやワイヤーベンディング、歯の移動予測には高度な習熟度と臨床経験が不可欠であり、さらに二次元セファロ分析など矯正治療には欠かせない矯正診断においても高い経験値が必要になり、その専門性の高さから多くの一般歯科医師にとってハードルの高い治療であった。

しかし近年のデジタル技術の進歩により、AIによる自動セファロ分析やCBCTデータを用いた顎頭蓋計測ソフトが普及し、診断のデジタル化が加速している。さらに、口腔内スキャナ（IOS）のデータからウェブサービスを通じて容易にアライナー装置が製作可能となったことで、在庫リスクが解消され、一般歯科医師による矯正歯科治療への参入が容易となった。

現在、一部のサービスではCBCTデータを統合することで歯根の状態を考慮したセットアップも可能となり、データをアップロードすれば、ほぼ自動的に整列された歯列が提示される。しかし、広告媒体等で散見される「デジタルを用いれば容易に矯正歯科治療が可能」という風潮には危惧を覚える。矯正歯科治療の本質は単なる歯列の整列ではなく、生体にとって形態的・機能的に調和のとれた「個性正常咬合」を構築することにあるからである。デジタルツールの利便性に依存し、歯科矯正学の基本原則を疎かにした治療によるトラブルの増加も報告されており、術者の診断能力が改めて問われている。

矯正歯科治療において上下顎全歯を三次元的に移動させるには、CBCTを用いた顎顔面骨格および上下顎歯形態の把握が不可欠である。それぞれの歯根を考慮して歯をどの位置へ移動させるべきか、さらには小臼歯抜歯の要否を含めた的確な「治療目標」の設定こそが、デジタル矯正の成否を分ける。個性正常咬合は、個々の骨格形態や筋圧バランスのなかに成立するものであり、自動的に整列された歯列が必ずしも個々の生体許容範囲を反映しているとは限らない。

本講演では、当院で実践している数種類のソフトウェアとウェブサービスの臨床応用について詳述する。本システムを用いることで、咬合関係を含む全顎的な歯の移動を三次元的に定量化し、安全かつ予知性の高い矯正歯科治療が可能となる。とりわけ、複雑なデジタルデータを整理し、診断から治療目標設定を支援する「三次元矯正診断システム」について、症例を通して紹介したい。

### 略歴

- 1991年3月 大阪歯科大学卒業
- 1991年4月 大阪歯科大学歯科矯正学講座入局
- 1996年4月 大阪歯科大学歯科矯正学講座専攻生
- 1996年6月 ヤマダ矯正歯科開設（大阪府泉大津市）
- 2003年10月 大阪歯科大学歯科矯正学講座専攻生修了“日本人学童の顎顔面頭蓋の成長発育に関する研究”
- 2008年4月 大阪歯科大学矯正学講座非常勤講師（～2022年3月）

日本矯正歯科学会（認定医，臨床医，研修指導医），日本歯科専門医機構（矯正歯科専門医）  
日本成人矯正歯科学会（認定医，臨床指導医，総合指導医），日本舌側矯正歯科研究会（認定医）

学会企画講演 『令和 8 年度社会保険診療報酬改定に伴うデジタル機器の活用』

## デジタル歯科治療に関する令和 8 年度 社会保険診療改訂について

木本 克彦

(神奈川県立歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野)

座長 鳥井 克典 (大阪歯科大学歯学部有歯補綴咬合学講座)



歯科医療のデジタルトランスフォーメーションは急速に進展しており、口腔内スキャナー、CAD/CAM システム、3D プリンティングなどの技術が臨床の現場に広く浸透している。こうした流れのなかで令和 8 年度の世界保険診療報酬改訂では、デジタル歯科治療の評価体系が大きく見直されることが想定されている。本講演では、改訂の背景と方向性、ならびに臨床・教育現場への影響について概説する。

特に注目されるのが、3D プリンティングデンチャー (3D プリント義歯) の期中導入による保険適用である。本技術はデジタル印象データをもとに義歯床や人工歯を高精度に積層造形する新しい義歯製作法であり、従来のロストワックス法やレジン重合工程に比べ、作業工程の大幅な簡略化と再現性の向上を実現する。これにより患者の通院回数の削減、製作期間の短縮、さらにはデータ保存による再製作の迅速化が可能となる。2025 年 12 月 1 日より保険適用が開始されたことは、デジタル補綴分野における制度的な転換点といえる。

さらに今回の改訂では口腔内スキャナーを用いた印象採得の評価や、CAD/CAM 法による臼歯部ブリッジやチタン冠に関する新たな点数設定が検討されている。これにより、歯科医療機関と歯科技工所とのデジタル連携が制度上も後押しされ、補綴装置の品質の均一化と効率的な製作体制の確立が期待される。また、デジタルワークフローにもとづく補綴治療の評価が明確化されることで、設備導入を行う医療機関に対する経済的インセンティブも強化される見込みである。

本改訂は、単なる技術評価の見直しにとどまらず、歯科医療の質と生産性を同時に高める制度改革である。今後はデジタル義歯製作を担う歯科技工士の育成や、大学教育におけるデジタル補綴カリキュラムの整備が不可欠となる。本講演では、これらの改訂動向を整理し、将来のデジタル歯科医療の展望について考察する。

### 略 歴

- 1988 年 神奈川県立歯科大学歯学部卒業
- 2000 年 米国カリフォルニア大学ロサンゼルス校 (UCLA) 歯学部客員研究員
- 2007 年 神奈川県立歯科大学 顎口腔機能修復科学講座クラウンブリッジ補綴学分野教授
- 2023 年 神奈川県立歯科大学附属横浜研修センター・横浜クリニック院長
- 2026 年 神奈川県立歯科大学附属病院病院長  
学校法人神奈川県立歯科大学理事

日本デジタル歯科学会常任理事、認定医  
日本歯科専門医機構補綴歯科専門医  
日本口腔インプラント学会指導医、専門医 など

## ‘伝える’ から ‘共有する’ へ —歯科技工士と歯科医師の新しい関係—

木村 健二（有限会社協和デンタル・ラボラトリー）

座長 陸 誠（株式会社コアデンタルラボ横浜）



歯科医師と歯科技工士との情報連携は、歯科技工物の品質や患者満足度に大きく関わる重要な要素である。従来は、模型や指示書を通じて歯科医師から歯科技工士へ情報が伝えられる形式が主であり、歯科技工士は与えられた情報を忠実に再現する役割を担ってきた。しかし近年のデジタル技術の進展により、情報をより正確かつ多角的に共有できる環境が整い、歯科技工士としても歯科医師の意図を深く理解し、補綴設計に反映する姿勢が求められている。

当社はこれまで、インプラント技工に適した工程管理の仕組みを整備し、業務効率化および情報整理に継続して取り組んできた。患者のデータを一元管理し、歯科医師から提供される情報を正確に把握して技工業務に活用できる体制を構築することにより、歯科技工士間の情報共有や業務の属人化防止に一定の効果が得られている。一方、口腔内スキャナーの本格的な普及に伴い、メーカーごとのプラットフォーム対応やデータ受け渡し方法の複雑化など、新たな課題も顕在化している。

こうした課題をふまえ、現在、ソフトウェア企業の協力を得ながら、デジタル時代の歯科技工に対応可能なソフトウェア開発に取り組んでいる。メーカー各社のIOSデータを統合管理し、受注から設計、売上管理までを一元的に扱える一気通貫型システムの構築を目指している。本システムは、歯科技工士が歯科医師から提供されるデータをより正確に把握し、ミスを防ぎながら業務を遂行することを目的とし、受注業務の省力化やヒューマンエラーの低減、作業時間短縮に寄与するものと考えている。これらの取り組みは、患者に提供される技工物の安全性や予知性の向上に繋がると考えている。

今後は、生産工程における省力化を目的として、ロボット活用が進むことになるだろう。これにより、歯科技工士は単純作業に要する時間を削減しつつ、設計や咬合など、歯科医師の診療を支えるために重要な分野に集中して携わることが可能になると考えられる。骨・歯牙・粘膜情報をもとにした設計データを適切に共有し、歯科医師の診療の意図を理解したうえでの補綴設計が可能となるであろう。

情報の「伝達」から「共有」への変化は、患者のより良い笑顔と健康の回復に繋がっていくものと思われる。これまでの取り組みを通じて得られた知見をもとに、歯科技工士の立場から見たDXと省力化の意義、ならびに歯科医師とのより良い連携のあり方について考察する。

### 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
- 2014年 （公社）日本口腔インプラント学会専門歯科技工士委員会委員
- 2020年 （一社）日本デジタル歯科学会副理事長
- 2020年 （一社）日本歯科技工学会理事，学術副委員長
- 2023年 ITI Fellow

歯科衛生士セッション 『歯科衛生士のための口腔内スキャナーの活用』

## 歯科衛生士のための口腔内スキャナーの活用

### — 基礎編 —

柿本 和俊（大阪歯科大学医療保健学部）

座長 田中 順子（大阪歯科大学歯学部有歯補綴咬合学講座）



2018年に経済産業省からDXレポートが公開され、ビジネス領域におけるデジタル・トランスフォーメーション（DX）が推進されました。また、2022年には内閣に医療DX推進本部が設置され、医療分野におけるデジタル化も加速しています。

このような背景をふまえ、大阪歯科大学医療保健学部口腔保健学科では、歯科衛生士にとってもデジタルに関する知識と技能が重要であるとの認識から、ディプロマ・ポリシー（学位授与の方針）の1つに「情報システムを用いて医療保健に関する情報収集、分析、課題解決および提示ができる」を掲げています。これにもとづき「情報科学Ⅰ」「情報科学Ⅱ」「デジタル基礎工学」「口腔デジタル臨床歯学」の4科目4単位を設置し、体系的なデジタル教育を実施しています。

これらの科目を通じて歯科衛生士を目指す学生は、コンピュータのハードウェアやソフトウェア、システム構築の基礎、CAD/CAMシステムを理解するとともに、口腔内スキャナー（Intraoral Scanner：IOS）に関する知識と技能を習得します。また、3D測定データ用検査ソフトウェアを用いた3Dデータの分析も学修しています。

本講演のテーマであるIOSは、CAD/CAMによる口腔内装置の製作だけでなく、歯科領域全般での活用が進んでおり、歯科衛生士の業務においても有用性が高まっています。講演では基礎編として、デジタル化の特徴や利点、3Dデータの取得方法、三次元分析など、歯科衛生士が口腔内スキャナーを活用するうえで必要となる内容について解説します。

IOSによる記録を活用することで、口腔内の形状や変化を定量的かつ視覚的に把握することが可能となり、診査や患者教育において非常に有用です。また、IOSでは印象材、トレー、石膏を使用しないため、作業効率の向上や患者の不快感の軽減にもつながります。さらに、歯科技工士との連携においても重要な役割を果たします。

今後、利用の拡大とともにハードウェア、ソフトウェア、さらにはAIの進化が進むことは確実です。歯科衛生士の皆さまがIOSの基本事項を理解し、積極的に活用していただくうえで本講演が役立つとともに、今後の技術的進化を追随し、さらには牽引していく存在となることを期待しています。

#### 略歴

- 1982年 大阪歯科大学卒業
- 1987年 大阪歯科大学大学院歯学研究科博士課程修了  
大阪歯科大学歯科補綴学第一講座助手
- 2000年 大阪歯科大学高齢者歯科学講座助手
- 2003年 大阪歯科大学高齢者歯科学講座講師
- 2017年 大阪歯科大学医療保健学部口腔工学科教授、学科長
- 2025年 大阪歯科大学医療保健学部客員教授

## 歯科衛生士のための口腔内スキャナーの活用

### — 臨床編 —

谷 亜希奈（大阪歯科大学医療保健学部口腔保健学科）

座長 田中 順子（大阪歯科大学歯学部有歯補綴咬合学講座）



口腔内スキャナー（Intraoral Scanner, 以下 IOS）は、補綴や矯正のみならず多くの歯科領域での活用が進んでいる。IOS による口腔内形状のデジタル化は、従来の印象採得の代替にとどまらず、口腔内情報のリアルタイム可視化、咬合状態や歯肉形態の経時的変化の把握を可能にする。そのため、予防処置やメンテナンスを担う歯科衛生士の臨床においても、今後ますます重要なツールになると考える。

歯科衛生士による歯科保健指導では、指導後の歯肉の変化を説明する場面が多いものの、その変化を明確に示すことは容易ではない。そこで我々は、IOS を歯科保健指導に応用する可能性を検討した。まず、全部床のろう義歯と義歯を用いて口腔内形状の記録精度を評価し、続いて歯肉部への薄いフィルムの貼付や圧排糸の挿入による形態変化を検出できるかを調査した。これらの結果、IOS は視診では把握しづらい歯肉形態の変化を高精度にとらえ、定量化および可視化できることが確認された。

さらに、本学教職員および学生 9 名を対象に、従来の歯科保健指導と IOS を用いた歯科保健指導を比較したところ、IOS は従来の歯周組織検査よりも詳細な歯肉変化の把握に有用であることが示された。操作時間や IOS 先端の大きさなど記録を不快に感じる対象者も一部存在したが、多くの被検者からは「わかりやすく、受けたい指導である」との評価を得た。一方で、別の研究では IOS による記録が患者の体位の影響を受ける可能性があることも明らかになった。

IOS を歯科衛生士が臨床で活用することは、患者教育の質向上、セルフケア行動の変容、チーム医療における情報共有の効率化など、多面的な臨床的価値をもたらすと考える。歯科衛生士が IOS を最大限に活用するためには、機械の特性に応じた操作手技の取得、精度評価の理解、データ管理能力などが不可欠である。

本講演では臨床編として、これまでの研究成果を基盤として、歯科衛生士が IOS を実践的に活用するためのポイントと課題、今後の展望について述べる。

#### 略 歴

2006 年 大阪歯科衛生士専門学校卒業

2007 年 大阪歯科大学歯科衛生士専門学校専攻科卒業

医療法人八木歯科

2016 年 大阪歯科大学附属歯科衛生士専門学校講師（非常勤）

2019 年 大阪歯科大学医療保健学部口腔保健学科助手（非常勤）

2020 年 大阪歯科大学大学院医療保健学研究科修士課程修了

2021 年 大阪歯科大学医療保健学部口腔保健学科助教

2023 年 大阪歯科大学大学院医療保健学研究科博士課程（後期）修了

2025 年 大阪歯科大学医療保健学部口腔保健学科講師

## The Digital Complete Dentures

### ～総義歯治療の新時代～

飯田 雄太（飯田歯科本院）



近年、歯科医療におけるデジタル技術の進歩は目覚ましく、補綴歯科領域においてもその応用は急速に拡大している。総義歯治療の分野においても、3Dプリンターやミリングマシンを用いたデジタル総義歯製作が可能となり、従来のアナログワークフローに大きな変化をもたらしている。昨年には3Dプリント総義歯が保険収載され、デジタル総義歯は研究や一部の先進的な施設に限られた技術ではなく、一般臨床においても現実的な選択肢の1つとなりつつある。

デジタル総義歯の精度に関しては、従来法と比較しても遜色がない、あるいはそれ以上に高い精度を示す報告がなされており、適合性や再現性、作業効率の面からも一定の評価が得られている。一方で、デジタル技術を導入すれば自動的に患者満足度が向上するわけではないことも明らかである。高精度な義歯製作が可能となったからこそ、顎間関係の設定、咬合様式の選択、義歯形態の設計といった基本的な診療技術の重要性は、むしろこれまで以上に高まっているといえる。デジタル技術は診断や判断を代替するものではなく、術者の意図を正確な形にするための手段である。

総義歯臨床を進めるなかで、治療用義歯の有効性を実感する場面は多い。特に顎堤吸収が著しい症例や、咬合の不安定な難症例において、治療用義歯は機能回復や顎位の安定に大きく寄与する。しかし従来法では、治療用義歯から最終義歯へ移行する過程が煩雑であり、治療用義歯で得られた顎位や咬合、義歯形態といった情報を最終義歯へ反映させるためには、高い技術と豊富な経験が求められてきた。

これに対し、デジタル技術を応用することで、治療用義歯の情報を効率よく最終義歯へ反映させることが可能となり、製作工程の簡略化とともに、義歯製作精度の均一化を図ることができる。本講演では、治療用義歯とデジタル技術を融合させた総義歯治療の実際を提示し、歯科医師、歯科技工士、そして患者にとって有益となる、これからの総義歯治療のあり方について考察する。

#### 略 歴

- 2013年 東京歯科大学卒
- 2014年 医療法人D&Hかめだ歯科医院勤務
- 2021年 飯田歯科本院勤務
- 2025年 飯田歯科本院院長

有床義歯学会理事、認定医  
日本顎咬合学会会員  
日本補綴歯科学会会員  
てんとう虫スタディグループ

## 歯科用ジルコニアセラミックス

高田 重志（東ソー株式会社 無機材料研究所 ジルコニア CSG）



ジルコニア製補綴装置は、デジタル技術の進展とともに2004年頃から市場が拡大し始めました。ジルコニアはファインセラミックスの1つであり、そのなかでも高靱性・高強度な機械特性に加え、金属アレルギーの心配がなく、透光性があり審美性に優れるといった特徴を兼ね備えていることから、歯科材料の主要な材料の1つとして世界中で広く使用されています。

東ソー（株）ではこの約20年間、歯科用ジルコニアセラミックス原料粉末の世界トップメーカーとして、常に市場ニーズに応じた新しい製品粉末の開発を行うとともに、安心してお使いいただけるよう徹底した品質管理に取り組んでまいりました。現在、歯科用途に限定しても約20品種の製品を販売しており、開発グレードを含めると約40品種を展開しています。

歯科用ジルコニアセラミックスは、その強度と白さからコーピング材として使用されることから始まりました。その後、お客様の要望に沿う形で当社が世界に先駆けて開発した透光性グレード（透光性ジルコニア粉末 Zpex<sup>®</sup> シリーズ）やカラーシェード対応（Yellow, Pink, Gray の粉末配合による希望色発現）により、フルジルコニア補綴装置へと深化（新化・進化）しました。

近年、色や透光性のグラデーションがついているマルチレイヤーディスクや、短時間焼結が可能なブロック・ディスクが登場しています。これらは、フルジルコニア補綴装置の審美性向上や作製時間の短縮に寄与するものであり、世界的な新たな潮流となると考えています。当社では長年培ってきた粒子制御技術を活かし、より天然歯に近い審美性をもつ歯科材料の提供を目指して、お客様の要望を反映させた新グレード開発に注力しています。当社製品が選ばれる理由は、安定した品質と高い信頼性にあります。特に、焼結後の強度や色調の再現性において優れた特性を有しています。

今後も、物性・審美性に優れたジルコニア粉末の提供を通じて、歯科業界の発展に貢献してまいります。本発表では、歯科用ジルコニアセラミックスの開発の歴史とともに、東ソー製品が選ばれる理由についてご紹介いたします。

## 略 歴

2016年 東ソー株式会社入社

機能性無機材料課に配属、ジルコニア粉末プラントの生産安定化業務に従事

2019年 無機材料研究所にてジルコニアカスタマーサポート業務に従事

## 歯科医療における 3D プリンティングの進化と展望

金澤 学（東京科学大学高齢者歯科学分野）



近年、歯科医療分野においてデジタル技術の進展は著しく、診断、設計、製作に至る一連のプロセスは大きな変革期を迎えている。口腔内スキャナや CBCT により取得された三次元データは、CAD/CAM 技術や 3D プリンティングと連携することで、治療設計から製作までを一貫したデジタルワークフローとして構築することを可能としている。

歯科用 3D プリンティングは、模型、サージカルガイド、プロビジョナルレストレーション、治療用テンプレートなど、主として樹脂系材料を中心に臨床応用が進み、現在では多くの診療現場で実装されつつある。高精度かつ再現性の高い造形を実現するシステムの登場により、院内製作やデジタル技工の選択肢は大きく広がり、診療の効率化と標準化に寄与している。

一方で近年注目されているのが、セラミック系材料を含む新たな 3D プリンティング技術の動向である。従来はミリング加工が主流であった高強度材料領域においても、積層造形技術の応用が進みつつあり、材料利用効率や設計自由度の観点からも新たな可能性が示されている。臨床現場で使用されている樹脂系 3D プリンター SprintRay PRO 2 による即時性・柔軟性の高いワークフローに加え、セラミック系造形を志向した新しいアプローチ MIDAS は、補綴装置製作の将来像を考えるうえで重要な技術的示唆を与える。

さらに、これらの技術進化は補綴装置製作にとどまらず、治療計画立案や医療従事者間の情報共有、教育・人材育成といった側面にも波及効果をもたらす可能性がある。デジタルデータを基盤とした歯科医療は、診療の質を均質化し、持続可能な医療提供体制の構築にも寄与すると考えられる。

本講演では、歯科用 3D プリンティング技術の基礎から臨床応用、さらに将来展望としての材料・造形技術の進化について概説する。3D プリンティングを「製作手段」としてではなく、「診療プロセスを支える技術基盤」として捉え、デジタル歯科医療における今後の方向性について考察したい。

### 略 歴

- 2002 年 東京医科歯科大学歯学部卒業
- 2006 年 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修了  
東京医科歯科大学歯学部附属病院義歯外来医員
- 2008 年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野助教
- 2013-2014 年 マギル大学 Visiting professor Oral Health and Society, Faculty of Dentistry, McGill University
- 2020 年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野講師
- 2021 年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔デジタルプロセス学分野教授
- 2024 年 10 月 東京科学大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野教授

デジタル補綴のパラダイムシフト：  
PEEK が拓く広域補綴の新たな可能性  
～大白歯クラウンから，前装ブリッジ，  
インプラント上部構造，デンチャー応用まで～

中島 航輝（医療法人社団世航会 理事長）



近年の歯科デジタル技術の進化に伴い，高機能ポリマーである PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）は，従来の金属補綴に代わる革新的な素材として注目を集めている。本講演では，日常臨床における多くの PEEK 症例から得られた知見をもとに，その卓越した生体親和性，衝撃吸収性，そして軽量性がもたらす患者満足度の高さについて詳説する。

特に専門的な知見を有する本学会員に向け，保険適用の大白歯クラウンにとどまらない応用例に焦点を当てる。松風 PEEK ディスクを活用した「前装冠・前装ブリッジ」や「インプラント上部構造」，さらには「義歯フレーム」への展開など，その低弾性係数が支台歯やインプラント体に与える臨床的優位性を考察する。また，金属アレルギー患者への対応や，全顎症例における大幅な軽量化が QOL に与える影響についてもふれ，デジタル補綴の主力となり得る PEEK の今後の可能性と臨床的指針を提示したい。

略 歴

- 1997 年 明海大学歯学部入学
- 2003 年 同大学卒業
- 2003 年 東京医科歯科大学大学院クラウンブリッジ補綴学分野博士課程入学
- 2006 年 日本顎咬合学会特別新人賞
- 2007 年 大学院修了 歯学博士
- 2008 年 医療法人社団世航会設立
- 2016 年 明海大学歯学部補綴学講座客員講師
- 2020 年 日本大学医学部大学院分子細胞生理学分野入学
- 2025 年 大学院修了 医学博士  
昭和医科大学歯学部歯科補綴学講座兼任講師  
日本顎咬合学会ジーシー賞

医学博士，歯学博士，歯科医師

M.D. D.D.S. Ph.D.

