

一般社団法人日本デジタル歯科学会第7回学術大会
抄録集

メインテーマ

『拡大し続けるデジタルデンティストリーの世界』

後援 公益社団法人日本補綴歯科学会，公益社団法人日本口腔インプラント学会
一般社団法人日本歯学系学会協議会，一般社団法人北海道歯科医師会
一般社団法人札幌歯科医師会，公益社団法人北海道歯科技工士会
札幌歯科技工士会，北海道医療大学歯学部同窓会

平成 28 年 5 月 28 日（土），29 日（日）

北海道立道民活動センター かでる 2・7

大会長：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）

実行委員長：舞田健夫

（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）

準備委員長：田村 誠

（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）

平成 28 年度（札幌）

一般社団法人日本デジタル歯科学会第 7 回学術大会プログラム

開催日時：平成 28 年 5 月 28 日（土）12：10～17：00 懇親会 18：00～19：30

平成 28 年 5 月 29 日（日）9：20～16：00

開催場所：北海道立道民活動センター かでる 2・7

〒060-0002 札幌市中央区北 2 条西 7 丁目 TEL011-204-5100 FAX 011-271-9827

5 月 28 日（土）

10：00～11：00	一般社団法人日本デジタル歯科学会理事会	第 2 会場（8F 820）
11：00～12：00	一般社団法人日本デジタル歯科学会代議員会	第 2 会場（8F 820）
11：30～	受付	1F 展示ホール
11：30～12：10	ポスター掲示準備	第 3, 4, 5, 6 会場 (10F 1030, 1040, 1050, 1070)
11：30～13：00	企業展示準備	第 3, 4, 5, 6 会場 (10F 1030, 1040, 1050, 1070)
12：10～13：00	総会・法人化設立記念式典・開会式	第 1 会場（1F ホール）
13：00～13：30	大会長講演	第 1 会場（1F ホール）
13：00～16：30	ポスター閲覧（P-1～P-41）・企業展示	第 3, 4, 5, 6 会場 (10F 1030, 1040, 1050, 1070)
13：40～14：20	一般口演 1（O-1～4）	第 1 会場（1F ホール）
13：40～14：10	企画講演 1	第 2 会場（8F 820）
14：15～14：45	企画講演 2	第 2 会場（8F 820）
14：23～15：03	一般口演 2（O-5～8）	第 1 会場（1F ホール）
14：50～15：20	企画講演 3	第 2 会場（8F 820）
15：06～15：46	一般口演 3（O-9～12）	第 1 会場（1F ホール）
15：25～15：55	企画講演 4	第 2 会場（8F 820）
15：49～16：29	一般口演 4（O-13～16）	第 1 会場（1F ホール）
16：30～17：00	ポスター討論	第 3, 4, 5, 6 会場 (10F 1030, 1040, 1050, 1070)
18：00～19：30	懇親会・法人化設立記念祝賀会 優秀ポスター発表賞表彰式	京王プラザホテル札幌 1F グラスシーズンズ

5月29日(日)

9:00～	受付	1F 展示ホール
9:20～15:00	ポスター閲覧 (P1-41)・企業展示 (10F 1030, 1040, 1050, 1070)	第3, 4, 5, 6 会場
9:20～10:50	シンポジウム 1	第1 会場 (1F ホール)
9:20～10:50	教育講演 1	第2 会場 (8F 820)
11:00～12:00	特別講演	第1 会場 (1F ホール)
12:10～13:00	ランチョンセミナー 1	第2 会場 (8F 820)
12:10～13:00	ランチョンセミナー 2	第7 会場 (10F 1060)
13:10～14:10	教育講演 2	第1 会場 (1F ホール)
13:10～14:10	特別セミナー	第2 会場 (8F 820)
14:20～15:50	シンポジウム 2	第1 会場 (1F ホール)
14:20～15:50	教育講演 3	第2 会場 (8F 820)
15:00～15:50	ポスター撤去	第3, 4, 5, 6 会場 (10F 1030, 1040, 1050, 1070)
15:55～16:00	閉会式	

大会長：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）
実行委員長：舞田健夫（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）
準備委員長：田村 誠（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）
連絡先：第7回日本デジタル歯科学会学術大会運営事務局
（一財）口腔保健協会 コンベンション事業部内
〒170-0003 東京都豊島区駒込1-43-9 駒込TSビル
TEL：03-3947-8761 FAX 03-3947-8873
E-mail：jadd7@kokuhoken.jp
大会ホームページ：http://www.kokuhoken.jp/jadd7/

《1日目 5月28日(土)》

11:30～ 受付(1Fロビー)

10:00～11:00 一般社団法人日本デジタル歯科学会 理事会(8F 820)

11:00～12:00 一般社団法人日本デジタル歯科学会 代議員会(8F 820)

第1会場(1Fホール)

12:10～13:00 総会・法人化設立記念式典・開会式

13:00～13:30 大会長講演

座長 宮崎 隆

(昭和大学歯学部歯科保存学講座歯科理工学部門)

「拡大し続けるデジタルデンティストリーの世界」

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)

13:40～14:20 一般口演1

座長 中村隆志

(大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
歯科補綴学第一教室)

O-1 歯科技工所におけるCAD/CAMシステムの経済効果

○藤田岳志¹⁾, 垂水良悦¹⁾, 植田 歩¹⁾, 山賀英司^{1, 2)}

¹⁾ 株式会社SDL・HD

²⁾ 株式会社札幌デンタル・ラボラトリー

The economic effect of the CAD/CAM system in dental laboratory.