明海大学歯学部機能保存回復学講座クラウンブリッジ補綴学分野客員講師

昭和医科大学歯学部歯科補綴学講座兼任講師

医療法人社団世航会理事長

## ランチオンセミナー 5

共催：デンツプライシロナ株式会社

## 院内完結，その先へ CEREC System×DS Core が実現する Connected Dentistry

岡田 信輔（プロソデンタルクリニック）



歯科医療におけるデジタル技術の進展に伴い，院内で補綴装置製作を行う「院内内製化」は，診療効率の向上，治療期間の短縮，品質の安定化といった観点から，日常臨床において重要な役割を担うようになってきている。本講演では，CEREC System を中心とした院内完結型デジタルワークフローと，クラウドプラットフォームである DS Core を組み合わせた Connected Dentistry の実践について，演者自身のクリニックでの使用経験をもとに紹介する。

前半では，口腔内スキャナー Primescan および Primescan 2 (PS/PS2) を取りあげ，それぞれの仕様や特長，両機種の違いを整理するとともに，日常診療における運用面での工夫や実際の症例を通じて，臨床における有用性について解説する。さらに，Primemill, Primemill Light, CEREC Go といったミリングマシンについて，それぞれの位置づけや特性を比較し，診療スタイルや症例に応じた機器選択の考え方と，院内内製における具体的な活用方法を提示する。

また，日常診療においては，デンツプライシロナ社製の CT・レントゲンシステム Axeos を用いた画像診断も重要な役割を担っている。演者のクリニックでは，Axeos により取得したパノラマ画像および CBCT 画像をもとに，インプラント治療や補綴治療の診断および治療計画を行っている。本講演では，Axeos の操作性や撮影から診断までのワークフロー，臨床における利便性についても，実際の使用経験を交えながら紹介する。

後半では，DS Core の総論としてその基本概念と臨床における活用方法を概説する。あわせて，Canvas 機能による情報共有，SureSmile Simulator を用いた治療説明，ラボとのデジタル連携など，演者が日常診療で実際に活用している機能や症例を紹介する。これにより，院内および院外をシームレスにつなぐデジタルワークフローの利便性と実用性を示す。

本講演では，新製品を含む各機器の特性と実際の臨床運用を通じて，CEREC System と DS Core がもたらす院内内製化のメリットを多角的に整理する。さらに，Connected Dentistry の観点から，これからの歯科診療におけるデジタル活用の可能性と，その実践的な導入指針について考察する。

### 略 歴

- 2009年 鶴見大学歯学部卒業
- 2010年 広島大学研修医
- 2011年 広島大学口腔インプラント診療科
- 2013年 広島大学大学院医歯薬学総合研究科博士課程修了
- 2015年 広島大学口腔インプラント診療科助教
- 2017年 アメリカ合衆国 University of Connecticut, Department of Prosthodontics 留学
- 2018年 広島大学口腔インプラント診療科助教
- 2024年 プロソデンタルクリニック開業

日本補綴歯科学会専門医，ITI スカラー，ITI フェロー，広島大学客員講師

## 明日の歯科医療を変革する Digital Solution

北原 信也

(TEAM 東京 ノブレストラティブデンタルオフィス)



現代の歯科臨床において、デジタル技術の導入は単なる効率化の手段にとどまらず、診断の精度向上と治療結果の予見性を高める不可欠な基盤となっている。本セミナーでは、複雑な症例に対し、デジタルソリューションがどのように治療の質を変革し、患者のQOL向上に寄与するかを考察する。

当院グループでは、DEXISのAI駆動型ソフトウェア「DTX Studio™ Clinic」の導入を進めており、CT、口腔内スキャナー、2Dレントゲン等のすべての画像データを一元管理の環境の整備に着手している。このプラットフォームにより、インプラントシミュレーションから補綴設計までがシームレスに繋がり、従来のアナログ手法では困難であった精密な歯科治療が可能となった。

本セミナーでは、包括的な補綴再構成症例やインプラント症例を供覧し、AIによる支援が臨床にどのように寄与しているかを提示する。また、チェアサイドでの視覚的なコンサルテーションが患者の理解と同意を深化させる過程についてもふれる。

デジタルの真価は「データの統合」にあり、個々のデバイスの性能を最大限に引き出すインテリジェントなプラットフォームの活用こそが、明日の歯科医療をより安全で、予見性の高いものへと進化させる鍵となると考える。

### 略 歴

1989年 日本大学松戸歯学部卒業

2012年 TEAM 東京 ノブレストラティブデンタルオフィス開院

日本大学客員教授（松戸歯学部）

昭和大学歯学部客員教授

東京 SJCD

日本臨床歯科医学会指導医

日本歯科保存学会専門医

日本歯科審美学会認定医

Tokyo Function and Esthetic Dentistry

## スポンサードセミナー 2

共催：トーシンデンタル株式会社

## CT セグメンテーションおよび顎運動・顔貌 (フェイススキャン) データを含む統合デジタル ワークフローの臨床的価値

山崎 竜 (EMIRPRIME dental studio)



本講演では、「CT セグメンテーション」「顎運動データ」「顔貌 (フェイススキャン)」を含む複数データを統合したデジタルワークフローが、補綴設計の意思決定と臨床コミュニケーションにどのような価値をもたらすのかを、Zirkonzahn システムを用いた具体的プロセスに沿って提示する。近年、IOS や CBCT、フェイススキャンは臨床現場に広く普及しつつある一方で、それぞれが個別に利用されることで、設計根拠が分断されやすく、審美・安全性・機能の整合に時間を要する場面も少なくない。そこで本講演では、単なるデータの重ね合わせではなく、同一座標系で「見た目 (顔貌)」「解剖学的制約 (CT セグメンテーション)」「動き (顎運動)」を同時参照しながら設計を進める考え方を整理する。

具体的には、FaceHunter をはじめとするフェイススキャナーにより NHP 基準の顔貌 3D を取得し、顔貌上で上顎歯列の三次元的位置関係を再現する。次に IOS を統合し、歯列形態と咬合平面・正中・スマイルラインなどの審美指標を共有可能な形で可視化する。さらに CBCT を取り込み、骨・歯牙・上顎洞・下歯槽神経・気道等をセグメンテーションして、支持が期待できる領域と回避すべきリスク領域を設計条件として明確化する。加えて顎運動データを統合し、咬頭嵌合位のみならず偏心運動時の干渉やガイダンスを設計段階で検討する。取得されたこれらの生体情報は Zirkonzahn.Modifier へ集約され、「3D バーチャルペイシェント」として設計・評価に活用する。統合ワークフローにより、審美・安全性・機能のトレードオフが早期に顕在化し、チェア・ラボサイドでの合意形成や患者説明の明確化に寄与し得る。

本講演では、Zirkonzahn.Modifier を中核とした統合設計環境において、複数データを一貫して扱うことで設計判断の根拠を可視化・共有できる点を、症例と運用上の要点 (取得条件、アライメント、誤差要因) とともに提示し、臨床導入に資する実践的知見を提供する。

## 略 歴

- 2000 年 新東京歯科技工士学校卒業  
歯科技工士国家資格取得
- 2000 年 都内ラボ勤務
- 2007 年 Art-Oral Klaus Mütterthies (ドイツ)  
UCLA Center for Esthetic Dentistry  
カリフォルニア州立大学ロサンゼルス校歯学部 審美歯科 留学
- 2010 年 Art-Oral Moscow (ロシア) 勤務
- 2013 年 都内院内ラボ勤務  
Zirkonzahn Japan 公認インストラクター
- 2018 年 EMIRPRIME dental studio 設立

## P-01

ラジオミクスを用いた歯原性嚢胞および腫瘍鑑別のためのMRI デジタル画像解析

○村岡宏隆, 伊東浩太郎, 小松知広, 大塚航平

日本大学松戸歯学部放射線学講座

**Radiomics-based MRI digital image analysis for differentiation of odontogenic cysts and tumors**

Muraoka H, Ito K, Komatsu T, Otsuka K

Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

### I. 緒言

含歯性嚢胞 (Dentigerous cyst ; DC) , 歯原性角化嚢胞 (Odontogenic keratocyst ; OKC) , 単嚢胞性エナメル上皮腫 (Unicystic ameloblastoma ; UAB) は, いずれも顎骨内に発生する代表的な歯原性嚢胞性病変であり, 画像上は類似した所見を呈することが多い. 一方で, これらの病変は生物学的挙動や再発率, 治療後の経過がそれぞれ異なるため, 選択される治療方針や術後管理にも差異が生じる. そのため, 術前に正確な鑑別診断を行うことは, 適切な治療計画の立案および過剰侵襲や再発リスクの低減の観点から極めて重要である.

近年, Magnetic resonance imaging (MRI) を用いた定量的画像解析の有用性が注目されており, Diffusion-weighted imaging (DWI) に基づく Apparent diffusion coefficient (ADC) 値は, 病変内部の組織構造や細胞密度を反映する指標として報告されている<sup>1,2,3)</sup>. さらに, 画像の濃度分布や空間的パターンを数値化するテクスチャ特徴量などのラジオミクス解析は, 従来の視覚的評価では捉えきれない微細な画像情報を抽出できる可能性がある.

本研究の目的は, ADC 値およびテクスチャ特徴量などのラジオミクスを用いた MRI デジタル画像解析が, 顎骨に発生する歯原性嚢胞性病変の鑑別診断において, どの程度有用であるかを評価することである.

### II. 方法

本研究は2018年4月から2020年3月までに顎骨嚢胞または腫瘍の疑いでMRI検査を受けた外来患者32例を対象とした後ろ向き研究である. また本研究は本学倫理審査委員会の承認を得て実施し, インフォームドコンセントは免除された (EC15-12-009-1). 対象疾患は, DC14例, OKC12例, UAB6例であった. 分析ではこれらを結果変数とし, 各病変のROIから抽出したADC値やテクスチャ特徴量を説明変数とした. ADCマップ上のROIから, ADC値, ヒストグラム (50パーセントイル) およびグレーレベルの同時生起行列 (GLCM) (Sum Average) を含むテクスチャ特徴量を抽出した. 統計解析は, Kruskal-Wallis検定およびBonferroni補正を伴うMann-Whitney検定で行い, 有意水準は  $P < 0.05$  とした. また, 受信側動作特性 (ROC) 曲線分析を用いてADC値および各特徴量の鑑別能力を評価した.

### III. 結果および考察

ADC 値, ヒストグラム特徴量 (50 パーセントイル) , GLCM 特徴量 (Sum Average) は, 含歯性嚢胞 (DC) , 歯原性角化嚢胞 (OKC) , 単嚢胞性エナメル上皮腫 (UAB) の各群間で有意差を示した ( $P < 0.01$ ) . さらに ROC 分析では, ADC 値, 10 種類のテクスチャ特徴量, およびそれらすべての組み合わせにおいて, ROC 曲線下面積 (AUC) 0.95~1.00 の高い鑑別能力が認められた. 本研究の結果は, 臨床における歯原性嚢胞および腫瘍の鑑別診断において, ADC, テクスチャ特徴量, またその組み合わせを用いた MRI デジタル画像解析の有用性を示唆している.

### IV. 文献

- 1) Muraoka H, Kaneda T, Kondo T, et al. Diagnostic efficacy of apparent diffusion coefficient, texture features, and their combination for differential diagnosis of odontogenic cysts and tumors. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2023 Jun;135(6):928-933.
- 2) Muraoka H, Ito K, Hirahara N, et, al. Magnetic resonance imaging texture analysis in the quantitative evaluation of acute osteomyelitis of the mandibular bone. Dentomaxillofac Radiol 2021; 24: 20210321.
- 3) Wamasing N, Watanabe H, Sakamoto J, et, al. Differentiation of cystic lesions in the jaw by conventional magnetic resonance imaging and diffusion-weighted imaging. Dentomaxillofac Radiol 2022; 51(1): 20210212.

## P-02

人工知能 (AI) を用いた 3D スキャンデータと口腔内写真による不正咬合分類の精度比較

○龍田椎名<sup>1</sup>, 田口雅也<sup>2</sup>, 芳賀秀郷<sup>1</sup>, 石田美穂<sup>1</sup>, 山口雅章<sup>1</sup>, 湖城建斗<sup>1</sup>, 田村修一<sup>1</sup>, 登内茂樹<sup>2</sup>, 千葉紀之<sup>2</sup>, 鶴飼武志<sup>2</sup>, 中納治久<sup>1</sup>

<sup>1</sup>昭和医科大学歯学部歯科矯正学講座, <sup>2</sup>株式会社ブレインパッド

**Performance comparison of AI-based malocclusion classification using 3D scan data and intraoral images**

Tatsuta S<sup>1</sup>, Taguchi M<sup>2</sup>, Haga S<sup>1</sup>, Ishida M<sup>1</sup>, Yamaguchi M<sup>1</sup>, Kojo T<sup>1</sup>, Tamura S<sup>1</sup>, Tonouchi S<sup>2</sup>, Chiba N<sup>2</sup>, Ukai T<sup>2</sup>, Nakano H<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthodontics, Showa Medical University School of Dentistry

<sup>2</sup>BrainPad Inc.

### I. 緒言

噛み合わせに対する社会的認知度の高まりに伴い, 矯正歯科診断の重要性はますます増している。近年, 人工知能 (AI) を用いた不正咬合分類が報告されており, 口腔内写真を用いた手法が検討されている。一方, 歯列や咬合関係を立体的に表現可能な 3D スキャンデータを用いた不正咬合分類については, アノテーション法や性能評価を含めた検討が十分とは言えない。本研究では, 3D スキャンデータに対するアノテーションと評価の方法を整理したうえで, 口腔内写真および 3D スキャンデータを用いた不正咬合分類の精度を比較し, 診断サポートへの応用可能性を検討した。

### II. 方法

2012年1月から2025年5月までに昭和医科大学歯科病院矯正歯科を受診し, 矯正歯科診断のための検査を完了した患者約1,000名を対象とした。口腔内写真および3Dスキャンデータを用いて上顎前突, 反対咬合, 過蓋咬合, 正中離開, 切端咬合, 叢生(上・下)の不正咬合分類モデルを構築した。

口腔内写真に対しては, 正面観・側方面観など複数画角の画像を用い, 事前学習済みの畳み込みニューラルネットワークをファインチューニングして各不正咬合の分類を行った。

3Dスキャンデータに対しては, Zhuanらが提案したモデルを用いて歯のセグメンテーションおよびFDI番号のラベリングを実施した。ラベリング精度を確認した後, オーバージェット, オーバーバイトなどの咬合に関連する特徴量を抽出し, これらの特徴量を入力としてロジスティック回帰モデルを用いた不正咬合分類を行った。各モデルの性能評価には, 症例数の偏りを考慮し, 陽性検出性能を適切に反映できる指標であるPrecision-Recall曲線下面積 (PR-AUC) を用いた。本研究は昭和医科大学における人を対象とする研究等に関する倫理委員会の承認 (承認番号: 2025-0208, 2024-038-A) を得て実施した。

### III. 結果および考察

3Dスキャンデータと口腔内写真の不正咬合分類モデルの精度比較では, 過蓋咬合, 切端咬合, 正中離開において3Dスキャンデータを用いたモデルが高いPR-AUCを示した。これは, 3Dスキャンデータでは歯の位置関係や距離情報を定量的に扱うことが可能であり, オーバージェットやオーバーバイトなどの診断に重要な特徴を直接反映できる点が寄与したためと考えられる。

一方, 上顎前突, 反対咬合, 開咬においては, 両モデルの PR-AUC は僅差であり, 使用データが完全に一致していない点を考慮すると, 両データ形式間に明確な性能差があると断定することはできず, 両者はおおむね同等の分類精度を示したと解釈される。

サージカルガイドプレートを用いたインプラント埋入手術の誤差を予測する機械学習スタッキングモデルの構築 —後向き観察研究—

○三野卓哉<sup>1</sup>, 徳本佳奈<sup>2</sup>, 清水浩明<sup>3</sup>, 黒崎陽子<sup>1</sup>, 大野 彩<sup>4</sup>, 窪木拓男<sup>5</sup>, 前川賢治<sup>1</sup>

<sup>1</sup>大阪歯科大学歯学部欠損歯列補綴咬合学講座, <sup>2</sup>兵庫医科大学医学部歯科口腔外科学講座, <sup>3</sup>しみず歯科, <sup>4</sup>岡山大学病院新医療研究開発センター, <sup>5</sup>岡山大学学術研究院医歯薬学域インプラント再生補綴学分野

### Development of a machine learning stacking model to predict the deviation of dental implant placement using a surgical guide plate: Retrospective observational study

Mino T<sup>1</sup>, Tokumoto K<sup>2</sup>, Shimizu H<sup>3</sup>, Kurosaki Y<sup>1</sup>, Kimura-Ono A<sup>4</sup>, Kuboki T<sup>5</sup>, Maekawa K<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University, <sup>2</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Medicine, Hyogo Medical University, <sup>3</sup>Shimizu Dental Clinic, <sup>4</sup>Center for Innovative Clinical Medicine, Okayama University Hospital, <sup>5</sup>Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Faculty of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

#### I. 緒言

サージカルガイドプレート (SGP) を用いたインプラント埋入においても, 口腔内環境や SGP 設計など複数の要因が影響し, 埋入位置に大きな誤差が生じる症例が報告されている. 術前シミュレーション段階で埋入誤差を予測できれば, より安全で確実なインプラント治療の実現につながるが, そのようなシステムは確立されていない. 本研究では, SGP を用いたインプラント埋入時に生じる誤差を術前に予測することを目的として, アンサンブル学習法のひとつであるスタッキングを用いた機械学習モデルを構築し, 予測精度の交差検証を行った.

#### II. 方法

対象は, 2014年3月1日から2018年3月1日までにしみず歯科医院でSGPを用いたフルガイド下インプラント埋入手術を計画した症例のうち, 術前後CT像の自動マッチングが不可能であった2症例を除外した181症例 (インプラント480本, SGP: 181個, 手術時平均年齢: 61.8±11.4歳, 男/女: 64/117名) とした<sup>1)</sup>. 観察因子として診療録から手術時年齢, 性別, SGPの種類, SGP装着顎の歯冠歯数・残存歯数, メタルアーチファクトの原因となる修復装置数, インプラント同時埋入本数, 欠損形態, 埋入部位 (上顎/下顎, 前歯/臼歯), インプラントの種類 (形状・長径・幅径), スリーブ底までの距離, 骨移植部への埋入の有無, 抜歯即時埋入の有無, 固定ピン数を抽出し, 術前CT像から骨質と頬舌的・近遠心的骨辺縁傾斜角度を評価した. 術前シミュレーションに対する埋入後のインプラント先端部の三次元誤差 (埋入誤差) は, 術前と埋入後CT像の自動マッチング後にシミュレーションソフトの距離測定ツールを用いて評価した. ベースモデルには, Light Gradient Boosting Machine, Categorical Boosting (2種), Support Vector Machine, Random Forestの計5種類の識別器を適用した. 最終モデルには, それぞれのベースモデルによる予測値に定数変換を加え, それらの特徴量としてCategorical Boostingに入力し, 予測結果を導出するスタッキング手法を採用した. 埋入誤差に外れ値を示したデータを除外したインプラント477本分のデータセットのうち, 1割を検証データ, 9割を訓練データとして10分割交差検証を実施した. なお, 検証の際には, すべての観察因子を説明変数, 先端部の三次元誤差 (0.5 mm未満/0.5 mm以上の二区分) を目的変数に設定した.

#### III. 結果および考察

埋入誤差は0.5 mm未満92本, 0.5 mm以上385本であった. スタッキングモデルの予測精度は, 真陽性率: 0.73, 真陰性率: 0.86, 偽陽性率: 0.14, 偽陰性率: 0.27であった. スタッキングモデルのF1スコア (適合率と再現率の調和平均) は0.82を示した. これは, 5種の単一の識別器 (最小値-最大値: 0.72-0.79) を上回る精度であった. スタッキング手法を採用することで, 単一の識別器を用いた場合よりもSGPを用いたインプラント埋入手術の誤差を高精度に術前予測できる可能性が示唆された.

#### IV. 文献

1) Shimizu H, Mino T, Kurosaki Y, et al. Accuracy of a novel modified single computed tomography scanning method for assisting dental implant placement: a retrospective observational study. Int J Implant Dent2023;9:42

本研究は, 岡山大学臨床研究審査専門委員会の承認を得て行った (承認番号: 研 2312-002). 研究遂行に際して, 熊本大学工学部情報電気工学科の諸岡健一教授ならびに松岡優里奈先生の協力を得た.

## P-04

クロスモーダル深層学習を用いたパノラマエックス線画像による顎関節症病態予測  
 ○時永涼平<sup>1</sup>, 峯 裕一<sup>1,2</sup>, 伊藤翔太<sup>3</sup>, 吉見友希<sup>3</sup>, 岡崎昌太<sup>1,2,4</sup>, 小川咲希<sup>5</sup>, 竹田沙織<sup>1,2</sup>,  
 谷本幸太郎<sup>5</sup>

<sup>1</sup>広島大学大学院医系科学研究科医療システム工学, <sup>2</sup>広島大学デジタルデンティストリー  
 プロジェクト研究センター, <sup>3</sup>広島大学病院口腔健康発育歯科矯正歯科, <sup>4</sup>札幌市立大学AIT  
 センター, <sup>5</sup>広島大学大学院医系科学研究科歯科矯正学

### Cross-modal deep learning based prediction of temporomandibular disorder pathology using panoramic radiographs

Tokinaga R<sup>1</sup>, Mine Y<sup>1,2</sup>, Ito S<sup>3</sup>, Yoshimi Y<sup>3</sup>, Okazaki S<sup>1,2,4</sup>, Ogawa S<sup>5</sup>, Takeda S<sup>1,2</sup>, Tanimoto K<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Department of Medical Systems Engineering, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University, <sup>2</sup>Project Research Center for Integrating Digital Dentistry, Hiroshima University, <sup>3</sup>Department of Orthodontics, Division of Oral Health and Development, Hiroshima University Hospital, <sup>4</sup>AIT Center, Sapporo City University, <sup>5</sup>Department of Orthodontics and Craniofacial Developmental Biology, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

#### I. 緒言

顎関節に対する磁気共鳴撮像法 (MRI) は、硬組織のみならず顎関節周囲の関節円板、靭帯、下顎頭などの骨髄変化や joint effusion を描出することが可能であり、顎関節症の確定診断に有用である。しかしながら、装置は高額であり撮像施設が限られるため、全症例への適応は困難である。一方、パノラマエックス線撮影法は広く普及しているが、軟組織を直接描出できず顎関節症の病態推測には高い読影能力を要する。

近年、深層学習による物体検出技術が目覚ましく発展している。特に、You Only Look Once (YOLO) シリーズは高精度とリアルタイム性を両立することから歯科診断への臨床応用が期待される。本研究では、YOLOv8l モデルに対し異なるモダリティ間の関係性を学習するクロスモーダル学習を適用した。これにより、パノラマエックス線画像から関節円板前方転位を自動識別するアルゴリズムを構築、診断支援ツールとしての有用性を評価することを目的とした。

#### II. 方法

本研究は、広島大学疫学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した (承認番号: E2020-2119)。広島大学病院矯正歯科を受診した患者のうち、顎関節症状を有するためMRI撮像を行った患者の診療記録から計523枚のパノラマエックス線画像とMR画像から得られた関節円板の位置情報を収集した。パノラマエックス線画像の下顎頭周囲の領域を、Labelling (ver.1.8.6) を用いて関節円板の転位あり (Class D) および転位なし (Class N) の2クラスでアノテーションした。画像前処理として、Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) を適用した。

データセットは学習用 (70%)、検証用 (15%) および評価用 (15%) に分割し、モデルの構築と性能評価を行った。物体検出モデルにはYOLOv8lを採用し、モデルの構築にはPython、フレームワークにPyTorchを用いた。性能評価には、評価用データセットに対するPrecision-Recall曲線から、平均適合率 (mAP50) を算出した。

#### III. 結果および考察

YOLOv8l モデルの性能評価の結果、全クラス平均の mAP50 は 0.665、適合率は 0.710、再現率は 0.669 であった。クラス別では、Class D の mAP50 が 0.687 となり、Class N の 0.644 を上回った。

本結果から、クロスモーダル深層学習によりパノラマエックス線画像上から、関節円板転位の有無を一定の精度でスクリーニングできる可能性が示された。本手法を顎関節症の診断支援ツールとして活用するため、今後のさらなる精度向上を目指す。

深層学習はどこで側面頭部エックス線規格写真から性別を推定するのか？  
—領域別シグナルの定量化—

○竹田沙織<sup>1,2</sup>, 峯 裕一<sup>1,2</sup>, 伊藤翔太<sup>3</sup>, 吉見友希<sup>3</sup>, 時永涼平<sup>1</sup>, 岡崎昌太<sup>1,2,4</sup>, 小川咲希<sup>5</sup>, 谷本幸太郎<sup>5</sup>

<sup>1</sup>広島大学大学院医系科学研究科医療システム工学, <sup>2</sup>広島大学デジタルデンティストリープロジェクト研究センター, <sup>3</sup>広島大学病院口腔健康発育歯科矯正歯科, <sup>4</sup>札幌市立大学AITセンター, <sup>5</sup>広島大学大学院医系科学研究科歯科矯正学

### Quantifying regional signal with deep learning for sex estimation on lateral cephalometric radiographs: an interventional explainability study

Takeda S<sup>1,2</sup>, Mine Y<sup>1,2</sup>, Ito S<sup>3</sup>, Yoshimi Y<sup>3</sup>, Tokinaga R<sup>1</sup>, Okazaki S<sup>1,2,4</sup>, Ogawa S<sup>5</sup>, Tanimoto K<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Department of Medical Systems Engineering, Graduate School of Biomedical and Sciences, Hiroshima University, <sup>2</sup>Project Research Center for Integrating Digital Dentistry, Hiroshima University, <sup>3</sup>Department of Orthodontics, Division of Oral Health and Development, Hiroshima University Hospital, <sup>4</sup>AIT Center, Sapporo City University, <sup>5</sup>Department of Orthodontics and Craniofacial Developmental Biology, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

#### I. 緒言

側面頭部エックス線規格写真（側面セファログラム）は、矯正歯科診断用資料として広く用いられており、他の骨格の情報が利用できない場合に性別推定を含む法医学的分析が可能な手段として議論されてきた。また、顔面骨格の性的二形性はよく知られており、下顎骨や後頭部の形態学的特徴が性別推定に利用されている。

近年、深層学習を用いた側面セファログラムからの性別推定が報告されており、高い識別性能が示されている。モデルの判断根拠の解釈には勾配加重クラス活性化マッピング等の顕著性技術が用いられるが、これらは相関的証拠を示すに過ぎず、因果的な検証には入力領域を制限した実験設計が必要である。

本研究では、側面セファログラムにおける性別識別シグナルの領域分布を定量化することを目的とした。翼突上顎裂点（Ptm）を通る垂直線で画像を前方・後方に分割し、畳み込みニューラルネットワーク（CNN）およびビジョントランスフォーマー（ViT）を用いて性別識別能を比較検討した。

#### II. 方法

本研究は、広島大学疫学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した（E2022-0211）。4歳から63歳までの患者（男性300名、女性300名）の診療記録から、計600枚の側面セファログラムを収集した。矯正歯科医が各画像から特徴点の一つであるPtmを特定し、この点を通る垂直線を用いて画像を前方領域と後方領域に二分した。

性別推定のためのモデルとしてDenseNet-121およびViT-B/16を使用した。データセットは男性と女性の画像に分けてそれぞれをランダムに5グループに分割し、5分割交差検証を実施した。モデルの性能評価には正解率、感度、適合率およびF1スコアを用いた。5分割交差検証においてテストデータセットごとにすべての性能指標を計算した。

#### III. 結果および考察

DenseNet-121では、前方領域画像を用いた際の正解率が94.5±2.17%、感度が93.0±5.19%、適合率が95.9±1.76%、F1スコアは94.9±2.36%であった。後方領域画像を用いた際の正解率は97.3±1.99%、感度が99.0±1.49%、適合率が95.9±3.23%、F1スコアは97.4±1.94%であった。一方、ViT-B/16では前方領域画像を用いた際の正解率は85.7±2.91%、感度が83.7±4.31%、適合率が87.1±2.18%、F1スコアは85.3±3.18%であった。また後方領域画像を用いた際の正解率は97.3±1.99%、感度が99.0±1.149%、適合率が95.9±3.23%、F1スコアは97.4±1.94%であった。

後方領域画像ではいずれのモデルにおいても高い推定精度を示した。一方で前方領域画像ではモデルによる変動が大きいことが示された。本結果より、後方領域画像がCNNおよびViT-B/16のアーキテクチャを超えて、一般化できる頑健な性別識別情報を含む可能性が示唆された。

## P-06

## AI 支援型 CAD 設計の現在地 —臨床応用に向けた比較検討—

○井上絵理香<sup>1</sup>, 清宮一秀<sup>1</sup>, 古川辰之<sup>1</sup>, 足立拓也<sup>2</sup>, 川西範繁<sup>2</sup>, 星 憲幸<sup>3</sup><sup>1</sup>神奈川歯科大学歯科診療支援学講座歯科技工学分野, <sup>2</sup>神奈川歯科大学歯科補綴学講座ク라운ブリッジ補綴学分野, <sup>3</sup>神奈川歯科大学歯科診療支援学講座口腔デジタルサイエンス学分野**The current state of AI-assisted CAD design : A comparative study toward clinical application**Inoue E<sup>1</sup>, Seimiya K<sup>1</sup>, Furukawa T<sup>1</sup>, Adachi T<sup>2</sup>, Kawanishi N<sup>2</sup>, Hoshi N<sup>3</sup><sup>1</sup> Division of Dental Technology, Kanagawa Dental University<sup>2</sup> Department of Fixed Prosthodontics, Kanagawa Dental University<sup>3</sup> Department of Oral Digital Science, Kanagawa Dental University

## I. 緒言

近年, 急成長を遂げ日常生活に浸透する人工知能 (Artificial Intelligence : 以下 AI) は, 歯科分野においても設計や解析などの支援領域で活用が始まっている. 歯科技工においては一部の歯冠補綴装置の設計が AI 支援ソフトウェアにより可能となり, 従来の手作業中心からデジタル支援設計への移行が進んでいる. 一方で, 歯科技工士という職種を取り巻く環境は必ずしも安定しているとは言えない. 厚生労働省の統計によれば, 過去 20 年以上 3 万 5 千人前後で推移している歯科技工士の数は, 若年層の減少により将来的に減少傾向が懸念されている<sup>1)</sup>. こうした背景のもと, AI による補綴装置設計支援が, 歯科技工の専門的業務とどのように適応しうるのか, 技工士の役割と共存可能性を検討する必要がある.

本研究では, AI 支援設計ソフトウェアを用いた歯冠補綴装置設計の性能と時間効率について評価し, AI 利用時の特徴を把握することで, 技工士の専門性と AI 技術がどのようにシナジーを持ちうるかを明らかにすることを目的とした.

## II. 方法

対象として, 上顎第一大臼歯の模型データを用い, 2種類のスキャンデータ (片顎スキャン, 全顎スキャン) の条件下で評価を行った. 同一の歯科技工士 (就業年数15年以上, デジタル技工使用年数12年以上) が従来型の3Shape Dental Designer (3Shape, 松風) を使用した設計と, AI機能を有するDentbird (Imagoworks, Ciメディカル) を用いた設計を実施した. AIが支援を行った設計は, AIが提案した形態データをそのまま用いたものと, AI提案形態に技工士が修正を加えたものの2条件とした. 各条件について, 各データは2回ずつ実施し, 設計に要した時間を計測した.

また, 設計データの特徴を比較するため, Geomagic Control (3D Systems) を用いてデータの重ね合わせおよび計測を行った.

## III. 結果および考察

片顎スキャンデータによる設計時間は, 従来型設計 (3Shape) による設計が 9 分 22 秒および 6 分 20 秒であったのに対し, AI 設計 (修正あり) は 3 分 45 秒および 2 分 40 秒, AI 設計 (修正なし) は 2 分 2 秒および 1 分 58 秒であった. 全顎スキャンデータでは, 従来型設計 (ミラーリング機能使用) が 5 分 51 秒および 7 分 50 秒で, AI 設計 (修正あり) は 2 分 37 秒および 2 分 19 秒, AI 設計 (修正なし) は 1 分 30 秒および 1 分 45 秒であり, どちらの条件でも AI 支援設計は設計時間の短縮に顕著な効果を示した.

一方で, 設計したデータでは片顎の AI 設計のみを用いた場合, 遠心接触面の設定において過剰な接触が生じるなど精度面で注意を要する点を確認されたが, 全顎スキャンデータで反対側同名歯が存在する状態ではこの問題は軽減された. この点は, AI が対称構造や咬合関係を学習データとして利用する際の条件依存性を示唆していると考えられる.

設計データの重ね合わせ解析においては, 従来型設計は大まかに一致するものの, 口蓋側の形態に差異が認められた. AI 設計 (修正あり) ではコンタクト周辺やマージン部分で微小な相違がみられたが, 咬合位置の基準となる形状は一致していた. AI 設計 (修正なし) は高度な一致性を示し, 再現性の高さが示された.

これらの結果から, AI と技工士の協働が, 「速さ」と「精度」のバランスを追求する上で有効な設計手法となり得ると示唆された.

## IV. 文献

1) 厚生労働省. 令和 6 年衛生行政報告例 (就業医療関係者) の概況.

## FAT 3D プリント義歯における咬合の再現性への考慮とその咬合接触状態

○生田龍平<sup>1</sup>, 玉置勝司<sup>2</sup>, 須藤真行<sup>3</sup><sup>1</sup>歯科技工所フェリーチェ, <sup>2</sup>たまき歯科医院, <sup>3</sup>みどりの森デンタルクリニック**Considerations for reproducibility of occlusion in FAT 3D print dentures and its occlusal contact condition**Ikuta R<sup>1</sup>, Tamaki K<sup>2</sup>, Suto M<sup>3</sup><sup>1</sup> Felice Co., Ltd.<sup>2</sup> Tamaki Dental Office<sup>3</sup> Midorinomori Dental Clinic

## I. 緒言

総義歯の咬合の再現性は極めて重要な課題である。義歯の製作工程において、より良い咬合の再現性を求めて、長年にわたり種々な方法を用いて対応してきた経緯がある。1 歯 1 歯の人工歯排列時における咬頭嵌合位での咬合接触の付与、側方運動時における両側性平衡咬合の付与、またレジン床の重合収縮による咬合への影響を修正するための咬合器上での咬合調整などがある。

今回新たにデジタル義歯としてシステム化された FAT3D プリント義歯の製作において、咬合の再現性を最重要課題として考慮されたファクターについて説明する。また、その結果得られた咬合接触状態について供覧する。

## II. 方法

## 1. FAT3Dプリント義歯の製作における咬合の再現性のために考慮されたファクター

- (1) 使用した人工歯の形態 (2) 人工歯の排列の合理化  
(3) 義歯床の変形に対する処理 (4) 義歯床と人工歯の接着

## 2. 考慮されたファクターの結果得られた咬合接触状態

義歯製作後、無調整の状態での口腔内装着時の咬合接触状態を供覧する。

## III. 結果および考察

## 1. FAT3Dプリント義歯の製作における咬合の再現性のために考慮されたファクター

## (1) ベラシアSA人工歯の形態の使用

- ① 技工効率、診療効率が高い形状  
② 機能性を重視した形状  
③ 両側性平衡咬合を確立できる自然咬耗形態

## (2) 既製のフルアーチ連結型人工歯 (FAT)

咬頭嵌合位で適切な咬合接触状態と側方運動時の両側性平衡咬合を付与することが容易になった。下顎左右の臼歯部の咬合面は曲率半径125±1 (mm) の咬合湾曲が付与された。

## (3) 3Dプリント義歯床の造形後のバキューム処理

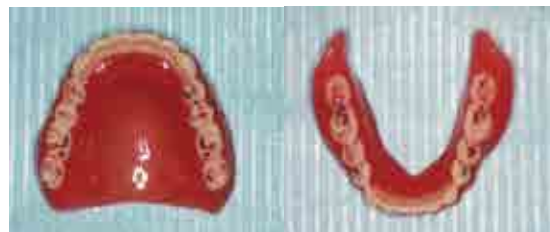
作業用模型と造形した3Dプリント義歯床の適合性は、口蓋中央～後方部で大きく浮き上がり、顎堤後方部の義歯床の大きな収縮が認められた。バキューム処理後、口蓋中央～後方部、および後方部の義歯床の適合性が大幅に改善された<sup>1)</sup>。

## (4) ソケット型義歯床とフルアーチ連結型人工歯の適合性と接着材

ソケットと人工歯の間隙は0.2 mmに設定され、人工歯専用の接着材 (Digital Denture Bond, 松風) を介在させた。浮き上がり量はどの症例においても0 mm (n=9)であった<sup>2)</sup>。

## 2. 考慮されたファクターによる臨床的結果

義歯無調整での口腔内装着時の咬合接触状態を図に示す。



咬合接触状態：上顎・下顎

## IV. 文献

- 1) Suto M, Tamaki K, Ikuta R, et al. Accuracy of edentulous denture base modeled with new 3D printing materials and its adaptability improvement processing. JDD 2025;3(1):17-28.  
2) Tamaki K, Watanabe N, Maehata K, et al. Clinical efficacy of 3D printed dentures with preformed full-arch teeth. JDD 2026;15(3):132-144.

## P-08

## FAT 3D プリント義歯製作過程における 3D プリント仮床義歯の新たな臨床応用

○須藤真行<sup>1</sup>, 玉置勝司<sup>2</sup>, 生田龍平<sup>3</sup>, 中島 悠<sup>3</sup><sup>1</sup>みどりの森デンタルクリニック, <sup>2</sup>たまき歯科医院, <sup>3</sup>歯科技工所フェリーチェ**New clinical applications of 3D print try-in denture in fabrication process of FAT 3D print denture**Suto M<sup>1</sup>, Tamaki K<sup>2</sup>, Ikuta R<sup>3</sup>, Nakajima Y<sup>3</sup><sup>1</sup> Midorinomori Dental Clinic<sup>2</sup> Tamaki Dental Office<sup>3</sup> Felice Co., Ltd.

## I. 緒言

総義歯の製作過程の中にろう義歯試適の作業がある。この作業は、最終義歯の状態を確認するために重要なものとされている。しかしながら、ろう義歯の基礎床の変形による適合性、ワックス上への人工歯の固定のため、強い咬合力がかかると人工歯の移動や脱離が容易に起こる欠点がある。したがって、最終的な義歯の機能を十分にシミュレートすることは困難であった。

そこで、今回は Full arch teeth (FAT) 3D プリント義歯<sup>1,2)</sup>の製作過程の中で最終義歯と同一形状の 3D プリント仮床義歯を製作し、その後製作した FAT 3D プリント義歯と機能面の比較を行い、その新たな臨床応用<sup>3)</sup>について検討した。

## II. 方法

74 歳、男性。使用中の総義歯が噛みにくいため、総義歯の新製を希望した。FAT3D プリント義歯を装着する説明を行い、同意を得た。

## (1) 術前の義歯の評価

使用中の義歯に対する機能検査（咀嚼能力、咬合接触、咬合力）を行った。

## (2) 3D プリント仮床義歯の製作と評価

最終的な FAT 3D プリント義歯と同じ義歯床の設計し、最終義歯と同じ人工歯形態（ベラシア SA、松風）で 3D プリント仮床義歯を製作した。試適時（無調整の状態）の機能検査（咀嚼能力、咬合接触、咬合力、試食）を行った。

(3) FAT3D プリント義歯の製作<sup>3)</sup>と評価

フルアーチ人工歯（ベラシア SA フルアーチ、松風）を使用し、FAT3D プリント義歯を製作した<sup>2)</sup>。装着時（無調整の状態）の機能検査（咀嚼能力、咬合接触、咬合力）を行った。

## III. 結果および考察

(1) 咬頭嵌合位の咬合接触面積 (mm<sup>2</sup>)、(2) 咬合接触数 (points)、(3) 咀嚼能力 (mg/dl)、(4) 咬合力 (N) の結果の一部を図に示す。

(5) 被験食品の試食（米菓、豆類）は痛みなく、良く噛め、試食後の義歯粘膜面に食品の残渣は全く認められなかった。

上記の結果から、3D プリント仮床義歯による機能面の検査が可能となり、最終義歯のシミュレーション義歯としての新たな臨床応用が示唆された。

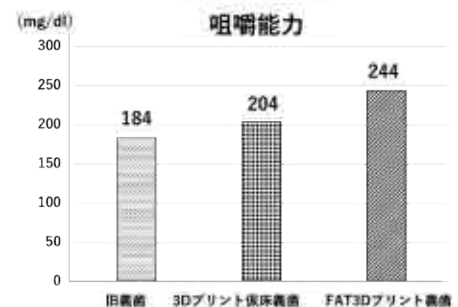


図 各義歯の咀嚼能力の比較

## IV. 文献

1) Suto M, Tamaki K, Ikuta R, et al. Accuracy of edentulous denture base modeled with new 3D printing materials and its adaptability improvement processing. JDD 2025;3(1):17-28.

2) Tamaki K, Watanabe N, Maehata K, et al. Clinical efficacy of 3D printed dentures with preformed full-arch teeth. JDD 2025;15(3):132-144.

3) 玉置勝司, 渡辺宣孝, 片岡加奈子, ほか. FAT 3D プリント義歯製作過程における 3D プリント仮床義歯の新たな臨床応用. 日デジ歯誌 2026;15(3): 145-151.

## 3D プリント義歯の生存分析と患者報告アウトカム –2年経過報告–

○岩城麻衣子<sup>1</sup>, 秋山 洋<sup>2</sup>, 向井マリコ<sup>2</sup>, Tang Bohan<sup>2</sup>, 郡 啓介<sup>3</sup>, 榎本光希<sup>3</sup>, 柴田翔吾<sup>3</sup>, 溝越 眺<sup>3</sup>, 白井麻衣<sup>3</sup>, 新保秀仁<sup>3</sup>, 大久保力廣<sup>3</sup>, 高市敦士<sup>1</sup>, 宇杉真一<sup>4</sup>, 金澤 学<sup>2</sup>

<sup>1</sup>東京科学大学口腔デジタルプロセス学分野, <sup>2</sup>東京科学大学高齢者歯科学分野,

<sup>3</sup>鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座, <sup>4</sup>三井化学株式会社オーラルケア事業部

**A 2-year survival analysis and patient-reported outcomes of 3D printed dentures**

Iwaki M<sup>1</sup>, Akiyama Y<sup>2</sup>, Mukai M<sup>2</sup>, Bohan T<sup>2</sup>, Kohri K<sup>3</sup>, Masumoto M<sup>3</sup>, Shibata S<sup>3</sup>, Mizokoshi N<sup>3</sup>, Shirai M<sup>3</sup>, Shimpo H<sup>3</sup>, Ohkubo C<sup>3</sup>, Takaichi A<sup>1</sup>, Usugi S<sup>4</sup>, Kanazawa M<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Digital Dentistry, Institute of Science Tokyo

<sup>2</sup>Gerodontology and Oral Rehabilitation, Institute of Science Tokyo

<sup>3</sup>Oral Rehabilitation and Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

<sup>4</sup>Mitsui Chemicals, Inc

## I. 緒言

近年, 3D プリント技術を応用した義歯製作が本格的に臨床応用されつつあるが, 中期的な生存率と患者報告アウトカムに関する報告は十分ではない. これまでに我々は, 3D プリント義歯と従来法義歯における患者報告アウトカムが同等または差が認められなかったことを無作為化比較試験により報告した<sup>1)</sup>. 本研究では, 既報の無作為化比較試験終了後の全ての患者に対し 3D プリント義歯を装着し, 成功率と生存率に加えて, 口腔関連 QoL と患者満足度の 2 年経過を評価することを目的とした(東京医科歯科大学病院倫理審査委員会承認番号 D2019-075).

## II. 方法

対象は3Dプリント義歯を装着した上下無歯顎患者18名, 36義歯とした. 解析単位は義歯1床とした. 無作為化比較試験終了日を観察開始日とし, 成功率は義歯破折・修理・リライン・咬合面再構成をイベント, 生存率は義歯の使用中止をイベントとしてKaplan-Meier法により解析し, 装着後2年時点の累積成功率・生存率を算出した. イベントが発生しなかった症例は最終確認日で打ち切りとし, 装着後2年を観察期間の上限とした. 患者報告アウトカムとして, OHIP-EDENT-Jを用いた口腔関連QoLとVASスコアを用いた患者満足度を評価した. OHIP-EDENT-JについてはOHIP-EDENTの総得点と7つのサブドメインの得点を分析し, 評価時期は無作為化比較試験終了時 (T0) から6ヶ月後(T1), 12ヶ月後(T2), 18ヶ月後(T3), 24ヶ月後(T4)とした. T0から各評価時期との経時的変化について, Steelの解析によって多重比較を行った (JMP 19.0, SAS). 有意水準は0.05とした.

## III. 結果および考察

730日観察したものは20床であり, ドロップアウトは16床であった. 観察期間中に起きたイベントは上顎義歯の破折のみであり, 4床に認められた. Kaplan-Meier 解析の結果, 2年累積成功率は88% (図), 2年累積生存率は87%であった. 患者報告アウトカムについては, OHIP 総スコア, サブドメイン, ならびに患者満足度のいずれにおいても, 装着後2年間を通じて有意な増減は認められず, 比較的良好な口腔関連 QoL と高い満足度が維持されていた. これらの結果は, 既報の無作為化比較試験<sup>1)</sup>において示された3Dプリント義歯と従来法義歯の患者報告アウトカムが同等であるという知見が, 2年経過においても維持されたことを示唆する. 以上より, 3Dプリント義歯は成功率・生存率および患者報告アウトカムを鑑み, 有効な補綴法である可能性が示された.

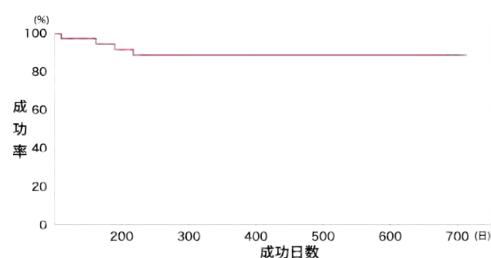


図 3D プリント義歯の累積成功率

## IV. 文献

1) Iwaki M, Akiyama Y, Kanazawa M, et al. Oral health-related quality of life and patient satisfaction using three-dimensional printed dentures: A crossover randomized controlled trial. J Dent 2024 Nov;150:105338.

## P-10

修理後の3Dプリンティング義歯床の曲げ強度に関する基礎的実験

○山崎麻由, 柴田翔吾, 新保秀仁, 栗原大介, 鈴木恭典, 大久保力廣  
鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座

***In vitro* study on bending strengths of repaired 3D printed denture base**

Yamazaki M, Shibata S, Shimpo H, Kurihara D, Suzuki Y, Ohkubo C

Department of Oral Rehabilitation and prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

I. 緒言

昨年末に、3Dプリンタを用いて製作した全部床義歯が新技術として保険収載された。従来法で製作した義歯と比較して、基礎的研究では義歯床の造形精度は同等であり、臨床評価でもほぼ同等の患者満足度が得られたとの報告もある<sup>1)</sup>。しかしながら、3Dプリント義歯床用レジンに関しては不明な点も多く、機械的性質についても十分に明らかにされていない。加えて臨床では義歯破折が生じた場合、常温重合レジンを用いた修理が必要となるが、その対応法に関してもエビデンスは少ない<sup>2,3)</sup>。そこで本研究では、3Dプリンティング義歯床用材料に対し、既存の修理用レジンを用いた有効な義歯修理方法を検証する目的で、異なる破折面処理により修理した義歯床の曲げ強さに関して実験的検討を行った。

II. 方法

義歯床用レジン試料には3Dプリンティング義歯床用材料(DB II, クルツァー・ジャパン, [以下, 3DP])と加熱重合レジン(アクロン, GC, [以下, CON])を選択した。31.5 mm×10.0 mm×2.0 mmに調整した試料の接着面の角度を0°, 30°, 45°の3種類に規定し、600番の耐水ペーパーで表面仕上げを伴った。アルミナサンドブラスト(50 μm, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)で表面処理を行った後、接着材として4META-MMA/TBBレジン(スーパーボンド, サンメディカル)を一層築盛した。処理を行った2つの試料を両端に置き中央部に1.0 mm幅の間隙を付与して金型に固定後、間隙に常温重合レジン(ユニファストIII, GC)を筆積み法にて築盛した。金型内にて5分間保持し硬化後、64.0 mm×10.0 mm×2.0 mm (JIS, T6501)に形態修正を行った。試料は37.0 °C蒸留水中に24時間浸漬した群とサーマルサイクル(0-55°C, 10,000回)を行った2群を設定し、各条件につき15個ずつ製作した。試料は万能試験機(島津AG-15 20kN)を用いて、3点曲げ試験により比例限最大荷重を測定した。得られたデータはt検定および二元配置分散分析後にTukeyの多重比較検定により統計解析を行った(α=0.05)。

III. 結果および考察

サーマルサイクルにより、修理後の曲げ強さは低下する傾向を示したが、3DPにおける接着断面角に着目すると、30°の試料が30.5 N、サーマルサイクル群でも30°が27.6 Nと、他の断面角に比較して有意に高い曲げ強さを示した(p<0.05)。本研究の結果より、破折した3Dプリンティング義歯床に対して修理用レジンを用いて行う修理では、接着面が大きくなるよう断面角を30°に削合した後に、4META-MMA/TBBレジンを築盛する表面処理を行うことが有効と示唆された。

IV. 文献

- 1) 大久保力廣, 新保秀仁, 沖田豊生, ほか. CAD/CAM全部床義歯の臨床評価とワークフローの確立. 日歯医会誌 2020; 39:32-37.
- 2) Li P, Krämer-Fernandez P, Klink A, et al. Repairability of a 3D printed denture base polymer: Effects of surface treatment and artificial aging on the shear bond strength. J Mech Behav Biomed Mater 2021 Feb;114:104227. doi: 10.1016/j.jmbbm.2020.104227.
- 3) Karaokutan I, Ayvaz I. Effect of various surface treatments on relining bond strength of CAD-CAM denture base materials. J Prosthodont 2025 Apr;34:422-428.