Fujita T¹⁾, Tarumi N¹⁾, Ueda A¹⁾, Yamaga E^{1, 2)}

¹⁾ SDL・HD CO., LTD

²⁾ Sapporo Dental Laboratory CO., LTD

O-2 デジタル技術を応用した矯正治療の一例 Part1 チェアサイド編

○杉元敬弘¹⁾, 竹中 進²⁾, 西山貴浩²⁾, 貞松寛観²⁾, 山口 敦²⁾, 樋口鎮央²⁾,
 莊村泰治²⁾, 和田主実²⁾

¹⁾ 医療法人幸加会スギモト歯科医院

²⁾ 和田精密歯研株式会社

An example of orthodontic treatment which applies digital technology : Part.1 Chair side work

Sugimoto N¹⁾, Takenaka S²⁾, Nishiyama T²⁾, Sadamatsu H²⁾, Yamaguchi A²⁾,

Higuchi S²⁾, Sohmura T²⁾, Wada O²⁾

¹⁾ Sugimoto dental clinic

²⁾ Wada Precision Dental Laboratories Co.,Ltd.

O-3 デジタル技術を応用した矯正治療の一例 Part2 ラボサイド編

○竹中 進¹⁾, 杉元敬弘²⁾, 西山貴浩¹⁾, 貞松寛観¹⁾, 山口 敦¹⁾, 樋口鎮央¹⁾,
 莊村泰治¹⁾, 和田主実¹⁾

¹⁾ 和田精密歯研株式会社

²⁾ 医療法人幸加会スギモト歯科医院

An example of orthodontic treatment which applies digital technology : Part.2 Labo side work

Takenaka S¹⁾, Sugimoto N²⁾, Nishiyama T¹⁾, Sadamatsu H¹⁾, Yamaguchi A¹⁾, Higuchi S¹⁾, Sohmura T¹⁾, Wada O¹⁾

¹⁾ Wada Precision Dental Laboratories Co.,Ltd.,

²⁾ Sugimoto dental clinic

O-4 プロジェクションマッピングを応用したクラウン・ワックスアップ習得法

○梅原一浩^{1, 2)}, 露木 悠²⁾, 四ツ谷 護²⁾, 佐藤 亨²⁾, 松永 智³⁾

¹⁾ 梅原歯科医院

²⁾ 東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座

³⁾ 東京歯科大学解剖学講座

A novel method to master the crown wax up techniques by projection mapping application

Umehara K1, Tsuyuki Y2, Yotsuya M2, Sato T2, Matsunaga S3

¹⁾ Umehara Dental Office

²⁾ Tokyo Dental College Department of Fixed prosthodontics

³⁾ Tokyo Dental College Department of Anatomy

14:23 ~ 15:03 一般口演 2

座長 馬場一美 (昭和大学歯学部歯科補綴学講座)

O-5 各種スキャナーを用いた計測用石膏模型の計測

○伊藤光彦¹⁾, 井川知子¹⁾, 平井健太郎¹⁾, 木原琢也²⁾, 重本修伺¹⁾, 二川浩樹²⁾, 小川 匠¹⁾

¹⁾ 鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座,

²⁾ 広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門口腔生物工学分野

Comparison between the handy type and desktop 3D scanner of reconstructed study model accuracy.

Ito M¹⁾, Ikawa T¹⁾, Hirai K¹⁾, Kihara T²⁾, Shigemoto S¹⁾, Nikawa H²⁾, Ogawa T¹⁾

¹⁾ Department of Fixed Prosthodontics, School of Dental Medicine, Tsurumi University

²⁾ Department of Oral Biology and Engineering Integrated Health Sciences, Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

O-6 抜歯即時プロビジョナルブリッジの臨床 - CAD/CAM+PMMA ブロックを用いた臨床

○小池軍平^{1, 2)}, 木本克彦²⁾

¹⁾ 小池歯科医院,

²⁾ 神奈川歯科大学歯学研究科口腔機能修復学講座咀嚼機能抑制補綴学講座

Clinical case of immediate provisional bridge with CAD/CAM+PMMA block

Koike G^{1, 2)}, Kimoto K²⁾

¹⁾ Koike Dental Clinic

²⁾ Division of Prosthodontics & Oral Rehabilitation Department of Oral Function & Restoration Graduate School of Dentistry Kanagawa Dental University

O-7 超小型超音波プローブの口腔内デジタル印象への応用 - 歯肉組織の厚みの計測 -

○安斉昌照^{1, 2)}, 丸尾勝一郎¹⁾, 星 憲幸¹⁾, 木本克彦¹⁾

¹⁾ 神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔機能修復学講座咀嚼機能制御補綴学分野,

²⁾ あんざい歯科医院

The application of intraoral impression by using compact ultrasound probe.

Anzai M^{1, 2)}, Maruo K¹⁾, Hoshi N¹⁾, Kimoto K¹⁾

¹⁾ Division of Prosthodontics & Oral Rehabilitation Department of Oral Function and

Restoration Graduate School of Dentistry Kanagawa Dental University
2) Anzai dental office

O-8 口腔内スキャナーを応用した色調選択に関する検討

○大平千之, 深澤翔太, 味岡 均, 近藤尚知

岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

Evaluation of shade matching using the intraoral scanner

Odaira C, Fukazawa S, Ajioka H, Kondo H

Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry Iwate Medical University

15:06 ~ 15:46 一般口演 3

座長 近藤尚知

(岩手医科大学歯学部補綴インプラント学講座)

O-9 口腔内スキャナーを用いた印象法と従来法における術者間の誤差の検証

○上村江美, 田中晋平, 高場雅之, 浦野慎二郎, 西山弘崇, 馬場一美

昭和大学歯科補綴学講座

In vivo Evaluation of Inter-operator Reproducibility of Digital Impression Technique