材料噴射方式による義歯床用レジン材料の基本的特性

○佐々木正和<sup>1</sup>, 片岡 有<sup>1</sup>, 堀田康弘<sup>1,2</sup>, 高橋英和<sup>2</sup>, 新谷明一<sup>2</sup>

<sup>1</sup>昭和医科大学歯学部歯科理工学講座, <sup>2</sup>日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座

### Fundamental properties of denture base resin materials using the material jetting method

Sasaki M<sup>1</sup>, Kataoka Y<sup>1</sup>, Hotta Y<sup>1,2</sup>, Takahashi H<sup>2</sup>, Shinya A<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Biomaterials and Engineering, Showa Medical University, School of Dentistry

<sup>2</sup>Department of Dental Materials Science, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

#### I. 緒言

付加製造による義歯製作法として、液槽光重合 (Vat Photo Polymerization: VPP) 方式のレジン材料が保険収載されたが、その製作物は単色であることから人工歯と義歯床を結合する必要があるため、接合による強度や接着位置の精度面での不安が残る。そのため、義歯床部から人工歯部までを連続的にフルカラーで積層可能な材料噴射 (Material Jetting: MJT) 方式の光重合樹脂材料の試作を行ってきた<sup>1)</sup>。本研究では、この MJT 方式による床用レジン材料の基本的な機械的性質を調べ、人工歯まで一体成形した場合と VPP 方式で実施される人工歯と床を別体で製作して接着した場合との結合性の違いについて評価した。

#### II. 方法

試験材料として、色調再現に用いられる三原色 (イエロー: Y, マゼンタ: M, シアン: C) の顔料を用いたもの、顔料を含まないもの (N) と、それらを調整して白色 (W) としたものの計 5 種類を曲げ試験用として、義歯床と人工歯の結合性試験用として、既存の硬質レジン歯を模した人工歯形状と、これにつながる窪みを持つ義歯床を製作依頼し ((株) コアデンタルラボ横浜) 以下の試験を行った。

##### 1. 曲げ強さと弾性率

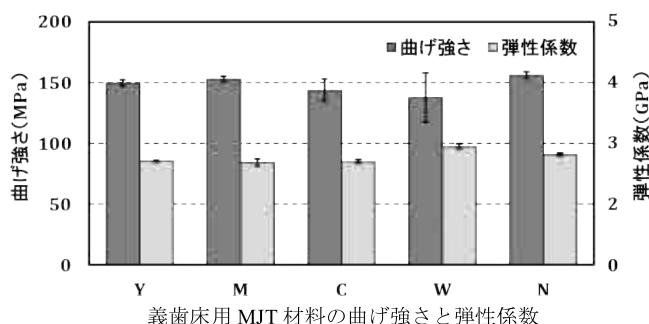
JIS T 6501 に準じて、64.0×11.0×4.0 mm で設計した STL ファイルから MJT 方式で造形し、耐水研磨紙 (P600) で 64.0×10.0×3.3 mm に整形後、37°C 水中に 50 時間保存したものをを用いた。万能試験機 (55UG1125, INSTRON) を用い支点間距離 50 mm, クロスヘッドスピード 5.0 mm/min の条件で曲げ強さを測定した。試料数は各色 5 個とした。

##### 2. 義歯床と人工歯の結合性試験

JIS T 6506 に準じて、既存の硬質レジン歯 (サーパス, ジーシー) をスキャンして作成した上下顎左右 1 から 3 番の形状データと、この人工歯の舌面切端側の約半分を露出させた残りの舌側形状が埋まるような窪みをつけた板状試験片 (21.5×12.0×5.0 mm) のデータを作成した。それぞれのデータを基に、人工歯と義歯床用レジン部を別々に MJT 方式で製作した後、義歯床用接着材料 (コンタクトプライマー, クルツァージャパン) で結合したものと、各データを合成し MJT 方式で色調再現しながら一体成形したものを製作した。この試験片を万能試験機に固定し、クロスヘッドスピード 1.0 mm/min の条件で引張試験を実施した。

#### III. 結果および考察

図に今回用いた材料の、曲げ強さと弾性係数を示す。いずれの基本色床用 MJT 材料においても JIS T 6501 で規定される 65 MPa と 2 GPa を大きく上回っており、床用レジンとして十分な機械的性質を有することがわかった。一方で、人工歯との結合性試験において、いずれの方式においても凝集破壊がみられた。しかし、破断強さに関しては、接着材料を用いて製作したものの方では、人工歯だけが破断する傾向が強かったが、一体成形したものでは床用レジンと人工歯が一体となって破断する形となった。



#### IV. 文献

1) 佐々木正和, 堀田康弘, 片岡 有. 日デジ歯誌 2024 ; 14 : 74.

## P-12

## 上顎義歯床におけるドライ・ウェットミリングの真度と表面粗さ

○李 承澤<sup>1</sup>, 岩城麻衣子<sup>2</sup>, 副田弓夏<sup>1</sup>, 周 文明<sup>1</sup>, Lwin phyo Aung<sup>1</sup>, 布袋屋果歩<sup>1</sup>, 金澤 学<sup>1</sup><sup>1</sup>東京科学大学大学院高齢者歯科学分野, <sup>2</sup>東京科学大学大学院口腔デジタルプロセス学分野**Dry and wet milling of maxillary denture base: trueness and surface roughness**Li C<sup>1</sup>, Iwaki M<sup>2</sup>, Soeda Y<sup>1</sup>, Zhou W<sup>1</sup>, Aung L<sup>1</sup>, Hoteiya K<sup>1</sup>, Kanazawa M<sup>1</sup><sup>1</sup>Gerodontology and Oral Rehabilitation, Institute of Science Tokyo<sup>2</sup>Digital Dentistry, Institute of Science Tokyo

## I. Introduction

Custom disk method that enables one-piece milling of polymethyl methacrylate (PMMA) dentures with embedded metal frameworks and artificial teeth has been reported<sup>1)</sup>. In this method, PMMA is poured into a 3D printed outer frame followed by post polymerization. It is reported that milling conditions may affect surface roughness of PMMA denture bases<sup>2)</sup>. However, quantitative evidence remains limited regarding how cooling conditions during milling affect surface trueness and quality of denture bases. The purpose of this in vitro study was to compare dry (air) and wet (coolant) milling for auto-polymerizing PMMA disk by evaluating trueness quantified as root mean square (RMS) deviation and intaglio surface roughness (Ra). Milling bur wear was also observed qualitatively.

## II. Materials and Methods

PMMA disks were fabricated using an auto polymerizing resin (Fit Resin, Shofu) followed by post-polymerization under a dental polymerization device (Fit Resin Multicure, Shofu). Simplified maxillary denture base specimens were milled into two groups: dry group with dry milling machine (MD-500, Canon electronics) and wet group with wet milling machine (MD-500W, Canon electronics). Each group (n = 6) was processed under the same parameters and tool path. Surface roughness was measured as Ra ( $\mu\text{m}$ ) using a contact profilometer (Surftest SJ-210, Mitutoyo) at a flat area and a slope area of the intaglio surface (Figure), according to ISO 21920-2:2021. Intaglio surface trueness was quantified as RMS (mm) using a lab scanner (D2000, 3Shape) followed by superimposing the scan data (STL) to reference CAD design in ZEISS INSPECT (pre-alignment + RPS alignment with three 3-mm reference spheres). Statistical analysis was performed in JMP software. Intergroup comparisons (dry vs wet) were conducted using the Wilcoxon rank-sum test ( $\alpha = 0.05$ ) and data was described as median and IQR. Tool wear was observed qualitatively using a digital microscope (VHX-1000, KEYENCE).

## III. Results and Discussions

RMS was significantly lower in the wet group (0.072 mm, IQR 0.054–0.088) than in the dry group (0.098 mm, IQR 0.086–0.130). Ra on the flat area was significantly lower in the dry group (1.65  $\mu\text{m}$ , IQR 1.59–1.82) than in the wet group (2.17  $\mu\text{m}$ , IQR 1.76–2.78). There was no significant difference in Ra on the slope area between groups. These results suggest that the cooling conditions may influence intaglio surface trueness (RMS) and surface roughness (Ra). Wet milling may reduce heat accumulation and dimensional change, which improves mucosal trueness (lower RMS). The temperature rise of dry milling under air-cooling might cause localized softening and smearing on the PMMA surface, which makes the surface showed a more uniform texture with lower Ra. The present results suggest that wet milling is preferable when trueness is prioritized, whereas dry milling is preferable when a smoother flat surface is desired. For tool wear, qualitative observation suggested more pronounced tool wear in the wet group, with a wider affected region along the tool flank, compared with the dry group.

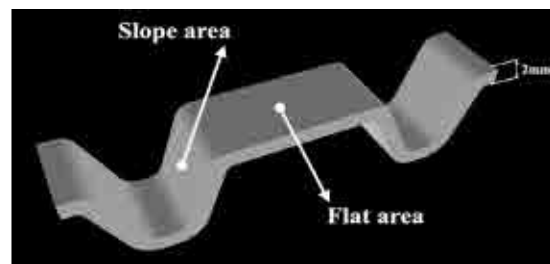


Fig. Ra measurement on the intaglio surface

## IV. References

- 1) Soeda Y, Kanazawa M, et al. CAD-CAM milled complete dentures with custom disks and prefabricated artificial teeth: A dental technique. *J Prosthet Dent* 2022; 127:55-58.
- 2) Akiyama Y, Iwaki M, et al. Effect of spindle speed and feed rate on surface roughness and milling duration in the fabrication of milled complete dentures. *Appl Sci* 2023; 13:13338.

## 大臼歯部保険歯冠補綴における PEEK 冠導入後の使用動向

○清宮一秀<sup>1</sup>, 川西範繁<sup>3</sup>, 井上絵理香<sup>1</sup>, 大橋 桂<sup>2</sup>, 星 憲幸<sup>4</sup>, 木本克彦<sup>3</sup>, 二瓶智太郎<sup>2</sup>

<sup>1</sup>神奈川歯科大学歯学部歯科診療支援学講座歯科技工学分野, <sup>2</sup>神奈川歯科大学歯学部歯科診療支援学講座クリニカル・バイオマテリアル学分野, <sup>3</sup>神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野, <sup>4</sup>神奈川歯科大学歯科診療支援学講座口腔デジタルサイエンス学分野

### Usage trends following the introduction of PEEK crowns in insurance-covered crown restorations for molars

Seimiya K<sup>1</sup>, Kawanishi N<sup>3</sup>, Inoue E<sup>1</sup>, Ohashi K<sup>2</sup>, Hoshi N<sup>4</sup>, Kimoto K<sup>3</sup>, Nihei T<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Division of Dental Technology, Kanagawa Dental University

<sup>2</sup> Department of Clinical Biomaterials, Kanagawa Dental University

<sup>3</sup> Department of Fixed Prosthodontics, Kanagawa Dental University

<sup>4</sup> Department of Oral Digital Science, Kanagawa Dental University

#### I. 緒言

近年、歯科補綴領域においてデジタル技術の進展と材料開発が急速に進み、保険歯冠補綴装置の選択にも大きな変化が生じている。従来、大臼歯部の歯冠補綴には長らく金属冠が主に用いられてきたが、CAD/CAM 技術の普及および保険制度改定に伴い、CAD/CAM 冠や新規材料の適応が拡大している。

多様な症例背景や複数診療科の関与、教育・研究機能を併せ持つ医療機関である神奈川歯科大学附属病院ではこれまで、保険歯冠補綴装置の製作動向について継続的に調査を行い、材料選択の変遷を報告してきた。

近年、新たに保険適用された PEEK (polyether ether ketone) 冠は、機械的強度・耐熱性・耐水性・耐薬品性・耐摩耗性・生体安全性に優れ、デジタル技工工程との親和性を有する材料であり、大臼歯部への応用が注目されている。しかし、その使用実態や他の補綴装置との比較に関する報告は十分とは言えない。本研究では、上下顎大臼歯部に限定し、歯冠補綴装置総数に対する割合として PEEK 冠の年次推移を明らかにするとともに、CAD/CAM 冠および 12%パラジウム合金を使用した金属冠との比較から、大学附属病院における補綴装置選択の現状を検討することを目的とした。

#### II. 方法

2020 年度から 2025 年度 (2025 年度は 11 月まで) に、附属病院技工部で製作された保険歯冠補綴装置を対象とした。年度ごとに診療を行う歯科医師数が異なる影響を考慮し、上下顎大臼歯部における歯冠補綴装置総数に対する各補綴装置の割合を算出した。比較対象は CAD/CAM 冠, 12%パラジウム金属クラウン, および PEEK 冠とし、上顎・下顎別に年次推移を分析した。なお、本研究は神奈川歯科大学倫理委員会承認第 1059 号に則り、調査した。

#### III. 結果および考察

CAD/CAM 冠の割合は、上顎大臼歯で 6.5~10.9%, 下顎大臼歯で 8.1~12.0%の範囲で推移し、年度間の変動はあるものの一定の使用割合を維持していた。一方、12%パラジウム金属クラウンは上顎大臼歯で 59.4%から 53.5%, 下顎大臼歯で 56.8%から 49.1%へと年次的に減少傾向を示した。PEEK 冠は 2023 年度より使用が確認され、上顎大臼歯で 0.2%から 2.5%, 下顎大臼歯で 0.1%から 1.8%と、導入以降着実な増加が認められた。症例数としては依然少数であるものの、短期間での増加は、臨床現場において新たな補綴装置として受け入れられつつあることを示唆している。

歯科技工での製作作業では PEEK 冠は鋳造工程を必要とせず、スキャン・設計・加工といったデジタル工程で完結する点が特徴であり、作業効率や再現性の向上に寄与する材料である。

大学附属病院における症例蓄積は、こうした新規材料の臨床的位置づけを検討するうえで重要な基盤となる。

## P-14

## 新規ハイブリッドレジンブロックによる CAD/CAM ブリッジの臨床評価

○疋田一洋<sup>1</sup>, 舞田健夫<sup>2</sup><sup>1</sup>北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系デジタル歯科医学分野, <sup>2</sup>高度先進補綴学分野**Clinical evaluation of CAD/CAM bridges using a new hybrid resin block**Hikita K<sup>1</sup>, Maida T<sup>2</sup><sup>1</sup>Division of Digital Dentistry, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido<sup>2</sup>Division of Advanced Prosthodontics

## I. 緒言

ハイブリッドレジンブロックを材料に CAD/CAM システムで製作したクラウンは、2014 年から保険治療の CAD/CAM 冠として、小臼歯に限定して始まり、現在までに大臼歯<sup>1)</sup>、前歯へと適応拡大され累計 2,000 万本を超えるまでに普及している。さらにエンドクラウン、PEEK 冠が新たに多様な CAD/CAM 冠として保険治療として承認されている。しかし、ハイブリッドレジンブロックを材料にした CAD/CAM ブリッジに関しては臨床的な有効性が確認されておらず、口腔内での耐久性に関する検討が必要である。そこで、本研究においては新規にブリッジ用材料として開発された CAD/CAM 用ハイブリッドレジンブロック (BCS-05) を臼歯 1 歯欠損ブリッジに臨床応用し、経過観察を行うことにより、その臨床的妥当性を評価することを目的とした。

## II. 方法

今回の研究では事前に口腔内診査を行い、①咬合が安定している、②明らかなブラキシズムが認められない、③対合歯との十分なスペースがある、という条件を満たす症例に対して行われた。対象となったのは、北海道医療大学病院歯科外来に来院した患者 2 名 (女性 55 歳, 男性 48 歳) であり、ブリッジの部位は 症例 1: 男性 48 歳 (  $\overline{6}5\overline{4} \mid \overline{4}5\overline{6}$  ), 症例 2: 女性 55 歳 (  $\underline{4}5\overline{6}$  ) であった。新たにブリッジ用に開発されたハイブリッドレジンブロック (BCS-05, ジーシー) を使い、Design Studio(3Shape)とAadvaハーモニーWET (ジーシー) を使用してブリッジを設計加工した。ブリッジの支台歯形成は (公社) 日本補綴歯科学会の保険診療における CAD/CAM 冠の診療指針に従った。装着時には、歯冠修復物接着用プライマー (Gマルチプライマー, ジーシー), 支台歯用プライマー (ジーセム ONE 接着強化プライマー, ジーシー), 接着性レジンセメント (ジーセム ONE, ジーシー) で構成される接着システムを使用し、マニュアルにしたがって接着操作を行った。装着したハイブリッドレジンブリッジは、装着後 1 ヶ月, 3 ヶ月, 以後 3~6 ヶ月ごとに来院時にプロトコールにしたがって予後診査を行った。設定した予後診査の項目は、ブリッジのクラック, 破折, 脱離, 咬合接触状態, 疼痛, 2 次カリエス, 咬耗, 面性状, 変色・着色, プラークの付着, 辺縁歯肉の状態, 対合歯咬合面の状態, 隣接面の接触状態とした。

## III. 結果および考察

今回の研究では、装着後 3 ヶ月から 7 ヶ月, 平均 4.3 ヶ月後における臨床評価を行った。すべての症例において、ブリッジの破折, 脱離, クラックは認められず、他のすべての診査項目においても装着時から変化は認められず、順調に経過している。以上のことから、今回用いた臼歯ブリッジ用ハイブリッドレジンブロックは短期間では十分な強度を保有しているものと考えられた。ただし、本研究においては限られた症例の中で評価を行ったが、今後は症例数を増やし、さらに長期的な予後調査を行う必要があると考えられる。

なお、本研究は北海道医療大学予防医療科学センター倫理審査委員会において承認を得て行われた (第 2025-02 号)。

## IV. 文献

1) 疋田一洋, 舞田健夫, 神成克映ほか. 新規ハイブリッドレジンブロックを使用した大臼歯部クラウンの臨床評価, 日デジ歯誌 2018 ; 8 : 120-124.

## P-15

### CAD/CAM 用ガラスセラミックブロックにおける表面粗さと光沢度の評価

○善浪大雄, 秋山茂範, 平野恭佑

株式会社ジーシーR&D

#### Evaluation of surface roughness and gloss of CAD/CAM glass-ceramic blocks

Yoshinami D, Akiyama S, Hirano K

GC R&D Corporation

#### I. 緒言

近年, CAD/CAM 技術の普及に伴い, ガラスセラミック修復の需要は増加している. 特に二ケイ酸リチウム(LDS)系ガラスセラミックスは, 高い審美性から広く使用されている. ジーシーで発売しているイニシャル LiSi ブロック (以下「LS」) は, 加工後の結晶化熱処理を必要としない CAD/CAM 用 LDS ガラスセラミックスであり, 研磨のみで最終仕上げが可能である. 研磨後の表面性状は審美性やプラーク付着度合いに直結するために極めて重要である. 本研究の目的は, 各仕上げ条件下における LS の表面特性を評価することである.

#### II. 方法

CAD/CAM用ガラスセラミックス3種類 (LSおよび製品A, B) をCEREC MC XLで1.0×1.0×0.5 cmの平板試験片に加工した. LSは推奨手順に従い, 粗研磨から艶出しまで複数段階で研磨した (①マイジンガーアブレーシブポイントAM9735G:粗研磨, ②マイジンガーポリッシャーFP9771M:仕上げ研磨, ③FP9771C:艶出し). その後, GRADIA DIAPOLISHER (DP) による最終研磨を行った. 製品Aは③の艶出しまで行い, 結晶化熱処理を行った. また, 比較のためにLS, 製品A, 製品Bを①の粗切削後に各社推奨のグレース材を使用したものも用意した. 各試験片の表面粗さ (Ra) はレーザー顕微鏡 (VK-X200, KEYENCE) で測定し, 光沢度 (Gs60°) は光沢計 (VG7000, 日本電色工業) で評価した. 統計解析はTukeyの多重比較法より有意水準1%で実施した.

表 研磨およびグレース条件下における光沢度および表面粗さ (n=3)  
(異なる文字は統計学的有意差があることを示す (p<0.01) )

#### III. 結果と考察

各仕上げ条件下の表面粗さおよび光沢度を測定した結果を表に示す. 研磨のみで最終仕上げしたLSは, 製品Aよりも有意に高い光沢度と低い表面粗さを示した. さらに, グレース材塗布後の製品A, Bと同等の光沢度・表面粗さが得られた. LSはサブミクロンオーダーの微細結晶が高密度に析出しており, 製品Aは1μm以上

各工程	LS		製品A		製品B
0 CEREC加工	○	○	○	○	○
1 AM9735G (粗研磨)	○	○	○	○	○
2 FP9771M (仕上げ研磨)	○	-	○	-	-
3 FP9771C (艶出し)	○	-	○	-	-
4 DP	○	-	-	-	-
5 結晶化	-	-	○	-	-
6 グレース材塗布	-	○	-	○	○
光沢度 Gs(60°)	90.9(6.1) <sup>a</sup>	95.7(4.9) <sup>a</sup>	51.3(3.6) <sup>b</sup>	99.0(5.8) <sup>a</sup>	92.5(6.1) <sup>a</sup>
表面粗さ Ra[μm]	0.11(0.04) <sup>A</sup>	0.08(0.01) <sup>A</sup>	0.41(0.07) <sup>c</sup>	0.09(0.02) <sup>A</sup>	0.09(0.06) <sup>A</sup>

の大結晶が多く析出している. そのため, 製品Aは結晶が大きいために研磨を行っても凹凸が残り, 平滑さが得られなかったことで光沢度が低くなったと予想される<sup>1)</sup>. 以上のことから, 微細結晶が高密度に析出しているLSは研磨性に優れ, 研磨仕上げのみでグレース材相当の表面特性が得られた.

#### IV. 文献

1) 東 利彦. CAD/CAM 用ケイ酸リチウムガラスセラミックスの鋭角部における耐チップング性の評価, 日デジ歯誌 2024 ; 14 : 65.

## P-16

新規 CAD/CAM 用ハイブリッドレジンブロックの加工性評価

○竹上克樹, 荻谷周司, 平野恭佑

株式会社ジーシーR&D

**Machinability evaluation in a novel CAD/CAM hybrid resin block**

Takegami K, Kariya S, Hirano K

GC R&D CORPORATION

I. 緒言

近年 CAD/CAM 冠の保険適用範囲の拡大に伴い、ハイブリッドレジンブロックの使用が広がっている。臨床において良好な適合を得るためには加工後の補綴装置が設計データ通りに再現されていることが不可欠である。また、マージン部のような薄い箇所は加工時の応力集中によるチッピングが懸念されるため、材料は高いチッピング耐性を備える必要がある。

新規 CAD/CAM 用ハイブリッドレジンブロック「BCS-05」における特性のひとつとして ISO 5139 に準じた Machinability 評価を行うことで加工精度およびチッピング耐性を調査した。

II. 方法

セラスマート 300(GC, Lot. 2510021A), BCS-05(Lot. 2509161T), 製品 A (Lot. 77510)について、ISO 事務局より配布された試験用 STL データをもとに CEREC Primemill (Dentsply Sirona) を用いて加工した (n=5)。なお、セラスマート 300 および製品 A は各推奨パスにて、BCS-05 はセラスマート 300 推奨パスにて加工した。また、STL データはマーロン (独立した4つの壁部分) および底面厚みが 0.10 mm の条件を選択した。

加工後の形態をマーロンおよび底面に欠損が見られた場合はマイクروسコープを用いて観察し、マーロンおよび底面厚みはそれぞれマイクロメーター、ノギスを用いて測定した (マーロン厚み: n=5×4=20, 底面厚み: n=5)。マーロンの上辺が 1/3 以上欠けた枚数, 底面が欠けた数, マーロン厚み, 底面厚みについて比較を行った。

III. 結果と考察

製品 A のマーロン欠け枚数は 10 枚であったのに対し、セラスマート 300 および BCS-05はそれぞれ 1 枚および 0 枚であった。また製品 A では底面の欠けもみられた (表)。マーロンおよび底面欠けの頻度は材料の粘り強さに起因すると考えられ、粘り強さは材料の破壊エネルギー値を指標として評価することが可能である。試験群の中で BCS-05 は最も高い破壊エネルギー値を示し (表), 厚み 0.10 mm においても確実な加工が可能であったと考えられる。

以上より ISO 5139 にて要求される Machinability を評価した結果, 高い破壊エネルギー値を示す BCS-05 はマージン厚み 0.10 mm まで破折することなく, かつ補綴装置設計データに対して再現性をもって加工可能であることが示唆された。

表 マーロン試験結果および破壊エネルギー値

Sample	Merlon fracture	Bottom fracture	Merlon thickness	Bottom thickness	Fracture energy
セラスマート 300	1	0	0.13±0.01 mm	0.07±0.01 mm	4.18±0.49 N・cm
BCS-05	0	0	0.13±0.01 mm	0.07±0.01 mm	4.49±1.02 N・cm
製品 A	10	2	0.15±0.03 mm	0.08±0.03 mm	0.29±0.03 N・cm

## P-17

短時間焼成ができる高審美積層型ジルコニアの光学特性

○田中秀和, 恒石真里, 山添正稔

YAMAKIN株式会社

### Optical properties of highly aesthetic layered zirconia for short-time firing

Tanaka H, Tsuneishi M, Yamazoe M

YAMAKIN CO., LTD.

#### I. 緒言

近年, 歯科切削加工用ジルコニアにおいて, 短時間で焼成可能な材料の開発が求められている。また, インプラント上部構造などの金属製支台歯に歯冠修復物を適用する場合, 歯頸部には支台歯の色調の影響を受けにくい高い遮蔽性が, 切縁部には高い透光性と優れた審美性が求められる。本研究では, 短時間焼成が可能で, かつ透光性の異なる積層型ジルコニア「KZR-CAD ジルコニア Xinvio (YAMAKIN)」を新たに開発し, その光学特性を評価した。

#### II. 方法

表 焼成条件

焼成条件	昇温速度 (°C/min)	焼成温度 (°C)	保持時間 (min)
通常	8 (~1,000°C)	1,450	120
短時間	2 (1,000°C~)	1,550	10

試料には混合組成積層型である KZR-CAD ジルコニア Xinvio および Laxio(いずれもシェード A2, YAMAKIN) を用いた。各試料を層構造に対して垂直方向に切断後, 焼成し, 厚さ 1 mm となるよう鏡面研磨して試験体を作製した。Xinvio は表に示す短時間焼成条件, Laxio は通常焼成条件で焼成した。試験体の切縁部側および歯頸部側の層を, 測色計 (PR655, フォトリサーチ) を用いて白色および黒色背景紙上で測定し, 色度値  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  を求めた。これらの値から透光性パラメーター ( $TP$ ) およびコントラスト比 ( $CR$ ) を算出した。

#### III. 結果および考察

$TP$  は Xinvio で切縁部側 17.7, 歯頸部側 14.3 を示し, Laxio ではそれぞれ 15.7, 13.8 であった。 $CR$  は Xinvio で切縁部側 0.59, 歯頸部側 0.72, Laxio ではそれぞれ 0.64, 0.73 を示した。なお, 通常焼成条件下の Xinvio については発表時に報告する。

Xinvio は切縁部側において Laxio より高い  $TP$  値および低い  $CR$  値を示し, 高い透光性を有することが確認された。一方, 歯頸部側では  $TP$  および  $CR$  ともに両材料間の差は切縁部側より小さく, Xinvio の遮光性は Laxio と同程度であることが示された。

以上より, Xinvio は短時間焼成による技工作業の効率化と, 切縁部の高い透光性による審美性を両立するジルコニア材料であり, 単冠からブリッジまで幅広い症例への応用が期待される。

## P-18

## 新規歯冠色グラスファイバー強化型レジンディスクの開発

○岩本孝樹, 山添正稔

YAMAKIN株式会社

## Development of new tooth colored glass fiber reinforced resin disk

Iwamoto K, Yamazoe M

YAMAKIN CO., LTD.