Kamimura E, Tanaka S, Takaba M, Urano S, Nishiyama H and Baba K

Department of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry

O-10 ジルコニア接着ブリッジの咬合時歪みについて

○松川京司, 根本怜奈, 稲垣祐久, 久保茉莉子, 大森 哲, 吉田恵一, 三浦宏之

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野

Tensile Bond Strengths of Resin Cements to Zirconia Fixed Partial Dentures

Matsukawa K, Nemoto R, Inagaki T, Kubo M, Oomori T, Yoshida K and Miura H

Fixed Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

O-11 小白歯部ハイブリッドレジンクラウンの脱離とクラウン内面接着処理の関係

○神谷治伸¹⁾, 高江洲 雄¹⁾, 篠崎陽介¹⁾, 杉本太郎²⁾, 一志恒太²⁾, 平川智裕¹⁾,
松浦尚志¹⁾, 佐藤博信¹⁾

¹⁾ 福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野

²⁾ 福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室

Relationship between disconnection and adhesive intra-treatment of hybrid resin crown placed on premolars

Kamiya H¹⁾, Takaesu Y¹⁾, Shinozaki Y¹⁾, Sugimoto T²⁾, Isshi K²⁾,

Hirakawa T¹⁾, Matsuura T¹⁾, Sato H¹⁾

¹⁾ Section of Fixed Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College

²⁾ Central Dental Laboratory, Fukuoka Dental College Medical & Dental Hospital

O-12 下顎大白歯に二ケイ酸リチウムを用いたインプラント上部構造の一例

○黒澤 悟

医療法人佳愛会千葉歯科クリニック

Clinical Case of Implant Prosthesis with 2 lithium silicate block

Kurosawa S

Chiba Dental Clinic

15 : 49 ~ 16 : 29

一般口演 4

座長 五味 治徳

(日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座)

O-13 CT ダブルスキャンを応用した CAD/CAM デンチャーのデジタルリリーフ

○大久保力廣¹⁾, 脇 拓也¹⁾, 清水 賢¹⁾, 八木 亮¹⁾, 鳥居麻菜¹⁾, 仲田豊生¹⁾,
小澤大輔¹⁾, 新保秀仁¹⁾, 栗原大介¹⁾, 松井朋子¹⁾, 寺内知哉²⁾

¹⁾ 鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

²⁾ 三井化学

Digital relief techniques for a CAD/CAM denture using CT double scan

Ohkubo C¹⁾, Waki T¹⁾, Shimizu S¹⁾, Yagi R¹⁾, Torii M¹⁾, Nakada T¹⁾,

Ozawa D¹⁾, Shimpo H¹⁾, Kurihara D¹⁾, Terauchi T²⁾

¹⁾ Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

²⁾ Mitsui Chemicals Inc.

O-14 CAD/CAM を用いたシームレス中空型顎義歯の製作

○池田貴臣, 小澤大輔, 高木一世, 辻村正康, 西山雄一郎, 大久保力廣
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Construction of seamless hollow obturator using CAD/CAM

Ikeda T, Ozawa D, Takagi I, Tsujimura M, Nishiyama Y, Ohkubo C

Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

O-15 CAD/CAM によるフルデジタルパーシャルデンチャーの試作

○小澤大輔, 高木一世, 辻村正康, 池田貴臣, 鈴木恭典, 大久保力廣
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Trial fabrication of fully digital removable partial denture using CAD/CAM

Ozawa D, Takagi I, Tsujimura M, Ikeda T, Suzuki Y, Okubo C

Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

O-16 レーザー焼結積層と切削加工のワンプロセス造形による可撤性支台装置の製作

○仲田豊生, 新保秀仁, 大久保力廣
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Clasp fabrication using the one process molding by repeated laser sintering and high-speed milling

Nakata T, Shimpo H, Ohkubo C

Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

第2会場 (8F 820)

10 : 00 ~ 11 : 00 一般社団法人日本デジタル歯科学会 理事会

11 : 00 ~ 12 : 00 一般社団法人日本デジタル歯科学会 代議員会

13 : 40 ~ 15 : 40 企画講演 テーマ「最新の口腔内スキャナー」

13 : 40 ~ 14 : 10 企画講演 1 座長 坂 清子 (クラレノリタケデンタル株式会社)
「デジタルデンティストリーを中心とする口腔内スキャナー」

川松 上総 (シロナデンタルシステムズ株式会社)

共催 : シロナデンタルシステムズ株式会社

- 14:15 ~ 14:45 企画講演 2 座長 齋木好太郎 (ラボラトリー オブ プリンシピア)
「Scan Smarter, CS 3600」
Kyung-Do Ryu (Carestream Dental)
共催: 株式会社ヨシダ
- 14:50 ~ 15:20 企画講演 3 座長 新谷明喜 (日本歯科大学名誉教授)
「3Shape TRIOS の最新情報について - TRIOS を選択する 5 つの理由 -」
森下照雅 (朝日レントゲン株式会社)
Jun Lei (3Shape)
共催: 朝日レントゲン株式会社
- 15:25 ~ 15:55 企画講演 4 座長 佐藤 亨
(東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座)
「国内臨床で現実となった 3M 口腔内スキャナー」
村岡正弘
(医療法人社団剣正会東上野歯科クリニック)
共催: スリーエムジャパン株式会社

第 3, 4, 5, 6 会場 (10F 1030, 1040, 1050, 1070)

- 11:30 ~ 12:10 ポスター掲示準備
11:30 ~ 13:00 企業展示準備
13:00 ~ 16:30 ポスター閲覧 (P-1 ~ P-41) ・企業展示
16:30 ~ 17:00 ポスター討論