## I. 緒言

近年、歯科治療におけるメタルレス化の需要が高まるなか、YAMAKIN 株式会社では金属代替材料としてグラスファイバー強化型レジンである「KZR-CAD ファイバーブロックフレーム」を上市しており、色調は無着色（ガラス繊維色：グリーン）と歯冠色（アイボリー）とがある。ロングスパンブリッジに対応したディスク形状については、1層ごとにファイバーの積層方向を変えることで異方性を改善した無着色のディスクを開発し、曲げ強さについて報告している<sup>1)</sup>が、顔料によって歯冠色に着色すると曲げ強さが低下することが技術的な課題であった。本研究は歯冠色の新規グラスファイバー強化型レジンディスクの異方性を3点曲げ試験で評価したので報告する。

## II. 方法

材料はグラスファイバー強化型レジンとして、無着色の試作ディスク（FD-NC）、歯冠色の試作ディスク（FD-C）および歯冠色の市販ディスク（A、B）を用いた。各ディスクのグラスファイバーは縦糸と横糸が直交したシート状であり、試験片の長さ方向がグラスファイバーの長手方向に対して平行（0度）、22.5度、45度、90度となるように、デジタルマイクロスコープを用いてグラスファイバーの方向を確認し、厚み1.2 mm、幅4.0 mm、長さ15 mmの試験片を作製した。なお、試験片の厚み方向はディスクの厚み方向とした。3点曲げ試験は、JDMAS 245:2020に準拠し、試験片を37℃の水中で7日間静置後に測定した（n=10）。3点曲げ強さは、各材料における切り出した試験片の配置間で、有意水準5%でTukeyによる多重比較を用いて統計学的解析を行った。

## III. 結果および考察

図に各材料から切り出した各配置の3点曲げ強さを示す。FD-NCおよびFD-Cは配置の違いによる有意差は認められず、いずれも500 MPa以上であった。一方、市販ディスクAおよびBは配置の違いによる有意差が認められた。本結果から、試作ディスクはフルアーチのフレームなどで臨床使用されている市販ディスクと同等以上の曲げ強さであり、各配置で曲げ強さに有意差が認められなかったことから、ロングスパンの歯科修復物においても十分な補強効果が期待できる。また、歯冠色のディスクをフレームとして用いることで、レジン築盛時にガラス繊維由来の色調（グリーン）を遮蔽するためのオペーク塗布を省略でき、製作工程を簡略化できる。

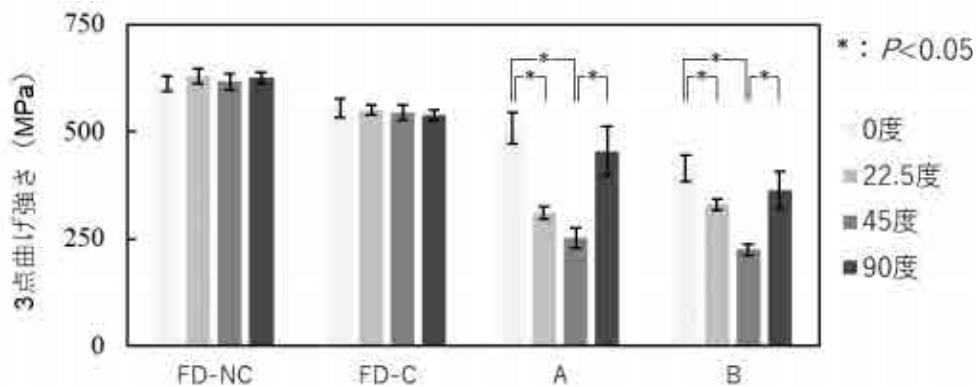


図 各ディスクの3点曲げ強さ

## IV. 文献

1) 田村隆典, 岩本孝樹, 山添正稔. 新規グラスファイバー強化型レジンディスクの曲げ強さ. 日デジ歯誌 2025 ; 15 (1) : 67.

支台歯テーパースペースの違いが前歯部 CAD/CAM コンポジットレジンクラウンの破壊強度に及ぼす影響

○伊藤恵吾<sup>1,2</sup>, 岩崎太郎<sup>1,2</sup>, 窪地 慶<sup>1,2</sup>, 本田順一<sup>1,2</sup>, 小林達朗<sup>1,2</sup>, 小峰 太<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座, <sup>2</sup>日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門

### **Influence of different convergence angles and cement spaces on fracture resistance of anterior CAD/CAM composite resin crowns**

Ito K<sup>1,2</sup>, Iwasaki T<sup>1,2</sup>, Kubochi K<sup>1,2</sup>, Honda J<sup>1,2</sup>, Kobayashi T<sup>1,2</sup>, Komine F<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

<sup>2</sup>Division of Advanced Dental Treatment, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry

#### I. 緒言

デジタルデンティストリーの発展により, CAD/CAM を用いた補綴治療が広く行われている. CAD/CAM を用いることによりジルコニア, ニケイ酸リチウムガラスセラミックスおよびコンポジットレジンなど材料の選択肢も広がっている. CAD/CAM 用コンポジットレジンブロックは優れた機械的性質を有しており, 小臼歯部および大臼歯部の補綴装置に用いられ<sup>1)</sup>, さらに近年では, 前歯部の補綴装置にも用いられるようになった. 前歯部では審美性の確保とともに咬合力に抵抗可能な破壊強度が必要であるが, これまでに, 前歯部 CAD/CAM コンポジットレジンクラウンにおいて, 支台歯のテーパースペースと破壊強度との関係について評価した研究は少ない. そこで本研究では, 支台歯のテーパースペースの違いが前歯部 CAD/CAM コンポジットレジンクラウンの破壊強度に及ぼす影響を評価することを目的とした.

#### II. 方法

上顎右側中切歯に対するクラウンを想定し, 支台歯として, フィニッシュラインを全周1.2 mm のディープシャンファー形態, 軸面高さ8 mm, 支台歯テーパースペースをそれぞれ4°, 12°, 20° に設定したチタン製金型を製作した. ラボスキャナーを用いて支台歯金型をスキャニング後, ソフトウェア上でクラウンの設計を行った. セメントスペースを10 μm, 50 μm, 90 μmに設定し, 支台歯テーパースペースの違いにより計9群に分類した. 設計したSTLデータをもとに, CAD/CAM冠用コンポジットレジンブロック (Katana Avencia N, Kuraray Noritake Dental) のミリングを行い, CAD/CAM冠を製作した. 装着に際して, CAD/CAM冠内面に対してアルミナブラスト処理 (噴射圧力0.2 MPa, 10秒間, 距離10 mm) およびシラン処理, 支台歯に対してMDP含有プライマーを塗布した. その後, レジン系装着材料を用いて装着を行った. 全試料に対して, 水中熱サイクル負荷5,000回 (5°C/55°C) を行った. その後, 万能試験機を用いて, 破壊強度試験を行った.

#### III. 結果および考察

破壊強度試験の結果は, セメントスペース 10 μm および 50 μm の群がセメントスペース 90 μm の群と比較して有意に高い破壊強度を示した. 支台歯テーパースペースの観点からは, すべての群で有意差は認められなかった. これまでにジルコニアクラウンにおいてセメントの厚みが増加するとセメント層がたわみクラウンに応力が集中するという報告<sup>2)</sup>やセメントスペースが 70 μm を超えると破壊強度が有意に低下するとの報告<sup>3)</sup>がある. 本研究の結果から, CAD/CAM 用コンポジットレジンにおいてもセメントスペースの増加が破壊強度の低下に影響を及ぼすことが示唆された.

#### IV. 文献

- 1) Miura S, Fujisawa M. Current status and perspective of CAD/CAM-produced resin composite crowns: a review of clinical effectiveness. *Jpn Dent Sci Rev* 2020; 56: 184-189.
- 2) Rezende CE, Borges AF, Gonzaga CC et al. Effect of cement space on stress distribution in Y-TZP based crowns. *Dent Mater* 2017; 33: 144-151.
- 3) Tuntiprawon M, Wilson P R. The effect of cement thickness on the fracture strength of all-ceramic crowns. *Aust Dent J* 1995; 40: 17-21.

## P-20

## 大白歯 CAD/CAM 冠用ブロックの耐酸性評価

○小畑敦史, 高橋周平, 後藤正憲

株式会社松風

**Evaluation of acid resistance of CAD/CAM crown blocks for molars**

Obata A, Takahashi S, Goto M

Shofu Inc.

## I. 緒言

PEEK (ポリエーテルエーテルケトン) は、軽量かつ高強度のエンジニアリングプラスチックである。2023年12月にCAD/CAM冠用材料に新しい機能区分「CAD/CAM冠用材料(V)」が設けられ、PEEK製大白歯歯冠修復が保険適用となった。本材の特徴の一つとして耐薬品性が挙げられており、口腔内においても飲食物に対して優れた化学的耐久性を発揮することが期待されているが、実際に評価を行った報告はあまり見受けられない。

そこで本研究では、大白歯 CAD/CAM 冠用材料の耐酸性を評価するため、「松風ブロック PEEK」を酸性溶液に浸漬し、その物性変化について検証を行った。また、比較対象として、大白歯用 CAD/CAM 冠用材料(III)「松風ブロック HC スーパーハード」を用いた。

## II. 方法

「松風ブロック PEEK」のアイボリー色(以下、PKI)と「松風ブロック HC スーパーハード」のA3-LT色(以下、SHA)を実験に使用した。各ブロックより、幅 $4.0 \pm 0.2$  mm、厚さ $1.2 \pm 0.2$  mmで長さが14.0 mm以上の試験片を作製した。試験片の各面は、#600、#1200の耐水研磨紙で寸法調整後、#2000番の耐水研磨紙で仕上げた。作製した試験片は、イオン交換水または4vol%酢酸水溶液に浸漬し、 $37 \pm 1^\circ\text{C}$ の恒温器中で7日間保管した。

その後、万能材料試験機(インストロン社製)を用いて、クロスヘッドスピード $1.0 \pm 0.5$  mm/min、支点間距離12 mmで試験片が破折したときの荷重を測定し、MPa単位に換算して曲げ強さを算出した(n=10)。得られた測定値については統計学的有意差の検定(ANOVA/Turkey)を行った。

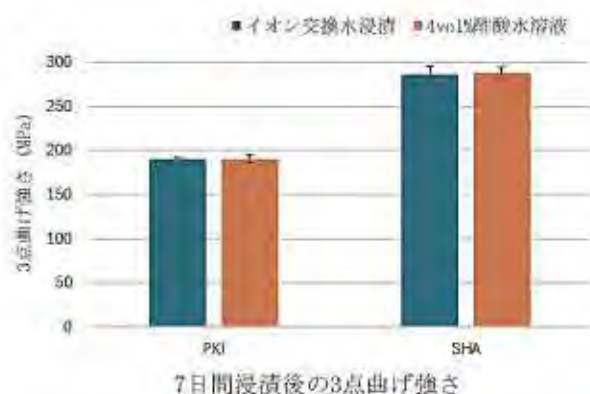
## III. 結果および考察

測定結果を図に示す。PKI と SHA のどちらも、酸性溶液浸漬試験片とイオン交換水浸漬試験片の曲げ強さに統計学的な有意差は確認されなかった(t検定,  $P > 0.05$ )。

SHA に関してはポリマー成分の分解やフィラー成分の溶解、フィラー表面のシランカップリング層の加水分解等がリスクになり得ると考えていたが、少なくとも本研究の条件においては、酸性環境の影響により物性が低下するリスクは低いことを確認した。

これらの修復物を口腔内に装着した場合に

においても、酸性の飲食物に対して優れた耐久性を発揮することが期待できる。



若手歯科医師の IOS 活用により支台歯形成を行った一例

○手塚大貴, 仲若三男, 平識善大, 赤津舞理衣

医療法人なかわかくくる歯科医院

### A case report of abutment tooth preparation using an intraoral scanner by a young dentist

Tezuka H, Nakawaka M, Heshiki Y, Akatsu M

Kukuru Dental Clinic

#### I. 緒言

歯科医療のデジタル化に伴い、補綴治療において口腔内スキャナの活用が進んでいる。口腔内スキャナは印象採得の効率化に加え、支台歯形成を客観的に評価できる点でも若手歯科医師の教育的ツールとして有用であると考えられる。そこで本研究では、若手歯科医師の口腔内スキャナを用いる有用性について検討することを目的とした。

#### II. 方法

患者は 50 代男性、下顎右側第二小臼歯を慢性化膿性根尖性歯周炎のため抜歯し、欠損部を Br で補綴し治療を進めていくこととした。下顎右側第二小臼歯の両側隣在歯は根管充填が終了し、コンポジットレジンによる充填治療が行われていた。Br 作成のため、両隣在歯の支台歯形成を行った。支台歯形成後は口腔内スキャナによる印象採得、咬合採得を行った。形成を画像上で確認後にアルジネートによる対合歯の印象採得、支台歯部分の寒天アルジネート連合印象を行った。咬合採得はパラフィンワックスを使用した。

#### III. 結果および考察

Br の支台歯形成を行い、口腔内スキャンで支台歯を確認した。口腔内スキャナを使用せず印象採得を行う際、支台歯の確認はミラーを使って支台歯同士との平行性や対合歯とのクリアランスを確認する。熟練した歯科医師は今までの経験や感覚が指標となるが、若手歯科医師は臨床経験自体が乏しいため、自身の感覚を指標に形成をすることは困難である。そのため、支台歯が適切な厚みを持ちアンダーカットがなく平行性を保っているか客観的な評価が必要である。口腔内スキャンを行うことで、様々な角度から支台歯を確認可能となる。口腔内スキャンで対合歯とのクリアランスやアンダーカット量を mm 単位で把握することが可能である。今回は支台歯形成後に口腔内スキャンを行い、アンダーカットがないことを確認した。テーパー角は  $20^{\circ}$  であった。クリアランスは、機能咬頭 1.5 mm、非機能咬頭 1.0 mm で形成されていることをスキャン画像上で確認した。口腔内スキャンを行わずに支台歯形成を行った症例は目視で確認のみのため、支台歯形成時にアンダーカット、クリアランス、テーパー角を数値で確認はできなかった。補綴装置作成後に支台歯模型を確認したところ、アンダーカットを確認しテーパー角は約  $25^{\circ}$  であった。口腔内へ補綴装置装着時の比較として今回、口腔内スキャンを行った症例は咬合調整が必要なく、支台歯への適合性は X 線所見、視診、探針による触診から良好であると判断した。口腔内スキャンを行わなかった症例は、チェアサイドでの咬合調整が必要であった。また、模型上でアンダーカットを認めたため、口腔内スキャンを行った症例の方が高い適合性を得たと考える。維持力もテーパー角が大きいため、支台歯の条件が同じ症例では口腔内スキャンを行った症例の方が高いと考える。口腔内スキャナを用いることで、支台歯形成の評価を数値化し客観的な評価を得られる。結果的に補綴装置装着時のチェアタイムの削減が可能になり、補綴装置装着時のトラブルも軽減できると考える。

以上のことから、従来よりも若手歯科医師が口腔内スキャナを活用することで正確かつ適切な治療が可能になると考える。今後の課題としては、支台歯形成時のチェアタイムが長くなる傾向にあることである。今後、口腔内スキャナの保険適用範囲が広がれば、チェアタイムの削減や印象採得における患者の苦痛の軽減につながるのではないかと考える。

## P-22

歯科技工所実務を想定した口腔内スキャナのモデル化精度およびスキャンの繰返し性の評価

○山根 崇<sup>1</sup>, 吉次範博<sup>2</sup>, 山木康充<sup>3</sup>, 西山貴浩<sup>4</sup>

<sup>1</sup>和田精密歯研株式会社開発薬事部, <sup>2</sup>和田精密歯研株式会社和歌山ラボ, <sup>3</sup>和田精密歯研株式会社CAD/CAMセンター, <sup>4</sup>和田精密歯研株式会社インプラント・矯正事業部

### Assessment of intraoral scanner modeling accuracy and scan repeatability for dental laboratory

Yamane T<sup>1</sup>, Yoshitsugu N<sup>2</sup>, Yamaki Y<sup>3</sup>, Nishiyama T<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Wada Precision Dental Laboratories Co., Ltd. Development Regulatory Affairs Dept., <sup>2</sup>Wada Precision Dental Laboratories Co., Ltd. Wakayama Laboratory, <sup>3</sup>Wada Precision Dental Laboratories Co., Ltd. CAD/CAM Center, <sup>4</sup>Wada Precision Dental Laboratories Co., Ltd. Implant and Orthodontic Division

#### I. 緒言

近年、デジタル印象採得装置（以下、口腔内スキャナ）を用いた補綴治療は、保険収載を背景として急速に普及している。歯科技工所においても、口腔内スキャナで取得された三次元データを用いた補綴装置作製の機会が増加しており、当社では、ラボスキャナの代替として口腔内スキャナを活用することで、ラボスキャナではスキャンが困難な非分割模型の支台歯模型や、義歯の研磨面および粘膜面側のスキャンへの応用が期待されている。一方で、デジタル印象の精度は、使用する機種、測定条件およびスキャン範囲により異なり、特にスキャン範囲の拡大に伴い誤差が増加することが報告されている<sup>1)</sup>。また、口腔内スキャナはラボスキャナと比較して測定環境や操作条件の影響を受けやすいと考えられるものの、歯科技工所の実務に即した条件下で、複数機種別の口腔内スキャナについてモデル化精度および測定の繰返し性を体系的に比較した報告は限られている。

そこで本研究では歯科技工所が国立研究開発法人産業技術総合研究所の技術支援を受けて策定した検査要領に基づき、複数の口腔内スキャナのモデル化精度および測定の繰返し性を定量的に評価することを目的とした。本研究では、3種の口腔内スキャナを用い、モデル化精度およびスキャンの繰返し性について比較検討を行った。

#### II. 方法

評価機種はG-Oral Scan (SHINING 3D), DL-206 (Launca Medical), TRIOS3 (3Shape) の3機種とした。下顎を模したチタン製模型にタングステン球を固定した標準ゲージを用い、同一環境条件下で各装置により3回スキャンを行い、三次元データを取得した。真値(参照値)は光学式非接触座標測定システム (COMET 6 Projector, steinbichler) により取得した。各データをCADソフトにインポートし、点群全体をベストフィット法で位置合わせ後、直径および中心間距離をそれぞれ3回測定し、真値との差分を誤差として比較した。

#### III. 結果および考察

直径測定におけるモデル化誤差は、G-Oral Scanで94.8 μm, DL-206で41.5 μm, TRIOS3で25.9 μmであり、TRIOS3が最も小さい値を示した。中心間距離測定(隣接球)では、G-Oral Scanが213.2 μm, DL-206が123.3 μm, TRIOS3が102.2 μmであり、直径測定と同様に機種間差が認められた。スキャン範囲を1つおき、2つおきと拡大するにつれてモデル化誤差は増加し、1つおきでは169.2~359.2 μm, 2つおきでは230.0~437.0 μmの範囲であった。さらに、3つおきおよびフルアーチ相当のスキャン範囲では、G-Oral Scanが437.0 μm, DL-206が542.7~729.9 μm, TRIOS3が325.7~447.0 μmを示し、スキャン範囲の拡大に伴う誤差の増大が顕著となった。測定の繰返し性についても、いずれの口腔内スキャナにおいてもスキャン範囲の拡大に伴い低下する傾向が認められた。直径測定では、G-Oral Scanが18.5 μm, DL-206が54.3 μm, TRIOS3が36.4 μmであった。中心間距離測定(隣接球)では、G-Oral Scanが73.6 μm, DL-206が96.9 μm, TRIOS3が37.9 μmを示し、TRIOS3が最も小さいばらつきを示した。スキャン範囲を1つおき、2つおきと拡大するにつれて繰返し性は低下し、1つおきでは53.0~165.8 μm, 2つおきでは108.4~167.5 μmの範囲であった。さらに、3つおきおよびフルアーチ相当では、176.8~226.2 μmまで増加し、いずれの機種においても繰返し性の低下が顕著となった。

以上より、口腔内スキャナの精度特性はスキャン範囲に強く依存し、小範囲補綴では安定した運用が可能である一方、フルアーチの補綴装置作製では誤差の累積を考慮した運用が必要であることが示唆された。

#### IV. 文献

1) Takeuchi Y, Koizumi H, Furuchi M et al. Use of digital impression systems with intraoral scanners for fabricating restorations and fixed dental prostheses. J Oral Sci 2018;60(1):1-7.

## 半自動領域分割法を用いた支台歯形態の定量的評価

○土手康太郎, 佐藤正樹, 田中順子, 柏木宏介

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

**Quantitative evaluation of abutment tooth morphology using a semi-automated segmentation method**

Dote K, Sato M, Tanaka J, Kashiwagi K

Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

## I. 緒言

適正な歯冠補綴治療において、支台歯形態の評価は重要な課題である。これまでの支台歯の定量的評価法では、支台歯削除量の測定部位が定性的である、あるいは定量的であっても選択された数点について評価するのみで、支台歯全体から形態情報を抽出し、領域ごとに分割して評価することは困難であった<sup>1-3)</sup>。本研究では、CADソフトウェアのセグメンテーション機能を用いた半自動領域分割により支台歯を領域別に分割し、領域ごとの歯質削除量の測定や、抽出した軸面での複数のテーパー角度の自動測定などの手法により、支台歯全体の形態評価をより容易に行える方法の構築を目指した。

## II. 方法

補綴科勤務の歯科医師5名に、本研究用に作成した仕様書に基づいて、マネキン上で人工歯36に対してCAD/CAMクラウンの支台歯形成を実施させた。CADソフトウェア (Rhino 7) 上で、咬合平面が水平基準面に対して平行で、37の中心窩を座標系の原点とし、37の中心窩と34の近心小窩を結ぶ線分をy軸 (前後方向) と一致させた基準座標系を設定した。光学式デスクトップスキャナー (D2000) で形成支台歯をスキャンした後に、根面に付与したディンプル形状をもとに、すでにスキャンしておいた未形成支台歯のSTLモデルとの位置合わせを行った。ポリゴン編集ソフトウェア (POLYGONmeister) のセグメンテーション機能により、形成支台歯のSTLモデルを、咬合面 (内斜面および外斜面)、軸面、マージン部のショルダー面の別に半自動で分割した。3次元評価ソフトウェア (Geomagic Control X) を用いて、未形成歯面と形成歯面間のポリゴン頂点間の最小点間距離から支台歯削除量を測定した。またRhino 7 の Rhino Python 機能を用いて、36の中心窩を通る上下方向の線分を基準中心軸として、10° 間隔で放射状の36枚の断面平面を定義した。各断面とSTLメッシュモデルとの交点から3次元の点群データを抽出し、フィットさせた対向する18対のNURBS曲線の最小接線間角度からテーパー角度を算出する手法を構築した。支台歯削除量については、咬合面全体と軸面全体の最小点間距離の平均値を代表値として、領域別の削除量の比較を行った。また頬舌側軸面間9対と、近遠心軸面間9対の平均値を代表値として、テーパー角度の比較を行った。統計学的解析には対応のある *t* 検定を行った ( $\alpha = 0.05$ )。なお本研究は、大阪歯科大学医の倫理委員会の承認を得て行った (承認番号: 第 111281 号)。

## III. 結果と考察

咬合面全体と軸面全体での削除量の比較では、咬合面の方が有意に大きい値を示した。効果量 Cohen's *d*(*z*) は 1.26 と大きい値であった。頬舌側軸面間と、近遠心軸面間のテーパー角度の比較では、頬舌側軸面間の方が有意に小さい値を示した。効果量 Cohen's *d*(*z*) は 7.12 と大きい値であった。CADソフトウェアのセグメンテーション機能を用いた半自動領域分割により、支台歯全体から抽出した形態情報を領域間で比較することが可能となり、今後、支台歯の形態評価をより容易に詳細に行うことができる可能性が示唆された。

## IV. 文献

- 1) 峯 篤史, 疋田一洋, 高場雅之, ほか. 学生技能コンペティション「第1回 JPS student clinical skills competition」. 日補綴会誌 2020 ; 12 : 5-15.
- 2) Baik KM. Digital evaluation of occlusal reduction of metal crown preparations in students in the COVID-19 era: A cross-sectional study. Saudi Dent J 2023 Dec; 35(8): 1023-1028.
- 3) Bennett GW, Jarecke L, Wordekemper L, et al. Analysis of occlusal clearance of crown preparations in a predoctoral clinical setting. J Dent Educ 2025 Mar; 89(3): 370-374.