P-1 CAD/CAM ハイブリッドレジンの接着性に及ぼすガラスビーズブラスティングの影響

○吉田圭一¹⁾, 澤瀬 隆²⁾

¹⁾ 長崎大学病院冠補綴治療室

²⁾ 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野

Influence of Glass Beads-blasting on Bonding of Resin Cements to CAD/CAM Composite Materials

¹⁾ Clinic of Fixed Prosthodontics, Nagasaki University Hospital

²⁾ Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

P-2 セメントスペースが CAD/CAM レジクラウンの接着強さに及ぼす影響

○新妻瑛紀¹⁾, 新谷明一^{1, 2)}, 清水沙久良¹⁾, 黒田聡一¹⁾, 五味治徳¹⁾

¹⁾ 日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第 2 講座

²⁾ トゥルク大学

The effect of cement space on bond strength of CAD/CAM resin crown

Niitsuma A¹⁾, Shinya A^{1, 2)}, Shimizu S¹⁾, Kuroda S¹⁾, Gomi H¹⁾

¹⁾ The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo, Department of Crown and Bridge

²⁾ Department of Biomaterials Science, BioCity Turku Biomaterials Research Program Institute of Dentistry, University of Turku

P-3 新規保険導入されたハイブリッドレジンとコア用レジンとの接着強さ

－第4報－各種接着性レジンセメントによる接着強さの比較

○土屋淳弘¹⁾, 阿部俊之¹⁾, 橋本和佳¹⁾, 佐久間重光¹⁾, 尾関 創¹⁾, 服部豪之¹⁾,
原田 亮¹⁾, 池田大恵¹⁾, 伊藤 裕¹⁾, 服部正巳²⁾

¹⁾ 愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座

²⁾ 愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座

Study of Bond Strength of Hybrid-resins for CAD/CAM Crowns in NHI

－Part4- Comparison of the bond strength using dental adhesive resin cement.

Tsuchiya A¹⁾, Abe T¹⁾, Hashimoto K¹⁾, Sakuma S¹⁾, Ozeki H¹⁾, Hattori H¹⁾, Harata R¹⁾,
Ikeda H¹⁾, Ito Y¹⁾, Hattori M²⁾

¹⁾ Aichi-Gakuin University, School of Dentistry, Department of Fixed Prosthodontics

²⁾ Aichi-Gakuin University, School of Dentistry, Department of Gerodontology Prosthodontics

P-4 CAD/CAM 冠接着におけるセメント厚さ及び繰り返し荷重による接着耐久性への影響について

○南澤博人, 有田明史, 熊谷知弘

株式会社ジーシー 研究所

Effects of cement thickness and cyclic load on bonding durability to CAD/CAM composite crown

Minamisawa H, Arita A, Kumagai T

GC CORPORATION R&D

P-5 CAD/CAM 用リチウムシリケートガラスセラミックブロックにおける理工学的特性

○星野智大, 佐藤拓也, 熊谷知弘

株式会社ジーシー 研究所

Characterization of Lithium-Silicate Glass Ceramic Block for CAD/CAM Technology

Hoshino T, Sato T, Kumagai T

GC CORPORATION R&D

P-6 ニケイ酸リチウムセラミックスに対するプライマー併用型レジンセメントの接着性

○大橋 桂¹⁾, 星 憲幸²⁾, 木本克彦²⁾, 二瓶智太郎¹⁾

神奈川歯科大学大学院歯学研究科

¹⁾ 口腔科学講座クリニカル・バイオマテリアル

²⁾ 口腔機能修復学講座咀嚼機能制御補綴学

Bonding properties between lithium disilicate ceramics and resin-based luting cements

Ohashi K¹⁾, Hoshi N²⁾, Kimoto K²⁾, Nihei T¹⁾

Function and Restriction, Graduate school of Dentistry, Kanagawa Dental University

¹⁾ Division of Clinical Biomaterials, Department of Oral Science,

²⁾ Division of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Department of Oral

P-7 CAD/CAM 冠用ブロック材料の熱疲労試験による強度変化に関する研究

○堀田康弘, 片岡 有, 佐々木正和, 佐々木香, 藤原稔久, 宮崎 隆

昭和大学歯学部歯科保存学講座歯科理工学教室

Influence of thermal cycle test on the strength of various CAD/CAM composite resin blocks

Hotta Y, Kataoka Y, Sasaki M, Sasaki K, Fujiwara T, Miyazaki T

Department of conservative dentistry, Division of Biomaterials and Engineering, Showa University, School of Dentistry

P-8 CAD/CAM用レジンブロックに関する研究－レジンブロックの摩耗性について－

○二瓶智太郎¹⁾, 大橋 桂¹⁾, 星 憲幸²⁾, 木本克彦²⁾

¹⁾ 神奈川歯科大学大学院歯学研究科クリニカル・バイオマテリアル
咀嚼機能制御補綴学

Study on hybrid resin composites using CAD/CAM.

-Wear resistance of hybrid resin composite blocks-

Nihei T¹⁾, Ohashi K¹⁾, Hoshi N²⁾, Kimoto K²⁾

¹⁾ Division of Clinical Biomaterials

²⁾ Division of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Graduate School of Dentistry, Kanagawa
Dental University

P-9 2層構造を有するハイブリッド型レジンブロックの色調評価

○後藤正憲, 甲斐智明, 寺前充司, 中塚稔之

株式会社松風 研究開発部

Color Evaluation of 2 Layer CAD/CAM Hybrid Resin Block

Goto M, Kai T, Teramae M, Nakatsuka T

SHOFU INC. Research and Development

P-10 インプラントにおけるアバットメントデザインと材料別臨床評価

○山口雄一郎, 篠崎陽介, 有馬裕子, 平川智裕, 佐藤博信

福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野

Clinical Evaluation of Implant Abutment Design and Materials

Yamaguchi Y, Shinozaki Y, Arima Y, Hirakawa T, Sato H

Department of Oral Rehabilitation, Section of Fixed Prosthodontics, Fukuoka Dental College

P-11 新たに保険収載されたファイバーポストの観察について

○池田大恵¹⁾, 阿部俊之¹⁾, 橋本和佳¹⁾, 佐久間重光¹⁾, 尾関 創¹⁾, 原田 亮¹⁾,
土屋淳弘¹⁾, 伊藤 裕¹⁾, 服部正巳²⁾

¹⁾ 愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座

²⁾ 愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座

Observation of Fiber post which applicable to insurance

Ikeda H¹⁾, Abe T¹⁾, Hashimoto K¹⁾, Sakuma S¹⁾, Ozeki H¹⁾, Harata R¹⁾, Tsuchiya A¹⁾,
Ito Y¹⁾, Hattori M²⁾

¹⁾ Aichi-Gakuin University, School of Dentistry, Department of Fixed Prosthodontics

²⁾ Aichi-Gakuin University, School of Dentistry, Department of Gerodontology Prosthodontics

P-12 ナノジルコニアを用いたコーヌステレスコープクラウンの維持力および浮き上がり量に及ぼす因子

○中川修佑, 鳥井克典, 吉川佑輔, 山村高也, 大河貴久, 田中順子, 田中昌博

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Factors influencing retentive force and marginal adaptation of inner and outer zirconia crowns

Nakagawa S, Torii K, Yoshikawa Y, Yamamura T, Okawa T, Tanaka J, Tanaka M

Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

P-13 エンドクラウンの窩洞形態に対する光学印象の精度・正確度の評価

○半田和之, 岩城有希, 風間龍之輔, 若林則幸

東京医科歯科大学部分床義歯補綴学分野

Accuracy and precision of optical impression for CAD/CAM endo-crowns with different

preparation design.

Handa K, Iwaki Y, Kazama R, Wakabayashi N

Department of Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Medical and Dental University

P-14 外部光が光学印象に与える影響

○荒木田俊夫¹⁾, 金澤 学¹⁾, 山本信太¹⁾, 岩城麻衣子¹⁾, 水口俊介¹⁾, 鈴木哲也²⁾

¹⁾ 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

²⁾ 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再建工学分野

The effect of external light of digital impression

Arakida T¹⁾, Kanazawa M¹⁾, Yamamoto S¹⁾, Iwaki M¹⁾, Minakuchi S¹⁾, Suzuki T²⁾

¹⁾ Department of Gerodontology and Oral Rehabilitation, Tokyo Medical and Dental University, Graduate school of Medical and Dental Science

²⁾ Department of Oral Prosthetic Engineering, Tokyo Medical and Dental University, Graduate school of Medical and Dental Science

P-15 各 CAD/CAM システムで製作したジルコニア製クラウンの適合精度の評価

○油井知雄¹⁾, 斎藤隆史¹⁾, 越智守生²⁾, 疋田一洋³⁾

¹⁾ 北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系う蝕制御治療学分野

²⁾ 北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系クラウンブリッジ・インプラント補綴学分野

³⁾ 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

Evaluation of adaptation accuracy of zirconia crowns was manufactured in the different CAD/CAM system

Yui T1, Saito T1, Ochi M 2, Hikita, K3

¹⁾ Division of Clinical Cariology and Endodontology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido.

²⁾ Division of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido.

³⁾ Division of Digital Dentistry, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido.

P-16 CAD/CAM 用ジルコニアブランクの辺縁再現性と加工性の評価

○岩崎直彦¹⁾, 松平和樹¹⁾, 安江 透¹⁾, 鈴木哲也²⁾, 高橋英和¹⁾

¹⁾ 東京医科歯科大学大学院医歯理工学口腔機材開発工学

²⁾ 同口腔機能再建工学

Marginal reproducibility and machinability of zirconia blank for CAD/CAM system

Iwasaki N¹⁾, Matudaira K¹⁾, Yasue T¹⁾, Suzuki T²⁾, Takahashi H¹⁾

Tokyo Medical and Dental University

P-17 電子ビーム積層造形法にて製作した純チタン製クラスプの寸法精度の検討

○岡田良太¹⁾, 朝倉正紀²⁾, 熊野弘一¹⁾, 安藤彰浩¹⁾, 尾澤昌悟¹⁾, 河合達志²⁾, 武部 純¹⁾

¹⁾ 愛知学院大学歯学部有床義歯学講座

²⁾ 愛知学院大学歯学部歯科理工学講座

Dimensional precision in titanium clasp fabricated from electron beam additive manufacturing

Okada R¹⁾, Asakura M²⁾, Kumano H¹⁾, Ando A¹⁾, Ozawa S¹⁾, Kawai T²⁾, Takebe J¹⁾

¹⁾ Department of Removable Prosthodontics, Aichi Gakuin University School of Dentistry

²⁾ Department of Dental Materials Science, Aichi Gakuin University School of Dentistry

P-18 光学印象を用いたスクリュー固定インプラント上部構造連結精度の予備的検証

○三好敬太, 田中晋平, 横山紗和子, 高場雅之, 上村江美, 馬場一美
昭和大学歯科補綴学講座

The accuracy of optical impression technique for screw-retained implant prosthesis

Miyoshi K, Tanaka S, Yokoyama S, Takaba M, Kamimura E, and Baba K

1 Department of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry

P-19 光学印象法によるアバットメントの位置再現精度に関する研究

○味岡 均, 大平千之, 深澤翔太, 鬼原英道, 近藤尚知
岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

Evaluation of accuracy and reproducibility of optical impression.