## P-24

口腔内スキャナーを用いたデジタルワークフローによってスポーツマウスガードを製作した2症例：症例報告

○大黒英莉<sup>1</sup>，金原宏明<sup>1</sup>，加藤寛隆<sup>1</sup>，嶋崎華子<sup>1</sup>，春上雅之<sup>2</sup>，横江 誠<sup>2</sup>，近藤尚知<sup>1</sup>

<sup>1</sup>愛知学院大学歯学部冠橋義歯・口腔インプラント学講座，<sup>2</sup>愛知学院大学歯学部附属病院歯科技工部

**Two cases of sports mouthguards fabricated using a digital workflow with an intraoral scanner:  
Case report**

Daikoku E<sup>1</sup>, Kinbara H<sup>1</sup>, Kato H<sup>1</sup>, Shimazaki H<sup>1</sup>, Harukami M<sup>2</sup>, Yokoe M<sup>1</sup>, Kondo H<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

<sup>2</sup>Dental Laboratory, Aichi Gakuin University Dental Hospital

### I. 緒言

近年，デジタル歯科技術の発展に伴い，口腔内スキャナー（Intraoral Scanner：IOS）を用いた補綴装置ならびに口腔内装置の製作が広く普及している．スポーツマウスガードの製作においても，従来の印象採得に代わり，IOSを用いたデジタルワークフローの活用が試行されている．しかし，口腔内スキャナーで取得したデータと，3Dプリンターで製作した模型を介した技工工程における形態再現性や誤差については，十分に検討されていない．本研究の目的は，アスリートを対象としたマウスガード製作におけるデジタルワークフローを整理するとともに，IOSで取得したSTLデータと3Dプリント模型との形態的誤差を比較評価し，そのワークフローの臨床的妥当性を検討することである．

### II. 方法

対象は，競技用マウスガード製作を目的として口腔内スキャンを行った社会人チームのソフトボール選手2名とした．口腔内スキャナー（TRIOS3，3Shape，デンマーク）を用いて上下顎歯列および咬合関係をスキャンし，三次元形状データ（STL）を採得した．得られたSTLデータを基に，3Dプリンターにて歯列模型を製作した．3Dプリント模型を用い，エチレンビニルアセテート（ethylene vinyl acetate：EVA）シートを材料として，加圧成形器による吸引加圧成形法によりマウスガードを製作した．さらに，同模型を技工用スキャナーにて再度スキャンし，STLデータを採得した．誤差計測には，口腔内スキャンで取得したSTLデータと技工用スキャナーでスキャンして得られたSTLデータを用い，三次元形状データを立体画像解析用ソフトウェア（spGauge，アルモニコス，日本）上で両側中切歯切縁，犬歯尖頭および第一大臼歯咬頭頂を基準点として位置合わせを行った後，歯列全体を対象にベストフィット法により三次元的に重ね合わせた．両データ間の平均誤差，最小誤差，最大誤差および標準偏差を求めるとともに，色調マップとして可視化した．

### III. 結果および考察

IOSによる印象採得を介して製作された模型上で製作されたマウスガードの適合ならびに選手の装着感は良好であり，スポーツマウスガードの製作においても，本ワークフローが臨床的に有用である可能性が示唆された．口腔内スキャンデータと技工用スキャンデータの比較では，歯列全体として良好な一致を示し，平均誤差はそれぞれ0.0347 mmおよび0.0372 mmであった．一方，歯間部および咬合面においては局所的に約±0.10 mmの形態偏差が認められた．これらの偏差は，3Dプリント工程における積層精度や材料収縮，技工用スキャナーの光学特性や重ね合わせ基準領域の違いによる影響が関与している可能性が考えられた．しかしながら，スポーツマウスガードの適合性に影響を及ぼすような大きな形態誤差は認められず，IOSを起点としたデジタルワークフローは，スポーツマウスガード製作において臨床応用可能な精度を有することが示唆された．

CAD/CAM サージカルガイドにより設計通りに行った自家骨ブロック骨移植の 1 症例  
吉岡 凜

医療法人社団アスクラピア永田歯科医院

## **A case report of autogenous block bone grafting performed according to digital design using a CAD/CAM surgical guide**

Yoshioka R

Medical Corporation Asclapia Nagata Dental Clinic

### I. 緒言

自家骨ブロック骨移植のひとつである Khoury technique は、皮質骨プレートによって三次元的な顎堤外形を規定し、内部に自家骨粒子を填入することで速やかな骨形成と成熟を得る自家骨ブロック骨移植法である。顎堤形態を設計通りに再建でき、治療期間の短縮が期待できる点でインプラント同時埋入との親和性が高い。

一方で、本術式の臨床的な課題は、薄層の皮質骨プレートを計画通りの位置と形態で設置することが技術的に難しく、最終的な顎堤外形の再現性が術者に依存しやすい点にある。

本症例では、CAD/CAM サージカルガイドを用いたデジタルプランニングにより、設計した顎堤外形に基づいて皮質骨プレートを三次元的に誘導・固定し、Khoury technique を高い再現性で実施したインプラント同時埋入症例を報告する<sup>1)</sup>。

### II. 症例の概要

患者は 39 歳、女性。下顎右側第二小臼歯の歯根破折を主訴に来院された。全身的な特記事項はなし。口腔内所見としては、下顎右側第二小臼歯の頬側歯肉にサイナストラクトを認めた。当該歯を抜歯後、感染組織の治癒を待って CBCT 撮影を行い、45 部位頬側に幅約 6.4 mm、高さ約 7.2 mm の水平的骨欠損を認めた。近遠心および舌側の骨壁は残存しており、インプラントの初期固定は獲得可能と判断した。

術前に CBCT データと口腔内スキャンデータを統合し、補綴主導でインプラントの三次元的な位置および最終的に必要な顎堤外形をデジタル上で設計した。これに基づき、皮質骨プレート(shell)の設置位置、固定方向、必要な移植骨量を規定した CAD/CAM サージカルガイドを製作した。

デジタルプランニングに基づきインプラントを計画位置に埋入し、十分な初期固定を確認した。続いて、下顎枝部から皮質骨プレートを採取し、CAD/CAM ガイドにより規定された位置と方向に従ってレシピエント部へ設置し、チタンミニスクリューで固定した。shell 内部にはスクレーパーで採取した自家骨粒子を填入し、計画した顎堤外形を構築した。創は緊張のない状態で一次閉鎖を行った。

### III. 結果および考察

術後経過は良好で、感染や移植骨の不安定化などの合併症は認められなかった。インプラント埋入より 3 か月後の二次手術時に計画通りの頬側骨幅および顎堤外形の回復が確認された。その後、補綴処置へと移行した。免荷期間は 4 か月とした。本症例では、CAD/CAM サージカルガイドを用いたデジタルプランニングにより、補綴主導で決定したインプラント位置を基準として shell の設置位置と固定方向を三次元的に規定した。これにより、従来のフリーハンド手技では煩雑であった「設計した顎堤外形に基づくブロック骨の配置」が可能となり、Khoury technique の再現性と予測性が向上したと考えられる。デジタルワークフローと Khoury technique の組み合わせは、水平的骨欠損を伴うインプラント同時埋入症例において、治療期間の最適化と顎堤形態の高精度な再建を両立し得る有用なアプローチである。

### IV. 文献

1) Cebrián F, Peña-Cardelles JF, Akhondi S, et al. A Transporter Guide for Cortical Plate Placement in the Split Bone Block Technique. A Technical Report and Case Series. Int J Periodont Rest Dent 2025;0(0):1-32. doi:10.11607/prd.7597

## P-26

デジタルテクノロジーを応用し簡略化した Guided Bone Regeneration の一症例

○佐々木佑夏, 深澤翔太, 今 一裕

岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座冠橋義歯・口腔インプラント学分野

### **A case of simplified guided bone regeneration using digital technology**

Sasaki Y, Fukazawa S, Kon K

Division of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology, Department of Prosthodontics, Faculty of Dental Medicine, Iwate Medical University

#### I. 緒言

近年, 口腔インプラント治療では検査・診断から, 外科手術, および補綴治療までのワークフローへデジタル技術が応用されている. Guided bone regeneration (GBR) への応用として, 術前のCBCTから3Dモデルを作成, CADソフトウェア上で理想的な形態へ修正, 3Dプリンターで模型として造形後にチタンメッシュプレートの加工または造形し, 自家骨を用いた骨造成を行う手法が確立されており, 広範囲顎欠損などの大規模な骨移植に用いられている. 本手法では, 術中の適合や固定操作の時間を短縮できる一方で侵襲性, コストや煩雑さから汎用性の問題がある. 本手法では, 既存のワークフローに対してチタン強化型メンブレンと人工骨材料にて代用, 簡略化したGBR法の一例を提示する.

#### II. 方法

患者は49歳女性. 重度歯周炎により上顎左側犬歯を抜歯, 抜歯後の補綴治療としてインプラントによる固定性治療を希望した. 検査の結果, 歯周組織や顎関節などに問題はなかったが, 垂直および水平的な骨量が不足していたため, GBRを計画することとなった. CBCTのDICOMから顎骨の3Dモデル変換を行い, 汎用CADソフトウェアを用いて不足した骨量を補った理想的な顎骨モデルを作成し, STL形式で出力した. 得られたSTLデータをDLP3Dプリンターに入力し, サージカルガイド用レジンにて造形した. 造形後はアルコール洗浄および最終硬化を行った. 通法通りに切開・剥離翻転後に骨面の軟組織の除去および頬側粘膜の減張切開を行った. その後, 3Dプリントモデルを用いて, メンブレンのトリミングと位置の確認を行った. コラーゲン含有骨補填材へ生理食塩水を添加し, 賦形したメンブレンに填入し, 顎骨上に配置し縫合した. なお, 患者には治療および症例報告に対して同意を得た.

#### III. 結果および考察

骨移植後4か月を経てCBCTにより再評価した. 水平的・垂直的な骨量の増加を認め, インプラント埋入に必要な骨量の獲得が得られた. 術前に作成した3Dプリントモデルを術中に用いることで, メンブレンのトリミングおよび位置決めを円滑に行うことができた. 本手法は, GBRの手法の簡略化が可能であることが示唆された. 一方, 本報告は単一症例であり, 長期経過および骨量増加の安定性については今後の検討が必要である.

#### IV. 参考文献

- 1) Zhang G, Huang L, Gao Y, et al. Tooth-supported 3D-printed surgical guide for titanium mesh placement in bone augmentation of the esthetic zone. *J Esthet Restor Dent* 2025 ; 0 : 1–10. doi:10.1111/jerd.70063.
- 2) Zhang G, Miao X, Lin H, et al. A tooth-supported titanium mesh bending and positioning module for alveolar bone augmentation and improving accuracy. *J Esthet Restor Dent* 2023 ; 35 : 586–595. doi:10.1111/jerd.13012.
- 3) Oyamada Y, Yamada H, Miyamoto I, et al. Application of virtual planning to maxillofacial reconstruction with an implant prosthesis: a case report. *Int J Implant Dent* 2025;11:14. doi:10.1186/s40729-025-00600-2.

P-27

演題取り下げ

P-28

積層造形とミリングを併用したコバルトクロム合金床義歯の臨床経過

○佐藤真史, 榎本光希, 栗原大介, 新保秀仁, 鈴木恭典, 大久保力廣

鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座

**Clinical observations of removable denture frameworks fabricated by repeated laser sintering and milling with a Co-Cr alloy**

Sato S, Masumoto M, Kurihara D, Shimpo H, Suzuki Y, Ohkubo C

Department of Oral Rehabilitation and Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

I. 緒言

デジタル技術の進歩からミリングや積層造形によるフレームワーク製作が行われるようになってきた。積層造形は複雑な形態、アンダーカット、中空構造の造形も可能であるが、ミリングと比較して表面形状が粗く、高い適合精度が要求されるクラスプ、レストの適合不良が懸念される。そこで、積層造形にミリング加工を併用することにより表面形状の滑沢化を図り、適合性の向上を試みている<sup>1, 2)</sup>。

今回、コバルトクロム合金粉末を用いて、積層造形とミリングを組み合わせたハイブリッド加工で製作したフレームワークを適用した4症例の可撤性有床義歯に対して、臨床応用の妥当性を検討した。

II. 症例の概要

4症例の概要を下記に示す。

症例1) 患者: 70歳, 女性. #34, 35欠損, #32, 33にシンギュラムレスト, #36, 37にクラスプを設置したパーシャルデンチャー。

症例2) 患者: 86歳, 男性. #35, 45, 46, 47欠損, 咬合を挙上, #31, 32, 33, 41, 42, 43にレジソコーピングを設置したオーバーデンチャー。

症例3) 患者: 80歳, 女性. #14~17, 23~27欠損, #22にメタルコーピング, #13, 21にクラスプを設置, 舌側面はメタルタッチとしたパーシャルデンチャー。

症例4) 患者: 83歳, 女性. #33~37, #44~47欠損, #32, #43にクラスプ, インプラント#34, 36にアタッチメントを設置したインプラントデンチャー。

フレームワークの製作手順は、通法に従い、精密印象採得、咬合採得後に、作業用模型をラボスキャナー (D900, 3Shape) によりスキャンし、CAD (DISISTELL) によりフレームワークの設計を行った。その後、設計データを金属光造形複合加工機 (LUMEX Avance, 松浦機械製作所) に転送し、3Dプリンティング用コバルト合金粉末を用いて積層造形とミリングを組み合わせたハイブリッド加工を行った。なお、残存歯との接触面と口腔側露出部のみミリング加工とし表面形状を滑沢化させ、その他の義歯床に包含される部分は積層造形のままとし、フレームワークを完成させた。

III. 結果および考察

装着から約3年の短期経過であるが、4症例ともフレームワークに破損、変形、変色等の異常は認められず、維持安定も良好であった。現在も継続使用されており、コバルトクロム合金粉末を用いたハイブリッド加工床義歯は臨床上大きな問題を認めず、従来の鋳造床義歯と同等の義歯機能を有することが確認できた。また、鋳造のように煩雑な工程が少なく義歯の完成まで誤差が生じにくい手法であることが認識できた。

IV. 文献

1) Nakata T, Shimpo H, Ohkubo C. Clasp fabrication using one-process molding by repeated laser sintering and high-speed milling. J Prosthodont Res 2017 ; 61 : 276-282.

2) Torii M, Nakata T, Takahashi K et al. C. Fitness and retentive force of cobaltchromium alloy clasps fabricated with repeated laser sintering and milling. J Prosthodont Res 2018 ; 62 : 342-346.

## 高弾性プラスチック・アタッチメントを有するジルコニア・ダブルクラウンにおける最適維持力を発揮するディンプル深さの検討

○小林隆一朗<sup>1</sup>, 鳥井克典<sup>1</sup>, 山本真由<sup>1</sup>, 末瀬一彦<sup>2</sup>, 田中順子<sup>1</sup>, 柏木宏介<sup>1</sup>

<sup>1</sup>大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座, <sup>2</sup>大阪歯科大学

### Investigation of dimple depth for optimal retention force in zirconia double crowns with high-elasticity plastic attachments

Kobayashi R<sup>1</sup>, Torii K<sup>1</sup>, Yamamoto M<sup>1</sup>, Suese K<sup>2</sup>, Tanaka J<sup>1</sup>, Kashiwagi K<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

<sup>2</sup>Osaka Dental University

#### I. 緒言

ジルコニア・ダブルクラウンシステムは、金属アレルギー患者に対応可能な有床義歯の支台装置として注目されている。ジルコニアの外冠内面に高弾性プラスチック・アタッチメントを介在させることによって、内冠適合を補い、より安定した維持力を有するダブルクラウンの臨床応用を目指し、我々はこれまでに異なるディンプル深さでの初期維持力について報告した<sup>1)</sup>。

本研究の目的は、ディンプル深さと維持力の関係を回帰分析により数学的にモデル化し、最適維持力 (5~10 N)<sup>2)</sup>を発揮するディンプル深さを統計学的に推定することである。

#### II. 材料および方法

1/2 テーパー角を 4°, 軸面に相対する位置に 2 つのディンプルを付与したジルコニア (ノリタケカタナ®ジルコニア HT, クラレノリタケデンタル) 製の支台歯一体型の内冠試料を製作した。次に内冠をスキャンし同材料にて外冠を製作した。内冠のディンプル部に相当する外冠内面に付与した凹部に高弾性プラスチック (和田精密歯研) を填入した。なお、ディンプル深さを 0.2, 0.3 および 0.4 mm とし、それぞれ 8 組ずつ製作した。維持力の測定は、卓上型万能試験機 (Ez test, 島津製作所) を用いて、6 回ずつ行い、その平均値を代表値とした。ディンプル深さ (独立変数: x) から維持力 (従属変数: y) を予測する回帰モデルを構築した。以下の 2 つのモデルを比較検討した。

1 次回帰モデル (線形) :  $y = ax + b$

2 次回帰モデル (多項式) :  $y = ax^2 + bx + c$

モデルの当てはまりの良さは、決定係数 ( $R^2$ ) および二乗平均平方根誤差 (RMSE) により評価した。

$R^2$  は 0~1 の値をとり、1 に近いほどモデルの説明力が高いことを示す。RMSE は予測値と実測値の誤差の大きさを表し、値が小さいほど予測精度が高い。より当てはまりの良いモデルを採択し、そのモデルを用いて最適維持力 (5 N, 10 N) に対応するディンプル深さを逆推定した。統計解析には Python3 (SciPy, NumPy) を使用した。

#### III. 結果および考察

1 次回帰モデルの  $R^2$  は 0.901, RMSE は 1.44 N であった。一方、2 次回帰モデルの  $R^2$  は 0.977, RMSE は 0.70 N であり、いずれの指標においても 2 次回帰モデルが優れていた。次に、2 次回帰式から逆算し最適維持力に対応するディンプル深さを推定した結果、5 N で 0.31 mm, 10 N で 0.38 mm であった (図)。以上より、最適維持力 5~10 N を満たすディンプル深さの範囲は、0.31~0.38 mm と推定された。

臨床において、最適維持力を得るためのディンプル深さの範囲は非常に狭いため、内冠へのディンプル付与の精度が極めて重要であることが示唆された。

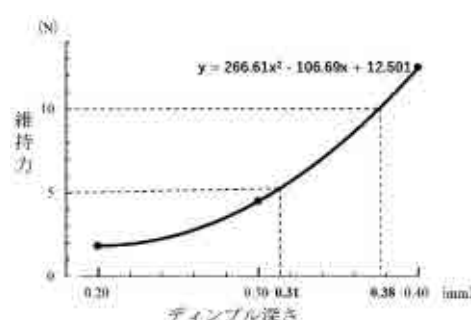


図 2 次回帰曲線によるディンプル深さの推定

#### IV. 文献

- 1) 小林隆一朗, 鳥井克典, 山崎光葉, ほか. 高弾性プラスチック・アタッチメントを有したジルコニア・ダブルクラウンの異なるディンプル深さでの初期維持力. 日デジ歯誌 2025 ; 15(1) : 69.
- 2) Körber K. Konuskronen-Teleskope. 2nd ed: Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH; 1971. p. 74-99.

## P-30

CAD-CAM 技術で製作した義歯床用レジンとコバルトクロム合金の接合部に対する片持ち梁試験による耐荷重評価

○伊東紘世<sup>1</sup>、陸 誠<sup>2</sup>、武本真治<sup>3</sup>

<sup>1</sup>東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座、<sup>2</sup>株式会社コアデンタルラボ横浜、

<sup>3</sup>岩手医科大学医療工学講座

**Mechanical evaluation of Co-Cr alloy specimens bonded to CAD-CAM-fabricated denture base resins using a cantilever bending test**

Ito K<sup>1</sup>, Kuga M<sup>2</sup>, Takemoto S<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Dental College

<sup>2</sup>Core Dental Laboratory Yokohama

<sup>3</sup>Department of Biomedical Engineering, Iwate Medical University

### I. 緒言

近年、CAD-CAM 技術を応用したレジン床局部床義歯の製作ワークフローが検討され、義歯床および支台装置を個別に製作し、それらを接合する手法が提案されている<sup>1)</sup>。しかし、その接合部の力学的特性については十分に検討されていない。これまでに、我々は CAD-CAM 技術で製作した義歯床用レジンプロック（レジンプロック）に対するコバルトクロム合金製試料（金属試験片）の引抜き強さを従来法の加圧填入法と比較評価したところ、一部の CAD-CAM 技術においては、従来法と同等の引抜き強さが得られることを報告した<sup>2)</sup>。引抜き試験は界面の接合力評価として有用である一方、咬合時に支台装置脚部周囲の義歯床用レジンに生じる力学的負荷を十分に反映しているとは言い難い。つまり、レジン床義歯の支台装置は義歯床用レジンによって固定されており、咬合力の負荷に伴う義歯床の沈下により、支台装置脚部周囲の義歯床用レジンに荷重負荷が生じると考えられる。そこで本研究では、CAD-CAM 技術で製作したレジンプロックと金属試験片の接合部に対する耐荷重を、片持ち梁試験で従来法の加圧填入法と比較検討することを目的とした。

### II. 方法

試験片の製作方法および固定方法は、下記の5条件とした（各条件N=10）。金属試験片（20 mm×3 mm×1 mm）を用い、レジンプロック（20 mm×20 mm×7.5 mm）には、金属試験片を固定するための4 mm×10 mm×2 mmの矩形の溝を付与した。金属試験片は、ジグを用いて所定の位置に固定した。①加圧填入（CM）：加熱重合レジン（アクリン No. 3, ジーシー）で金属試験片を一体化。②切削加工（ML）：PMMAディスク（Ivotion®ベース, ivoclar）製レジンプロックと金属試験片を常温重合レジン（ユニファーストIII No. 3 : ジーシー）で固定。③液槽光重合1（VPP-ink）：造形インク（ディーマプリントデンチャーベース, Kulzer）製レジンプロックと金属試験片を同じ造形インクで固定。④液槽光重合2（VPP-auto）：造形インク製レジンプロックと金属試験片を常温重合レジンで固定。⑤材料噴射（MJ）：ハイブリッドレジン（FCインクデンチャー, コアデンタル）製レジンプロックと金属試験片を常温重合レジンで固定。万能材料試験機（EZ-LX HS, 島津製作所）を用いて片持ち梁試験を行った。この際金属試験片の先端に荷重を付与すると金属試験片が変形したため、金属試験片の根元に荷重を付与することとし、その際に生じる力学的負荷の最大値を耐荷重と定義した。クロスヘッドスピードは1.5 mm/minとし、得られたデータについてKruskal-Wallis検定を行った後、Steel-Dwass法を用いて多重比較を行った（ $\alpha = 0.05$ ）。

### III. 結果および考察

耐荷重の中央値は、VPP-ink:660.1 N, CM:505.8 N, ML:522.4 N, MJ:548.1 N, VPP-auto:478.0 Nであり、条件間に統計学的有意差は認められなかった（ $p = 0.067$ ）。以上の結果から、従来法である加圧填入法と比較して、CAD/CAM 技術で製作したレジン床義歯においても、同程度の耐荷重を示すことが確認された。このことから、CAD-CAM 技術で製作したレジンプロックと金属試験片の接合部に対する耐荷重は、従来法と同様に臨床で十分に耐えることができると考えられる。

### IV. 文献

1) Tasaka A, Mori R, Hirabayashi T, et al. A new proposal for the workflow using CAD/CAM technology for fabrication of resin-based removable partial dentures. J Prosthodont Res 2023 ; 68 : 355-357.

2) 伊東紘世, 田坂彰規, 陸 誠, ほか. 新規フルカラー3D プリント義歯床用レジンに対する Co-Cr 合金製試料の引抜き強さ. 日補綴会誌 2025 ; 17 (特別号) : 234.