Ajioka H, Odaira C, Fukazawa S, Kihara H, Kondo H

Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry Iwate Medical University

P-20 無歯顎顎堤に対するデジタルインプレッションの寸法精度と所要時間

○原総一郎, 小林琢也, 野村太郎, 米澤 悠, 安藝紗織, 久保田将史, 近藤尚知
岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

The precision of the digital impression for the edentulous jaws and required time

Hara S, Kobayashi T, Nomura T, Yonezawa Y, Aki S, Kubota M, Kondo H

Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University

P-21 Additive Manufacturing を用いた顎矯正手術用スプリントの製作と精度評価

○藤川佳也¹⁾, 木原琢也¹⁾, 吉見友希²⁾, 田地 豪¹⁾, 二川浩樹¹⁾

¹⁾ 広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門口腔生物工学分野,

²⁾ 広島大学大学院医歯薬保健学研究院応用生命科学部門歯科矯正学分野

Accuracy evaluation of Additive Manufacturing generated splint for orthognathic surgery

Fujikawa Y¹⁾, Kihara T¹⁾, Yoshimi Y²⁾, Taji T¹⁾, Nikawa H¹⁾

¹⁾ Department of Oral Biology and Engineering Integrated Health Sciences, Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

²⁾ Department of Orthodontics, Applied Life Sciences, Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

P-22 スキャナーの違いがCAD/CAM レジンクラウンの適合精度に及ぼす影響

○清水沙久良¹⁾, 新谷明一^{1, 2)}, 新妻瑛紀¹⁾, 黒田聡一¹⁾, 五味治徳¹⁾

¹⁾ 日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座

²⁾ トゥルク大学

The effect of accuracy of the CAD/CAM resin crown with two different scanners

Shimizu S¹⁾, Shinya A^{1, 2)}, Niitsuma A¹⁾, Kuroda S¹⁾, Gomi H¹⁾

¹⁾ Department of Crown and Bridge, The Nippon Dental University, School of Life Dentistry at Tokyo

²⁾ Department of Prosthetic Dentistry and Biomaterials Science, University of Turku

P-23 歯科用切削機におけるコンポジットレジンブロックの適合性の調査

○西川圭吾¹⁾, 道田智宏¹⁾, 阪野 充¹⁾, 垂水良悦²⁾, 瀬川卓哉³⁾, 南川 豪⁴⁾

¹⁾ 北海道大学病院生体技工部

²⁾ 株式会社札幌デンタルラボラトリー

³⁾ 株式会社近江歯研

⁴⁾ 有限会社デンタルラボ A-One

Investigation of the conformability of the composite resin block in a dental milling machine

Nishikawa K¹⁾, Sakano M¹⁾, Michida T¹⁾, Tarumi Y²⁾, Segawa T³⁾, Minamikawa T⁴⁾

¹⁾ Hokkaido University Hospital, Medical Dental Laboratory

²⁾ Sapporo Dental Laboratory

³⁾ Ohmi tooth Institute

⁴⁾ Dental Lab.A-One

P-24 歯科用完全焼結ジルコニアの直接加工

○阪野 充¹⁾, 道田智宏¹⁾, 西川圭吾¹⁾, 安保尚喜²⁾

¹⁾ 北海道大学病院生体技工部

²⁾ 埼玉県

Direct processing on fully-sintered dental zirconia

Sakano M¹⁾, Michida T¹⁾, Nishikawa K¹⁾, Anbo N²⁾

¹⁾ Department of Dental Medical Lab, Hokkaido University Hospital

²⁾ Saitama

P-25 メタルリテーナー装着患者のクラスプに適合させるクラウンを保険 CAD/CAM 冠で製作した症例

○道田智宏, 阪野 充, 西川圭吾, 横山敦郎

北海道大学病院生体技工部,

The crown to adapt to the clasp of metal retainer mounted patient cases were fabricated by insurance CAD / CAM crown

Michida T, Sakano M, Nishikawa K, Yokoyama A

Hokkaido University Hospital Dental Medical Laboratory

P-26 排列テンプレートを用いた CAD/CAM 全部床義歯製作方法の検討

○平間麻由子¹⁾, 道井貴幸²⁾, 秋山茂範³⁾, 重光竜二¹⁾, 阿部二郎¹⁾, 折居雄介¹⁾, 佐々木啓一¹⁾

¹⁾ 東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野

²⁾ (株)ジーシー

³⁾ 東北大学大学院歯学研究科次世代歯科材料工学講座

Concise CAD/CAM Fabrication Method for Complete Dentures Using CAD Templates

Hirama M¹⁾, Michii T²⁾, Akiyama S³⁾, Shigemitsu R¹⁾, Abe J¹⁾, Orii Y¹⁾, Sasaki K¹⁾

¹⁾ Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

²⁾ GC Corporation

³⁾ Department of Next-generation Dental Materials Research, Tohoku University Graduate School of Dentistry

P-27 放射線治療後の外鼻変形に対して 3D デジタルシステムを応用した顔面補綴治療の一症例

○松岡鮎美, 吉岡 文, 尾澤昌悟, 武部 純

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座

A case report of facial prosthetic treatment with 3D digital system for nasal deformation after

radiation therapy

Matsuoka A, Yoshioka F, Ozawa S, Takebe J

Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

P-28 ナノジルコニアプレートを用いた義歯作製

○山下正晃¹⁾, 平岡秀樹²⁾, 堤 嵩詞³⁾, 西山貴浩¹⁾, 樋口鎮央¹⁾, 和田主実¹⁾

¹⁾ 和田精密歯研株式会社

²⁾ 平岡歯科医院

³⁾ PTDLABO

Laboratory fabrication of denture using nanozirconia plate

Yamashita M¹⁾, Hiraoka H²⁾, Tsutumi T³⁾, Nishiyama T¹⁾, Higuchi S¹⁾, Wada O¹⁾

¹⁾ Wada Precision Dental Laboratories Co.,Ltd.