若手歯科医師における部分床義歯フレームワークのデジタル設計方法

○赤津舞理衣, 仲若三男, 平織善大, 手塚大貴

医療法人なかわかくくる歯科医院

### **Digital design methods for removable partial denture frameworks in young dentists**

Akatsu M, Nakawaka M, Heshiki Y, Tezuka H

Kukuru Dental Clinic

#### I. 緒言

近年の歯科補綴領域において、デジタル技術の活用が臨床の場でも進み、設計や製作工程の効率化が図られている。日常診療においても、様々な場面でデジタルが応用されている。一方で、補綴設計は技工操作への理解が求められる分野であり、経験の浅い若手歯科医師にとっては習得が難しい側面があると考えられる。従来、石膏模型上でのワックスアップを基盤とし、サベイヤーを用いて着脱方向の決定、アンダーカットの確認、ブロックアウト、リリース付与、床縁の位置決定などを段階的に行うアナログ手法が一般的であった。しかし、これらの工程は術者の経験や手技に依存する要素が大きく、若手歯科医師にとっては、設計意図と最終補綴装置との関係性を把握しづらいという課題があったと考えられる。

そこでデジタル技術を部分的に導入することで、歯科医師が設計に主体的に関与し、補綴設計へのより深い理解を得られる可能性があると考えた。

本症例では、石膏模型のスキュンをし、ワックスアップ工程を介さずにデジタル上でのフレームワーク設計を行ったパーシャルデンチャー症例を通じて、若手歯科医師にとっての補綴設計におけるデジタル化の意義について検討した。

#### II. 方法

アルジネート印象採得後、通法に従い石膏模型を作製した。得られた石膏模型を模型用スキャナーにてデジタルデータ化し、CADソフトウェア上に取り込んだ。初めに、義歯床下粘膜組織への適合を考慮し、デジタル上でリリース設定を行った。次に着脱方向を設定し、アンダーカット量を視覚的かつ定量的に評価した。これらの情報に加え、支台歯間線、対合歯とのクリアランスおよび咬合関係を総合的に考慮し、レストの位置を決定した。さらに支台歯形態および欠損部位条件に基づきクラスプ形態を決定し、フレームワークの強度確保を目的として、補強線の走行を設定した。以上の工程を全てデジタル上で行い、最終的なフレームワーク設計を決定した。

#### III. 結果および考察

デジタル設計を導入することで、フレームワーク形態や厚み、支持部位などを三次元的に把握しながら設計を行うことが可能となった。これにより若手歯科医師も視覚的かつ客観的に設計が行えるようになったと考える。また設計の修正が即時に反映されることで、試行錯誤を繰り返しながら、症例検討することが可能であり、院内歯科技工士と意見交換し補綴設計が行える。この点も、若手歯科医師にとって大きなメリットになると考える。本症例の方法は、設計結果を完成物で初めて確認する従来法に比べ、学習効率の向上に繋がると考える。

さらに、デジタル上で設計意図を明確に可視化し、自身の臨床判断の妥当性を振り返る機会が増えた。よって、デジタル設計を導入し義歯の作製を行っていく方法は、若手歯科医師の臨床判断能力、設計力に有効なステップであると考えられる。

また、本手法では、設計過程をデジタルデータとして、保存・再確認できることから、過去症例との比較や設計意図の振り返りがしやすい点も特徴と考える。

## P-32

口腔内用サンドブラストによるジルコニア表面の処理が歯列矯正ブラケットの接着に及ぼす影響

○若見昌信<sup>1</sup>, 江間秀明<sup>2</sup>, 浅野 隆<sup>3</sup>, 小林 平<sup>1</sup>

日本大学松戸歯学部<sup>1</sup>先端歯科クラウンブリッジ補綴学講座, <sup>2</sup>歯科矯正学講座, <sup>3</sup>顎口腔機能補綴学講座

**Effect of Zirconia surface treatment by intraoral sandblasting on orthodontic bracket adhesion**

Wakami M<sup>1</sup>, Ema H<sup>2</sup>, Asano T<sup>2</sup>, Kobayashi T<sup>1</sup>

Department of <sup>1</sup>Advanced Fixed Prosthodontics, <sup>2</sup>Orthodontics, <sup>3</sup>Prosthodontics and Oral Rehabilitation Nihon University School of Dentistry at Matsudo

I. 緒言

歯科用 CAD/CAM システム技術の向上によりモノリシックジルコニアによるフルジルコニアクラウンやブリッジによる補綴装置が可能となり増加している。そのため、ジルコニアクラウンに矯正用ブラケットを装着する可能性がある。これらの補綴装置は接着性向上のためサンドブラスト処理と MDP 含有プライマー処理が用いられている。近年、口腔内で使用できるサンドブラストが認可され表面処理方法として応用が期待される。そこで、ジルコニアブロックに対するサンドブラスト処理が矯正用ブラケットの接着にどのような影響を与えるのか比較検討した。

II. 方法

1. ジルコニア被着面の調製

ジルコニア（円柱状に加工・焼結したAadva Zirconia ディスクST GC）の表面を耐水研磨紙にて注水下で#600まで研磨した後、5分間蒸留水にて超音波洗浄し、乾燥させ被着面とした（con）。また、ジルコニア研磨面に診療用ユニットからの出力によるミニプラスター（モリタ）にて、酸化アルミナ（alm）およびシリカコーティングされた酸化アルミナ（コジェットサンド：sil）を噴射し、3種類のジルコニア被着面を製作した。ブラスト時間は3秒間、ノズルからジルコニア表面までの距離は3 mmとした。その後、同様に、超音波洗浄し乾燥させて被着面とした。

2. 接着試験体

接着方法は、各種被着面にMDP含有プライマー（M&Cプライマー サンメディカル）を塗布後乾燥させた。矯正用ブラケットはポリカーボネイト製ブラケットエスタMB（トミーインターナショナル）を4META/MMA-TBBレジン（スーパーボンド サンメディカル）を用いて筆積法で処理面に接着した。

接着試験体は水中37°C24時間保管群（TH0）と水中37°C24時間保管後サーマルサイクル5,000回負荷した群（TH5000）の2群とした。

3. 圧縮せん断接着強さの測定方法

試験体は万能試験機オートグラフ（TG-5KN, ミネベアミツミ社）を用いて、圧縮せん断強さを測定した。試験体は各群ともそれぞれの条件において10とし、その平均値を求め接着強さの指標とした。統計処理は各群での条件間の比較はSPSS（version22.0, IBM）を用いTukey法にて有意差検定を行った（ $p < 0.05$ ）。

III. 結果および考察

各試料の圧縮せん断接着強さは TH0 および TH5000 において、それぞれ平均で con $15.5 \pm 2.6$  および  $7.6 \pm 2.7$ , alm $18.1 \pm 1.8$  および  $11.3 \pm 2.9$ , sil  $20.5 \pm 0.4$  および  $12.2 \pm 2.8$  Mpa であり, alm と sil は con に対し 24h および TH5000 において有意に接着強さが大きかった。alm と sil と alm とでは接着強さに差はなかったが, sil は標準偏差が低い安定した結果が得られるのではないかと考えられる。これは、ジルコニア表面をシリカコーティングされたアルミナ粒子でブラストするトライボケミカルシリカコーティングにより、表面が粗造化するだけでなく、シリカによって被覆され、シラン処理が可能となり接着力が向上すると考えられている<sup>1)</sup>。

IV. 文献

1) Nagaoka N, Yoshihara K, Tamada Y et al. Ultrastructure and bonding properties of tribochemical silica-coated zirconia. Dent Mater J 2019; 38(1): 107-113.

成長期の不正咬合患者に対する MFT にアプリケーションを併用した新たな試み

○米満郁男<sup>1</sup>, 土田優美<sup>2</sup>, 有賀 雅<sup>3</sup>, 奥村高広<sup>4</sup>, 相馬理人<sup>5</sup>, 金澤 学<sup>3</sup>

<sup>1</sup>東京科学大学大学院 咬合機能矯正学分野, <sup>2</sup>口腔デジタルプロセス学分野, <sup>3</sup>高齢者歯科学分野, <sup>4</sup>nico wellness デンタルクリニック, <sup>5</sup>株式会社 Doctorbook

### A new method for MFT using a support application in growing patient with malocclusion

Yonemitsu I<sup>1</sup>, Tsuchida Y<sup>2</sup>, Aruga M<sup>3</sup>, Okumura T<sup>4</sup>, Soma R<sup>5</sup>, Kanazawa M<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Orthodontic Sciences, Institute of Science Tokyo

<sup>2</sup> Department of Digital Dentistry, Institute of Science Tokyo

<sup>3</sup> Department of Gerodontology and Oral Rehabilitation, Institute of Science Tokyo

<sup>4</sup> nico wellness Dental Clinic

<sup>5</sup> Doctorbook Inc.

#### I. 緒言

成長期の不正咬合には口腔習癖が関与している場合が多く、矯正装置による治療と併用して筋機能療法(MFT)を行うことがある。口唇閉鎖不全や弄舌癖はその代表的な例であり、それに伴う上顎前突や前歯部開咬を呈することがある。習癖除去のためのMFTは矯正歯科医もしくは歯科衛生士により施行されるが、来院時に指導しても、在宅時に患者自身が継続的に実施できているかは不明であり、その効果はまちまちである。近年、医療業界においてはSaMD (Software as a Medical Device)が急速に普及してきており、歯科においてもオンライン診療の一環としてMFTを提供するものが散見されるが、その効果については十分検証されていない。本研究ではMFT支援用医療機器プログラムであるスマートフォンアプリ「PaTaKa」を使用し、矯正歯科治療にMFTを併用した11症例について経過報告する。

#### II. 方法

対象は2024年から2025年に東京科学大学矯正歯科を受診した7歳から11歳(平均9.3歳)の患者11名。無作為にアプリ使用群5名と非使用群6名の2群に分けた。内訳は男児4名、女児7名。骨格的にはANBを基準としてI級5名、II級4名、III級2名であった。垂直的には、前歯部開咬が4名であった。全例に対して歯科衛生士による対面でのMFT指導を月に1回実施し、アプリ使用群においては、在宅時に1日1回程度のMFTを実施した。MFT動画に合わせて行うトレーニングの様子を、スマートフォンのインカメラで表示し、適切に実施できているかを自ら確認しながら行った(図)。また、トレーニング履歴を記録し、リマインド機能により患者にMFT実施時間を通知することで規則的な実施を促した。動的治療開始前に側面頭部エックス線規格写真を用いた骨格および歯軸の分析、overjet, overbiteの計測ならびに口唇閉鎖力、咀嚼能力、咬合力の測定を行い、併せて口腔内スキャンを実施した。治療開始6か月後において同様の検査を実施し、その効果を比較検討した。



図 アプリケーション画面例

#### III. 結果および考察

6ヶ月間の矯正歯科治療とMFTの結果、I級症例では、アプリ使用群はoverjetが1.9mm改善、overbiteは3.9mm改善し、非使用群はそれぞれ1.9mm改善、0.9mm改善した。口唇閉鎖力や咀嚼能力は両群共に改善した者と変化なしの者が混在していた。咬合力には変化が見られなかった。II級症例では、アプリ使用群はoverjetが1.0mm改善、overbiteに変化はなかった。非使用群はそれぞれ0.8mm改善、0.3mm改善した。口唇閉鎖力はアプリ使用群で増加し、咀嚼能力および咀嚼力は両群共に増加した者とそうでない者がいた。III級症例では、アプリ使用群はoverjetが0.5mm減少、overbiteは2.0mm改善した。非使用群はそれぞれ2.8mm改善、2.0mm改善した。口唇閉鎖力は維持もしくは増加した。咀嚼能力と咬合力については介入前より増加した者と低下した者が混在していた。開咬患者においては、overbiteがアプリ使用群では2.1mm減少、非使用群では1.3mm減少した。口唇閉鎖力と咀嚼能力は両群共に上昇したが、咬合力は両群共にほぼ変わらなかった。各群において機能検査の値が改善した者とそうでない者が混在していた理由として、側方歯交換期における一時的な歯数の減少、乳歯の動揺、矯正装置による咬合の変化等が影響していることが考えられた。MFT支援アプリを併用した場合、非使用群と比較して口腔習癖を効果的に改善する可能性が考えられたが、開始後6か月時点では大きな差は観察されなかった。現在、研究開始当初に予定していた両群20名ずつまで被験者を増加し、統計処理を行う予定であり、その効果について引き続き検証していく。

(倫理審査委員会名：旧東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会、承認番号D2021-099)

## P-34

架橋構造を発現するポリマー型添加剤の添加量の違いが3Dプリントスポーツマウスガード材料の造形精度および適合性に与える影響

○古城戸大晟<sup>1</sup>, 羽田多麻木<sup>2</sup>, 細井亜弥乃<sup>1</sup>, 猪越正直<sup>2</sup>, 金澤 学<sup>3</sup>, 高市敦士<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔デジタルプロセス学分野

<sup>2</sup> 東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔デバイス・マテリアル学分野

<sup>3</sup> 東京科学大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野

**Effect of cross-link-forming polymer additive concentration on the accuracy (trueness and precision) and fit of 3D-printed sports mouthguards**

Furukido T<sup>1</sup>, Hada T<sup>2</sup>, Hosoi A<sup>1</sup>, Inokoshi M<sup>2</sup>, Kanazawa M<sup>3</sup>, Takaichi A<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Digital Dentistry, Institute of Science Tokyo

<sup>2</sup> Department of Oral Devices and Materials, Institute of Science Tokyo

<sup>3</sup> Department of Gerodontology and Oral Rehabilitation, Institute of Science Tokyo

### I. 緒言

近年, 3Dプリンタによるスポーツマウスガード(MG)の製作が臨床に導入され, 効率的な製作が求められている. しかし, 国内で薬事承認されている3DプリントMG材料は破断伸びが低く, 靱性に乏しい<sup>1)</sup>. 我々は, 可逆性架橋を有する超分子ネットワーク構造に着目し, 材料物性の改善に成功したが, 造形精度および適合性への影響は未だ明らかでない. 本研究の目的は, ポリマー型添加剤の添加量の違いが3DプリントMG材料の造形精度および適合性に与える影響を評価することである.

### II. 方法

3DプリントMG材料(dima Print Soft Sprint, Kulzer)に新規ポリマー型添加剤を0, 10, 20 wt%で添加し, 超音波処理後に真空脱泡してインクを調製した. 上顎歯列模型(D18-500E, NISSIN)をスキャンし, CADソフトウェア上でMGを設計後, STL形式で出力した(マスターデータ). 設計データをDLP方式3Dプリンター(cara print 4.0, Kulzer)で造形後, 洗浄, 乾燥, 後重合を行い3DプリントMGを製作した(n=5). 対照群として, EVAシート(カラーマウスガード, ERKODENT)を圧接した従来法MGを製作した(n=5). 完成した全てのMGをスキャンし, STL形式で出力した(実験データ). ISO5725に基づき造形精度(真度および再現性)を評価した. 真度は実験データとマスターデータを重ね合わせ(各群5通り), 再現性は実験データ同士を重ね合わせて評価した(10通り). 偏差分析には3D分析ソフトウェア(Artec Studio 16, Artec 3D)を用い, 二乗平均平方根誤差(RMSE)を算出した. 適合性は, MG内面に付加型シリコン適合試験材料(FIT CHECKER ONE, GC)を塗布し, 模型上で3分間指圧後, 模型内面に残存した材料重量を測定した. 統計解析は, 真度に一元配置分散分析およびTukeyの多重比較を行い, 再現性および適合性にはKruskal-Wallis検定後, 有意差が認められた場合にはSteel-Dwass検定による多重比較を行った( $\alpha=0.05$ ).

### III. 結果および考察

真度は0 wt%添加群と20 wt%添加群の間で有意差が認められ, 20 wt%添加群が最小のRMSEを示した. 再現性は, EVA群が他の3群すべてと有意差を示した一方, 0, 10, 20 wt%の3群間に有意差は認められなかったが, 20 wt%添加群のRMSEが最小であった. 適合性は, いずれの群間にも有意差は認められなかった. これらの結果から, ポリマー型添加剤の添加による材料物性の改善が, 試験片スキャン時の歪み低減を通じて造形精度の向上に寄与した可能性が示唆された.

### IV. 文献

- 1) Straiato FG, Ricomini Filho AP, Fernandes Neto AJ, et al. Polytetrafluorethylene added to acrylic resins: mechanical properties. Braz Dent J 2010 Jan;21(1):55-59.

デジタルデンティストリー教育の定着とデジタルネイティブ世代の学習特性  
—CAD/CAM インレー修復実習におけるアンケート—

○新妻由衣子, 小林幹宏

昭和医科大学歯学部歯科保存学講座保存修復学部門

**Establishment of digital dentistry education and learning characteristics of the digital native generation: A questionnaire survey on CAD/CAM inlay restoration training**

Niizuma Y, Kobayashi M

Department of Conservative Dentistry, Division of Operative Dentistry, Showa Medical University School of Dentistry

I. 緒言

デジタルデンティストリーは現代歯科医療に不可欠であり、その教育体制の確立が急務である。調査対象とした 2023～2025 年度の学生は、幼少期よりインターネットやスマートデバイスに日常的に触れてきた「デジタルネイティブ世代」に該当する。本研究では、デジタルデンティストリー教育の定着状況と直感的なデジタル操作に長けた世代の学習特性を調査し、今後の保存修復学におけるデジタルデンティストリー教育のあり方を検討した。

II. 方法

2023～2025年度の昭和医科大学歯学部第3学年を対象とした。保存修復学基礎実習において、口腔内スキャナーを用いたCAD/CAMインレー修復実習を実施した。実習終了後、無記名アンケートを行い、本実習の教育効果や各工程への評価、デジタルデンティストリーに対する意識や将来の展望、および学生の背景因子としてのデジタル環境について包括的に調査し、分析を行った。

(昭和医科大学における人を対象とする研究等に関する倫理委員会 2023-062-B)

III. 結果および考察

学生のデジタル技術への関心は高水準であり、実習を通じて更なる向上が認められた。口腔内スキャナー操作は先行研究<sup>1)</sup>と同様に「簡単」との評価が多く、近年の学生においてデジタルツールの操作習得に対する障壁は極めて低いことが示された。一方で、最も難しかった工程は一貫して「窩洞形成」であった。これは、デジタルワークフローを成功させる鍵が、デジタル工程だけでなく、歯科医師としての基本手技にあることを学生が強く認識している結果といえる。今後デジタルワークフロー全体を俯瞰し、デジタル工程と、窩洞形成などの習熟を要する基本手技を統合的に学習できる教育プログラムの継続が重要である。

IV. 文献

1) 新妻由衣子, 小林幹宏, 菅井琳太郎ほか. CAD/CAM システムを用いたデジタルデンティストリー教育の効果と今後の課題, 日歯保存誌 2023 ; 66(5) : 271-281.

## P-36

## 下顎第一大臼歯歯型彫刻の客観的評価とフィードバック方法の検討

○大木明子<sup>1</sup>, 岸田美空<sup>2</sup>, 塩沢真穂<sup>3</sup><sup>1</sup>東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔基礎工学分野, <sup>2</sup>東京科学大学歯学部口腔保健学科口腔保健工学専攻, <sup>3</sup>東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔医療工学分野**Objective evaluation and feedback methods for mandibular first molar tooth carvings**Oki M<sup>1</sup>, Kishida M<sup>2</sup>, Shiozawa M<sup>3</sup><sup>1</sup> Department of Basic Oral Health Engineering, Graduate School, Institute of Science Tokyo<sup>2</sup> Course for Oral Health Engineering, School of Oral Health Care Sciences, Faculty of Dentistry, Institute of Science Tokyo<sup>3</sup> Department of Oral Biomedical Engineering, Graduate School, Institute of Science Tokyo

## I. 緒言

歯型彫刻は歯の解剖学的特徴を理解するために歯科教育の基礎として行われており、評価者によって主観的に評価されているが、評価者間、評価者内の評価が安定しない点が問題である。われわれは、相同モデルを用いた主成分分析による客観的評価方法を検討し、主成分の形態変化の特徴がフィードバック要素として有効である可能性を報告した<sup>1)</sup>。また、フィードバックを与えることで歯型彫刻技術が向上するが、不安定な主観的評価では正確なフィードバックが難しい。本研究の目的は、評価者による主観的評価、相同モデルを用いた主成分分析による主成分得点と形態の特徴による客観的評価、重ね合わせ客観的評価を用いたフィードバック方法を検討し、歯型彫刻の技術向上に効果的な客観的評価方法とフィードバック方法を確立することである。

## II. 方法

永久歯等倍大モデルの複製根模型歯および学生が製作したワックスまたは石膏による下顎第一大臼歯の歯型彫刻作品328点を対象とした(東京科学大学歯学系倫理審査委員会承認: D2021-028-04)。フィードバック方法の検討には、21名の研究対象者が彫刻した一回目の作品(Aモデル)とフィードバック後の二回目の作品(Bモデル)を用いた。全ての作品を5段階で主観的評価し、スキャン、相同モデルを作成し、主成分分析を行った。累積寄与率80%までの主成分を解析対象として各主成分の主成分得点をreceiver operating characteristics曲線にて分析し、Area Under Curve (AUC)を求めた。AUC0.6以上となる主成分について主成分得点と主観的評価の比較検討、形態的特徴を推察した。フィードバックは、主観的評価群、重ね合わせ評価によるartec群、主成分得点と法線距離表示の重ね合わせによるHBM群の3群(図)に分けてAモデルを返却し、Bモデルを回収した。フィードバック前後の主観的評価得点の比較と、全てのフィードバック方法についてのアンケートを実施した。主成分得点と主観的評価得点、アンケートの結果について、一元配置分散分析とTukey-KramerのHSD検定を用いて統計学的に解析した。

## III. 結果と考察

主成分分析の結果、累積寄与率80%以下で15主成分が得られた。第1, 2, 4, 6主成分でAUC0.6以上を示し、形態変化の特徴は、歯冠の縦横幅や頬側遠心咬頭の位置や大きさ、最大豊隆部の大きさ、歯頸部のくびれ、咬合面の形で、特に第6主成分(AUC0.66)の咬合面の形態と歯頸部のくびれが形態的特徴のフィードバック項目に有効である可能性が示された。

フィードバック方法による第6主成分得点は、主観的評価群のみわずかに成績が向上したが、客観的評価群で低下した。理由としてフィードバック情報の学生自身での解釈の難しさが考えられ、具体的な改善点を言葉で示すフィードバックが必要であると考えられた。アンケートの結果、主観的評価が最も役に立つと回答したものが多かったが、客観的評価に対しても肯定的な意見が多数認められ、どの方法間にも学生の評価に有意差は認められなかった。今後は、フィードバック方法の組み合わせや回数を増やして検討する必要があると考えられた。

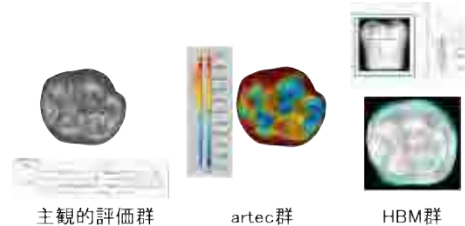


図 フィードバック方法

## IV. 文献

1) Oki M, Nakayama M, Tsuchida Y, et al. Objective evaluation of tooth carving using homologous models. J Dent Educ2024;88(3):314-321.

## 裸眼立体視と三次元位置計測を用いたブラッシング指導支援システムの開発 —第三報—

○相川雅志<sup>1</sup>, 川西範繁<sup>1</sup>, 鈴木美南子<sup>2</sup>, 井上絵理香<sup>4</sup>, 清宮一秀<sup>4</sup>, 足立拓也<sup>1</sup>, 中野亜希人<sup>3</sup>, 板宮朋基<sup>3</sup>, 木本克彦<sup>1</sup>, 星 憲幸<sup>5</sup>

<sup>1</sup>神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野

<sup>2</sup>神奈川歯科大学歯科診療支援学講座歯科メンテナンス学分野

<sup>3</sup>神奈川歯科大学歯学部総合歯学教育学講座

<sup>4</sup>神奈川歯科大学附属病院技工科

<sup>5</sup>神奈川歯科大学歯科診療支援学講座口腔デジタルサイエンス学分野

### Development of a digital toothbrushing instruction support system using glasses-free stereoscopic display three-dimensional visualization with intraoral scanner data

Aikawa M<sup>1</sup>, Kawanishi N<sup>1</sup>, Suzuki M<sup>2</sup>, Inoue E<sup>4</sup>, Seimiya K<sup>4</sup>, Adachi T<sup>1</sup>, Nakano A<sup>3</sup>, Itamiya T<sup>3</sup>, Kimoto K<sup>1</sup>, Hoshi N<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Department of Fixed Prosthodontics, Kanagawa Dental University

<sup>2</sup>Department of Oral Hygiene maintenance, Kanagawa Dental University

<sup>3</sup>Department of Dental Education, Kanagawa Dental University

<sup>4</sup>Department of Dental Technology, Kanagawa Dental University Hospital

<sup>5</sup>Department of Oral Digital Science, Kanagawa Dental University

#### I. 緒言

従来の歯科保健指導は、手鏡や歯列模型を用いて行われてきた。患者ごとに歯牙形態や歯列配列は大きく異なり、特に叢生などの歯列不正やブリッジ・補綴装置を装着している症例は、画一的な指導ではセルフケアの理解が困難である。このような背景から、患者個々の口腔内状態に即した個別対応型の歯科保健指導が求められている。これまで我々は、裸眼立体視技術と三次元位置計測技術を併用し、口腔内を3D画像として空間的に再現するディスプレイを用いたブラッシング指導支援システムを開発し、模型データを用いた汎用的な提示により、歯科保健指導への応用可能性を報告してきた。近年、口腔内スキャナーの普及により、個々の患者の口腔内形態を高精度な三次元デジタルデータとして取得することが可能となり、歯科医療のデジタル化が急速に進展している。そこで本研究では、従来用いていた模型ベースのデータではなく、口腔内スキャナーにより取得した被験者固有の歯列データを本システムに導入することで、より高い個別性と臨床実態に即したブラッシング指導の実現を目標としている。今回、患者固有データを用いた指導の有用性および従来手法との違いについて検討したので報告する。

#### II. 方法

本研究は倫理審査委員会の承認（神奈川歯科大学倫理審査委員会 No.,979）を得て実施した。被験者の歯列を口腔内スキャナー（3Shape, TRIOS 3 オーラルスキャナ）により採得し、取得した三次元歯列データ（OBJ）を空間再現ディスプレイ（ソニー, ELF-SR1, 2020）上に表示した（図）。さらに、清掃状態を視覚的に強調するため歯面への色付け表示を行い、清掃状態の数値化を可能とした。三次元位置計測センサー（OAK-D S2）を用いて取得した歯ブラシの動きをリアルタイムで歯列データ上に反映させ、個別化されたブラッシング指導が可能となるように設計した。歯科医師および歯科衛生士を対象に、操作性、視認性および指導ツールとしての有用性についてアンケート調査を行った。



図 空間再現ディスプレイへの出力

#### III. 結果および考察

口腔内スキャナー由来の被験者固有の歯列データを裸眼立体視で提示することにより、歯ブラシ操作と清掃部位の関係を三次元的に把握することが可能となった。アンケートによると清掃状態の可視化および数値化は、高評価を得られたが操作性やセンサーの反応に難しさを感じる意見が寄せられた。また、実際の歯ブラシサイズで行え、縦磨き等の従来の動きを再現できる点から指導内容の客観化に寄与すると考えられた。本システムは、デジタルデータを活用した新たな口腔衛生指導手法として、デジタル歯科医療および歯科教育への応用可能性を有すると考えられた。

#### IV. 参考文献

1) Itamiya T, To M, Oguchi T, et al. A Novel Anatomy Education Method Using a Spatial Reality Display Capable of Stereoscopic Imaging with the Naked Eye. Applied Sciences 2021; 11(16):7323.

## P-38

三次元画像解析を応用し放射線治療補助装置の位置確認を行った一例

○野村悠悟, 高田紋花, 村瀬 舞

東京科学大学大学院医歯学総合研究科生体補綴歯科学分野

### Alignment of the intraoral position of spacer for the brachytherapy using three-dimensional image analysis

Nomura Y, Takada A, Murase M

Advanced Prosthodontics, Division of Oral Health Sciences, Graduate School, Institute of Science Tokyo

#### I. 緒言

近年, 高齢の舌癌患者に対し, 外科的治療よりも術後の機能障害が軽度で, 全身麻酔が不要な放射線治療を適用する症例が増加している<sup>1,2)</sup>. その一方で, 放射線治療(小線源治療)の副作用として放射線性顎骨壊死のリスクは40%程度存在し, 発症すると難治性であり, 疼痛, 二次感染, 開口障害等の機能障害が引き起こされる. しかし, スペースと呼ばれる放射線治療補助装置を用いることで, 小線源を埋入した位置から顎骨までの距離を10 mm以上離し, 術後の顎骨壊死のリスクを2.1%程度まで軽減することができる<sup>2)</sup>. 従来, スペースと病変の位置確認は口腔内からの視診のみで行っているが, 今回我々は3次元画像解析ソフトを用いて, 放射線治療補助装置であるスペースの口腔内での位置確認を行い, 病変とスペースおよびCTデータ上での顎骨との距離計測が可能であった1例について報告する. 本研究は, 東京科学大学歯学部倫理審査委員会の承認(承認番号:D2024-010)を受けている.

#### II. 症例の概要

患者は81歳女性. 2024年11月頃より右側舌縁の疼痛を自覚し, 東京科学大学病院放射線治療科を受診した. 初診時右側舌縁部に14 mm×14 mm大の腫瘤を認め, MRIにて同部位に境界不明瞭な造影像を認めたが, 転移を疑うリンパ節は認めなかった. 扁平上皮癌(cT1N0M0)の診断の下, 患者希望により小線源治療が選択され, Au-198 8個刺入による82Gy照射, 4日間の入院が計画された. 照射40日前に予後不良と診断された上顎左側第二大臼歯, 下顎右側第一, 第二大臼歯を抜歯した. 放射線治療補助装置はアルジネート印象材(Hi-Techinicol, GC)とモデリングコンパウンド(Modelling Compound Medium, GC)で印象採得, パラフィンワックス(GC)で咬合採得を行い, 加熱重合型レジン(アクロン, GC)で製作した. 入院初日に試適, 調整を行い, 翌日小線源治療を開始した. 患者は放射線治療病室で, 食事時を除き終日スペースを装着した. スペース本体はデスクトップスキャナ(S-Wave, Shofu)を用いて, Stereolithography(STL)データを取得した. 口腔内の状態は, スペース試適時に口腔内スキャナ(Trios3, Shofu)を用いてSTLデータの取得を行い, スペースは非装着時とスペース装着時の記録を行った. CTデータは腫瘍診断のために取得したデータを使用し, 画像解析ソフト(Mimics, Materialise)を用い顎骨と歯のSTLデータの抽出を行った. これらの各STLデータを用いて3次元画像解析ソフト(SpGauge, Armonicos Co)によりデータの位置合わせを行い, 3次元的な距離の計測を行った.

#### III. 結果および考察

小線源治療は術前の計画通りに実施され, 術後に生じた粘膜炎は, Grade1(有害事象共通用語規準 v5.0)であった. 現在, 術後4か月経過し, 再発・転移および顎骨壊死を認めていない. スペース装着時の病変相当部と, 病変に近接する右下第二小臼歯の距離は22.78 mmで, 病変に近接する顎骨までの距離は16.86 mmであった(図). 3D計測により, 線源が留置されている病変と顎骨との距離は過去の研究から確保すべき10 mm以上であることが確認できた. CT画像と口腔内の3Dデータを組み合わせることにより, 下顎骨と放射線治療補助装置と腫瘍の位置関係をより正確に診断することができた. この方法で, 腫瘍に対し適切な線量を確保するとともに, 患者個別の下顎骨や病変の位置およびスペースの適切な厚みを決定することができるため, 放射線性顎骨壊死の制御が可能になると考えられる.

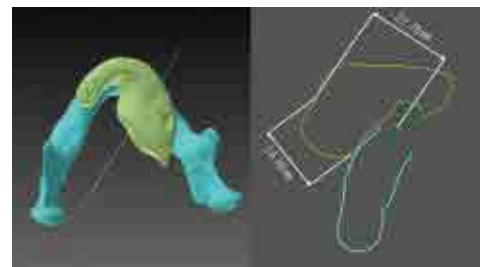


図 顎骨とスペースの位置関係

#### IV. 文献

- 1) Towithelertkul C, et al. Radiation attenuation properties of materials used to fabricate radiotherapy prostheses in vitro study. J Oral Sci 2022 Oct 1;64(4):274-278. doi: 10.2334/josnusd.22-0167. Epub 2022 Sep 7.
- 2) Miura M, et al. Factors affecting mandibular complications in low dose rate brachytherapy for oral tongue carcinoma with special reference to spacer. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1998 Jul 1;41(4):763-770.

## デジタル画像を用いた下歯槽神経血管束の分析：含歯性嚢胞による影響の定量評価

○大塚航平, 村岡宏隆, 徳永悟士, 小松知広, 廣島彰哉, 伊東浩太郎

日本大学松戸歯学部放射線学講座

**Analysis of the inferior alveolar neurovascular bundle using digital imaging: quantitative assessment of the inferior alveolar neurovascular bundle affected by dentigerous cysts**

Otsuka K, Muraoka H, Tokunaga S, Komatsu T, Hirohata S, Ito K

Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

## I. 緒言

下顎管は下歯槽神経血管束 (Inferior alveolar neurovascular bundle 以下 IAN とする) を内包する重要な解剖学的構造であり, その近傍に生じる病変の処置には十分な留意が必要である. 下顎骨には歯原性嚢胞や腫瘍, 炎症性病変など多様な病変が発生し得るが, これらが下顎管と近接または接触した場合, 処置に伴う知覚障害や後出血などのリスクが高まることが知られている. さらに, 病変が無症候性に増大した場合, IAN の圧迫が顕著となり, 処置による更なるリスクの増大が予測されるため術前の画像評価が重要となる.

口腔領域ではパノラマエックス線検査, Computed tomography (以下 CT), 歯科用コーンビーム CT 等が頻用される. 中でも Magnetic resonance image (以下 MRI) は顎骨嚢胞や腫瘍の鑑別や骨髄炎の評価に有用であり, 脳神経外科領域では, 脳実質の評価や神経・血管病変の診断に広く用いられている. また, Diffusion-weighted imaging (以下 DWI) は Apparent diffusion coefficient (以下 ADC) 値を用いることにより組織の定量評価が可能となる<sup>1)</sup>. これまでに ADC 値を用いた組織や病変の定量評価が報告されているが, 下顎埋伏智歯周囲から発生した含歯性嚢胞が IAN に与える影響を評価した報告はみられない.

本研究の目的は, デジタル画像を用いて含歯性嚢胞が IAN に与える影響を定量的に評価することである.

## II. 方法

本研究は, 日本大学松戸歯学部倫理委員会の承認を得た後ろ向き研究である (EC22-012). 2022 年 4 月から 2024 年 12 月の間に, 日本大学松戸歯学部附属病院にてパノラマエックス線検査, Computed tomography (以下 CT) および MRI を施行し, パノラマエックス線画像および CT にて含歯性嚢胞と下顎管との接触を認めた 31 名の患者 (男性 26 名, 女性 5 名, 年齢分布 8-86 歳, 平均年齢 39.7 歳) を対象とした. 全ての症例は, 術後の病理検査にて含歯性嚢胞と病理組織学的診断がなされた. パノラマエックス線装置は (Veraviewepocs; J. Morita Ltd., Kyoto, Japan) を用い, 管電流 10mA, 管電圧 60kV, 撮影時間 16.2 sec にて実施した. CT 装置は AquilionTM64 (東芝メディカルシステムズ株式会社, 日本) を用い, 撮像条件は管電圧 120 kV, 管電流 100 mA, ヘリカルピッチは 41, 1.0 sec/rotation にて実施した. MRI は 1.5 テスラの MR 装置 (Intera Achieva® 1.5T; Philips Medical Systems, The Netherlands) を用いて実施した. 拡散強調画像から作成された ADC map を用いて, 体軸横断像上で最大面積となる IAN (下顎孔部, 下顎第一大臼歯相当部, オトガイ孔部) の 3 箇所に関心領域 (region of interest: 以下 ROI) を設定し, 患側と対側の ADC 値 ( $\times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ) を計測した. 対側において, IAN に影響を与える可能性のある病変を有する患者や重度の磁化率アーチファクトにより評価困難であった場合は対象から除外した. 統計分析には SPSS (SPSS version 28.0®, IBM Japan Inc. Tokyo, Japan) を用いた. 統計分析は含歯性嚢胞の接触の有無を説明変数とし, ADC 値を目的変数として Wilcoxon 符号順位検定により行った. 尚, 目的変数は Shapiro-Wilk test により非正規分布が確認された.  $P < 0.05$  にて有意性を示すものとした.

## III. 結果および考察

含歯性嚢胞と接する IAN の平均 ADC 値  $\pm$  standard deviation (以下 SD) は下顎孔部で  $1.68 \pm 0.42 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ , 下顎第一大臼歯相当部で  $1.41 \pm 0.26 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ , オトガイ孔部で  $1.67 \pm 0.47 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$  であり, 3 箇所の平均 ADC 値は  $1.57 \pm 0.42 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$  であった. 対側の IAN の平均 ADC 値  $\pm$  SD は下顎孔部で  $1.87 \pm 1.27 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ , 下顎第一大臼歯相当部で  $1.46 \pm 0.33 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ , オトガイ孔部で  $1.60 \pm 1.57 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$  であり, 3 箇所の平均 ADC 値は  $1.64 \pm 0.80 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$  であった. 含歯性嚢胞と接する IAN と対側の IAN との間において, 3 箇所の平均 ADC 値に統計学的に有意な差は認められなかった ( $P > 0.05$ ). しかしながら, 平均 ADC 値は含歯性嚢胞と接する IAN の方が低値を示す傾向にあった. ADC 値の変化の要因としては, 測定部位における IAN の走行方向の違い, 神経構造の変化, あるいは血流量の変化などが考えられる. 今後の研究では, 解析症例数のさらなる蓄積に加え, 臨床症状や病変の大きさなどの詳細な検討項目を含めた解析を行う予定である.

## IV. 文献

1) Kotaki S, Sakamoto J, Kretapirom K. et al. Diffusion tensor imaging of the inferior alveolar nerve using 3T MRI: a study for quantitative evaluation and fibre tracking. Dentomaxillofac Radiol 2016; 45:1-7.

## P-40

自家歯牙移植におけるレプリカドナーの材質の相違についての考察

水野敦之

水野歯科クリニック

### Consideration of differences in replica donor materials in autotransplantation

Mizuno A

Mizuno Dental Clinic

#### I. 緒言

歯科におけるデジタル技術の有用性は、様々な側面から評価されており応用されている。特に、自家歯牙移植におけるデジタル技術の応用は、成功率の向上に寄与するだけでなく、術前にシミュレーションを行うことによって、初心者の歯科医師にとっても術式が簡便で予知性が高く、極めて有効であると考えられる。しかし、今日使われているレプリカドナーは液槽光重合法/VPP (Vat Photopolymerization) による 3D プリンターで製作されることが多い。VPP で製作されたレジンの表面には細胞毒性を持つ残留モノマーがあり、これを完全に除去することは困難である。そこで現在主流となる VPP 以外でのレプリカドナーを製作し比較したのでこれを報告する。

#### II. 方法

48歳男性患者。左下5 (LL5) から右下5 (LR5) へ移植を希望された、術前に撮影したCTのDICOMデータをSTLデータへ変換しドナー歯を抽出した。そのデータをVPPによる3Dプリンティング、完全重合しているPMMAディスクによる削り出し、生体親和性の確立されているジルコニアの三つの方法でレプリカドナーを製作し、術式における簡便さ、費用を比較検討した。鉗子やピンセットを使用して抜歯窩への確認することを考慮し、3Dプリンティングによるものはサポートピンを除去せず、ジルコニアによるものは焼成後は無研磨とした。

#### III. 結果および考察

サイズは抜歯したドナーとレプリカはすべて同じであった。重量は3Dプリンターによるものが1.1g、PMMAによるものが0.8g、ジルコニアによるものが3.6gであった。ちなみに第一小臼歯の重量は平均して1.4g±0.2gと報告<sup>1)</sup>されている。また、レプリカは軽いもののほうが抜歯窩への確認が簡便で、重量があると煩雑であった。抜歯窩の確認にレプリカの挿入と撤去を繰り返すため、レプリカの重量は重要なファクターと考えられた。費用は第一大臼歯の歯冠サイズを基準とした材料代として計算すると、3Dプリンターは約50円、PMMAは約200円、ジルコニアは約1,500円であった。歯科技工所に製作を依頼するところに技術料が加算されることとなるため一般歯科医院で行う場合の経費はさらに増加すると考えられる。

#### IV. 考察

今回の検討により、完全重合をしているPMMAで製作されたレプリカの使用は、現在主流のVPPによる3Dプリンターで製作されたレプリカに代わるデジタルを応用した自家歯牙移植の方法の一つの解決と考えられた。

#### V. 文献

1) Calvo-Guirado JL, Ballester-Montilla A, N De Aza P, et al. Particulated, Extracted Human Teeth Characterization by SEM-EDX Evaluation as a Biomaterial for Socket Preservation: An In Vitro Study. *Materials* (Basel) 2019 Jan 25;12(3):380.

## P-41

デジタルワークフローを用いた閉塞性睡眠時無呼吸症候群（OSA）患者に対する  
口腔内装置作製の一症例

○平識善大<sup>1</sup>，仲若三男<sup>2</sup>

<sup>1</sup>医療法人なかわかなかわか歯科医院，<sup>2</sup>医療法人なかわかくくる歯科医院

### **A case report of oral appliance fabrication using a digital workflow for a patient with obstructive sleep apnea (OSA)**

Heshiki Y<sup>1</sup>, Nakawaka M<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nakawaka Medical Corporation Nakakawa Dental Clinic

<sup>2</sup>Nakawaka Medical Corporation Kukuru Dental Clinic

#### I. 緒言

睡眠呼吸障害，特に閉塞性睡眠時無呼吸症候群（OSA）は，日中の眠気や集中力低下のみならず，高血圧や心血管疾患など全身疾患との関連が指摘されており，歯科領域においても口腔内装置（OA）による治療が重要な役割を担っている．近年，口腔内スキャナーやCAD/CAM 技術をはじめとするデジタル歯科医療の進歩により，補綴装置や矯正装置の製作精度・効率は大きく向上している．一方で，睡眠呼吸障害に対するOA製作におけるデジタル技術の臨床応用や治療プロセスに関する報告は未だ十分とは言えない．特に従来法との比較や臨床的有用性の検討が求められている．

今回，睡眠呼吸障害を有する患者に対し，口腔内スキャナーおよびデジタルワークフローを活用して口腔内装置を作成し，適合性および装着感において良好な経過を得た症例を経験したので，その概要とデジタル技術の有用性について報告する．

#### II. 症例の概要

本症例は，医科より口腔内装置（OA）作成依頼にて紹介された66歳男性である．患者は睡眠呼吸障害の診断のもと，以前よりOAを使用しており，装着による症状改善を自覚していたが，長期間の使用により既存装置が破損したため，再製作を目的として再度医科より当院へ紹介となった．従来，OA作成においてはアルジネート印象および石膏模型を用いたアナログ工程が一般的であり，再製作時にも同様の工程を要することから，時間的・操作的負担や再現性の点で課題が指摘されている．本症例では，これらの課題を踏まえ，デジタル技術を用いた装置作成を試みた．

まず上下顎歯列を口腔内スキャナー（Medit i700）にてスキャンし，歯列形態をデジタルデータとして取得した．次に，下顎を前方位に誘導した状態で左右側臼歯部にシリコン印象材を用いて咬合採得を行い，その状態を口腔内スキャナーにてバイト記録した．本手法により，従来のワックスバイトと比較して変形の影響を受けにくい下顎位の記録が可能であった．

取得した上下顎およびバイトデータをもとに，exocadのBite Splint Moduleを用いてOAを設計・作成した．本症例は，再製作症例においてもデジタルワークフローが有効に機能する可能性を示唆するものであり，従来法との比較や臨床的意義については今後の検討が必要である．

#### III. 結果および考察

本症例において，作成した口腔内装置（OA）は良好な適合を示し，患者は毎日継続して使用可能であった．装着後，患者本人より「熟睡できている」との主観的な睡眠の質の改善が得られ，装置の受容性も良好であった．再製作症例であったが，調整回数は最小限にとどまり，臨床的にも円滑な装置提供が可能であった．

今回，口腔内スキャナーおよびデジタルワークフローを用いることで，歯列形態および下顎前方位の咬合関係を精度高く記録できたことが，適合性および装着感の向上に寄与した可能性が考えられる．特に，従来法で問題となりやすい印象材やワックスバイトの変形を回避できた点は，再製作症例における有用性を示唆する．一方，本症例では客観的な睡眠指標による評価は行っておらず，今後は医科との連携のもと，治療効果を多角的に検討する必要がある．

## P-42

上顎前歯部の補綴形態にフェイススキャンのデータを役立てた一症例

竹内俊介

医療法人希翔会

**Use of facial scan data to design maxillary anterior prosthetic morphology: a case report**

Takeuchi S

Medical Corporation Kishokai

I. 緒言

上顎前歯部は顔貌の印象に大きく影響を与え、審美性が強く求められる部位である。壮年期の患者ではすでに上顎前歯部に補綴装置が装着されていることも多く、それらが審美的に調和している場合もあれば、歯列不正や隣在歯との調和、咬合関係などの制約から理想的な歯冠形態が付与されていない場合も少なくない。顔貌に調和した補綴装置を製作するためには、顔貌の情報を歯科技工士に適切に伝達する必要があるが、従来用いられてきた顔貌写真は二次元情報であり、取得できる情報量には限界がある。近年、歯科用フェイススキャナーの発展により、顔貌の三次元情報を歯科技工士と共有し、CADソフト上で補綴形態に反映させることが可能となってきた。しかし、多くの歯科診療所におけるフェイススキャナーの普及率は口腔内スキャナーほど高いとは言えないのが現状である。一方、工業分野やホビー用で用いられる三次元スキャナーの中には、比較的安価で小型かつ携帯性に優れ、個人でも入手容易な製品が存在する。これらは本来、顔貌情報の記録や採得に最適化されているとは言い難いが、撮影条件を工夫することで臨床応用できる可能性があると考えられる。本症例では、上顎前歯部の補綴装置製作において顔貌と調和した歯冠形態を付与することを目的とし、歯科用途に限定されていない三次元スキャナーを用いて顔貌の三次元情報を取得し、そのデータを歯科技工士と共有しながら補綴装置製作を行ったので報告する。

II. 症例の概要

患者は初診時55歳男性で、上顎前歯部の被せ物が外れたことを主訴に来院した。主訴部位である21は歯質が歯肉縁レベルで水平に破折しており、フェルールが不足している状態であった。フェルール確保の意義と補綴装置の長期予後への影響について説明を行い、同意を得た上で矯正的挺出および歯冠長延長術 (crown lengthening procedure : CLP) を計画した。既に上顎右側前歯部には11および13を支台とする3ユニットの固定性ブリッジが装着されており、患者は同部の既存補綴装置の再治療は希望しなかった。そのため、21の補綴処置にあたっては、反対側の補綴装置および顔貌との調和を図りつつ、可能な範囲で歯冠形態を改善する必要があった。カメラを用いて採得された二次元情報である従来の顔貌写真に加え、三次元スキャナーで取得した顔貌データを技工士に共有し、これらを参考にしながら審美性に配慮したプロビジョナルレストレーションおよび最終補綴装置の形態を検討した。

III. 結果および考察

水平方向に破折していた21に対し、隣在歯である11および22を固定源として矯正的挺出を行い、十分なフェルール量を確保した。その後、保定期間を経て歯肉および歯槽骨形態の改善を目的としたCLPを行った。21の歯冠幅径を調整するために22の歯冠形態修正は行ったが、11と13を支台としたブリッジについては患者の希望により介入を行わなかった。本症例では、上顎右側前歯部の形態変更ができないという制約の中で顔貌との調和を図る必要があった。歯科技工士とは、顔貌写真に加えて三次元スキャナーにより取得した顔貌データを共有し、CADソフト上で上唇や瞳孔間線等を確認しながら歯冠形態および切縁位置を検討した。その結果、患者のスマイル時の左右非対称感は改善し、患者および術者の主観的評価においても良好な審美的結果が得られた。三次元スキャナーを用いることで、あくまでも参考程度ではあるが本症例のように顔貌の三次元情報を取得できる可能性があることが示唆された。一方で、再得した情報の質や再現性確保が課題として残る。それでも、従来の二次元顔貌写真のみの場合と比較して、歯科技工士と共有可能な情報量が増え、上顎前歯部補綴における形態決定の一助となる可能性があると考えられた。

## (一社)日本デジタル歯科学会第17回学術大会 協力企業一覧

株式会社アイキャスト	株式会社 DOFJAPAN
株式会社アイキャット	DGSHAPE 株式会社
AVITA 株式会社	株式会社データ・デザイン
株式会社イードクトル	デンケン・ハイデンタル株式会社
医歯薬出版株式会社	株式会社デンタリード
Ivoclar Vivadent 株式会社	株式会社デンタルデジタルオペレーション
エンビスタジャパン株式会社	デンツプライシロナ株式会社
株式会社オプテック	東ソー株式会社
株式会社杏友会	トーシンデンタル株式会社
クインテッセンス出版株式会社	株式会社トクヤマデンタル
クラレノリタケデンタル株式会社	ノーベル・バイオケア・ジャパン株式会社
クルツァー ジャパン 株式会社	Hi クラテス株式会社
株式会社 CARES ソリューションセンター	株式会社 hikari3D
コアフロント株式会社	株式会社ピュアリマーケティング
株式会社歯愛メディカル	株式会社フォレスト・ワン
株式会社ジーシー	mappin 株式会社
株式会社ジオメディ	株式会社 MetaMoJi
株式会社シケン	メディア株式会社
ジャパנקオリティ株式会社	株式会社モリタ
株式会社 松風	YAMAKIN 株式会社
ジンヴィ・ジャパン合同会社	山八歯材工業株式会社
ストロマン・ジャパン株式会社	株式会社ヨシダ
大榮歯科産業株式会社	株式会社六甲歯研
ダイセル・エボニック株式会社	和田精密歯研株式会社
タカラベルモント株式会社	

(以上 五十音順)

一般社団法人日本デジタル歯科学会第17回学術大会の開催に関する費用の一部については、上記企業のご援助を戴きました。

ここに厚く御礼申し上げます。

一般社団法人 日本デジタル歯科学会第17回学術大会  
大会長 柏木 宏介

〈編集委員会〉

委員長 金田 隆

委員 小林 平, 伊東浩太郎, 関根 秀志, 細川 隆司, 堀田 康弘, 矢谷 博文

〈学術委員会〉

委員長 疋田 一洋

委員 正木 千尋, 柏木 宏介, 片岡 有, 中納 治久, 星 憲幸

---

---

日本デジタル歯科学会誌 第16巻 第1号

2026年5月7日 発行

発行人 末瀬 一彦

編集人 金田 隆

発行所 一般社団法人 日本デジタル歯科学会事務局

〒170-0003 東京都豊島区駒込1-43-9 駒込TSビル 一般財団法人 口腔保健協会内

TEL : 03-3947-8891 URL : <https://www.jadent.jp/>

制作 一般財団法人 口腔保健協会

---

---

(禁無断転載・複写)