²⁾ Hiraoka dental clinic

³⁾ PTDLABO

P-29 新たな咬合印象用トレーで採得した印象の光計測データによる修復物製作法

○荘村泰治¹⁾, 山木康充¹⁾, 西山貴浩¹⁾, 若林一道²⁾, 中村隆志²⁾, 山下正晃¹⁾,
木村好秀¹⁾, 和田晶三³⁾, 山口 敦¹⁾, 樋口鎮央¹⁾, 和田主実¹⁾

¹⁾ 和田精密歯研 (株)

²⁾ 大阪大学大学院歯学研究科第一補綴学講座

³⁾ わだ歯科医院

Fabrication of the restorations based on the optically measured bite impression data taken by a new bite impression tray

Sohmura T¹⁾, Yamaki Y¹⁾, Nishiyama T¹⁾, Wakabayashi K²⁾, Nakamura T²⁾,

Yamashita M¹⁾, Kimura Y¹⁾, Wada S³⁾, Yamaguchi A¹⁾, Higuchi S¹⁾, Wada O¹⁾

¹⁾ Wada Precision Dental Co., Ltd.

²⁾ Osaka University Graduate School of Dentistry Department of Fixed Prosthodontics

³⁾ Wada Dental Clinic

P-30 CAD/CAM を用いたパーシャルデンチャー作製方法の検討

○濱中一平¹⁾, 一志恒太²⁾, 杉本太郎²⁾, 高橋 裕¹⁾, 村上由利子³⁾, 菱本宗光³⁾

¹⁾ 福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野

²⁾ 福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室

³⁾ 株式会社ニッシン

Fabrication of removable partial denture using CAD/CAM

Hamanaka I¹⁾, Isshi K²⁾, Sugimoto T²⁾, Takahashi Y¹⁾, Murakami Y³⁾, Hishimoto M³⁾

¹⁾ Division of Removable Prosthodontics, Fukuoka Dental College

²⁾ Fukuoka Dental College Medical&Dental General Hospital Central Dental Laboratory

³⁾ Nissin Dental Products INC.

P-31 高透光性ジルコニアとチタンフレームによるハイブリッド上部構造の臨床応用

○谷口祐介¹⁾, 一志恒太²⁾, 清水博史³⁾, 加倉加恵⁴⁾, 城戸寛史⁴⁾, 佐藤博信¹⁾

¹⁾ 福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野

²⁾ 福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室

³⁾ 九州歯科大学口腔機能学講座生体材料学分野

⁴⁾ 福岡歯科大学咬合修復学講座口腔インプラント学分野

The application of the titanium frame in implant-supported zirconia prostheses in the esthetic

zone

Taniguchi Y¹⁾, Isshi K²⁾, Shimizu H³⁾, Kakura K⁴⁾, Kido H⁴⁾, Sato H¹⁾

¹⁾ Department of Oral Rehabilitation, Section of Fixed Prosthodontics, Fukuoka Dental College

²⁾ Fukuoka Dental College Medical & Dental General Hospital Central Dental laboratory

³⁾ Department of Oral Functional Reconstruction, Science of Oral Functions, Kyushu Dental University

⁴⁾ Department of Oral Rehabilitation, Section of Oral implantology, Fukuoka Dental College

P-32 生体親和性を考慮したチタンとジルコニアのコンポジット上部構造の製作

○一志恒太¹⁾, 谷口祐介²⁾, 清水博史³⁾, 加倉加恵²⁾, 杉本太郎¹⁾, 城戸寛史²⁾, 佐藤博信⁴⁾

¹⁾ 福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室,

²⁾ 福岡歯科大学咬合修復学講座口腔インプラント学分野,

³⁾ 九州歯科大学歯学部歯学科口腔機能学講座生体材料学分野,

⁴⁾ 福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野

Fabrication of Zirconia and Titanium Composite Super-Structure with high Biocompatibility

Isshi K¹⁾, Taniguchi Y²⁾, Shimizu H³⁾, Kakura K²⁾, Sugimoto T¹⁾, Kido H²⁾, Sato H⁴⁾

¹⁾ Fukuoka Dental College Medical & Dental General Hospital Central Dental Laboratory

²⁾ Department of Oral Rehabilitation, Section of Oral implantology, Fukuoka Dental College

³⁾ Department of Oral Function, Division of Biomaterials, Kyushu Dental University

⁴⁾ Department of Oral Rehabilitation, Section of Fixed Prosthodontics, Fukuoka Dental College

P-33 下顎運動を CAD/CAM 冠の設計に反映させた症例の検討

○塚谷顕介¹⁾, 金村清孝¹⁾, 田邊憲昌¹⁾, 服部雅之²⁾, 近藤尚知¹⁾

¹⁾ 岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

²⁾ 岩手医科大学医療工学講座

Study of cases reflecting the mandibular motion to the design of the CAD / CAM crown

Tsukatani K¹⁾, Kanemura K¹⁾, Tanabe N¹⁾, Hattori M²⁾, Kondo H¹⁾

¹⁾ Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry Iwate Medical University

²⁾ Department of Biomedical Engineering, Iwate Medical University

P-34 上下顎歯列三次元モデルの位置関係再現についての検討

○木原琢也¹⁾, 藤川佳也¹⁾, 井川知子²⁾, 田地 豪¹⁾, 小川 匠²⁾, 二川浩樹¹⁾

¹⁾ 広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門口腔生物工学分野

²⁾ 鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

Reproduction of positional relationship between three-dimensional models of upper and lower dentition

Kihara T¹⁾, Fujikawa Y¹⁾, Ikawa T²⁾, Taji T¹⁾, Ogawa T²⁾, Nikawa H¹⁾

¹⁾ Department of Oral Biology and Engineering Integrated Health Sciences, Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

²⁾ Department of Fixed Prosthodontics, School of Dental Medicine, Tsurumi University

P-35 ビッグデータを用いた歯冠形態のクラスタリング

○中納治久¹⁾, 大竹亮介²⁾, 梅川克己²⁾, 横宏太郎¹⁾

¹⁾ 昭和大学歯学部歯科矯正学講座

²⁾ デジタルプロセス株式会社デンタル事業室

Cluster analysis of tooth shape using large number of jaw scan data

Nakano H¹⁾, Ohtake R²⁾, Umekawa K²⁾, Maki K¹⁾

¹⁾ Department of Orthodontics, School of Dentistry, Showa University

²⁾ Dental Business Department, DIGITAL PROCESS LTD.

P-36 Additive Manufacturing Technology を用いて試作したクラウン支台形成歯模型歯についての歯学部学生によるアンケート調査

○原田 亮¹⁾, 大野公稔¹⁾, 竹市卓郎¹⁾, 加藤彰子²⁾, 原田 崇³⁾, 永井真渡⁴⁾, 服部正巳⁵⁾

¹⁾ 愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座

²⁾ 口腔解剖学講座

³⁾ マルチメディアセンター

⁴⁾ シロナデンタルシステムズ

⁵⁾ 高齢者歯科学講座

Dental Students Questionnaire Survey of Trial Fabricated Modeling Teeth by Additive Manufacturing Technology for Education of Tooth Preparation for Crown

Harata R¹⁾, Ohno K¹⁾, Takeichi T¹⁾, Kato A²⁾, Harada T³⁾, Nagai M⁴⁾, Hattori M⁵⁾

¹⁾ Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

²⁾ Oral Anatomy

³⁾ Multi Media Center

⁴⁾ Sirona Dental Systems

⁵⁾ Gerodontology

P-37 Additive Manufacturing Technology を応用した等倍体, 2倍体, 4倍体のクラウン支台歯形成模型歯の製作

○大野公稔¹⁾, 竹市卓郎¹⁾, 原田 亮¹⁾, 加藤彰子²⁾, 原田 崇³⁾, 永井真渡⁴⁾, 服部正巳⁵⁾

¹⁾ 愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座

²⁾ 口腔解剖学講座,

³⁾ マルチメディアセンター

⁴⁾ シロナデンタルシステムズ

⁵⁾ 高齢者歯科学講座

Manufacture of Modeling Teeth of Full, Double and Quadruple Size by Additive Manufacturing Technology for Education of Tooth Preparation for Crown

Ohno K¹⁾, Takeichi T¹⁾, Harata R¹⁾, Kato A²⁾, Harada T³⁾, Nagai N⁴⁾, Hattori M⁵⁾

¹⁾ Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

²⁾ Oral Anatomy

³⁾ Multi Media Center

⁴⁾ Sirona Dental systems

⁵⁾ Gerodontology

P-38 CAD/CAM 実習についてのアンケート調査

○山口麻衣¹⁾, 小林幹宏¹⁾, 堀田康弘²⁾, 真鍋厚史¹⁾, 宮崎 隆²⁾

¹⁾ 昭和大学歯学部歯科保存学講座美容歯科学部門

²⁾ 昭和大学歯学部歯科保存学講座歯科理工学部門

A study on Digital Dentistry Training for Student based on questionnaire survey

Yamaguchi M¹⁾, Kobayashi M¹⁾, Hotta Y²⁾, Manabe A¹⁾, Miyazaki T²⁾

¹⁾ Department of Conservative Dentistry, Division of Aesthetic Dentistry and Clinical

Cariology, School of Dentistry, Showa University.

²⁾ Department of Conservative Dentistry, Division of Biomaterials and Engineering, School of Dentistry, Showa University.

P-39 神奈川歯科大学附属病院におけるセラミック修復の現状 第二報

○東冬一郎¹⁾, 星 憲幸¹⁾, 熊坂知就¹⁾, 荒井佑輔¹⁾, 川西範繁¹⁾, 大橋 桂²⁾,
二瓶智太郎²⁾, 木本克彦¹⁾

¹⁾ 神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔機能修復学講座咀嚼機能制御補綴学分野

²⁾ 神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔科学講座クリニカル・バイオマテリアル

Changes and current status of ceramic restorations at Kanagawa Dental University Hospital:
Second report

Higashi T¹⁾, Hoshi N¹⁾, Kumasaka T¹⁾, Arai Y¹⁾, Kawanishi N¹⁾, Ohashi K²⁾,
Nihei T²⁾, Kimoto K¹⁾

¹⁾ Division of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Department of Oral Function and
Restoration, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University

²⁾ Division of Clinical Biomaterials, Department of Oral Science, Graduate School of Dentistry,
Kanagawa Dental University

P-40 ジルコニアクラウンと陶材焼付鑄造冠の生存期間分析

○石山 司

社会医療法人恵佑会歯科口腔外科クリニック

Survival analysis of Zirconia crowns and Porcelain fused to metal crowns

Ishiyama T

Medical Corporation Keiyukai Dentistry, Oral & Maxillofacial Surgery Clinic

P-41 北海道医療大学病院における CAD/CAM 冠の臨床経過

○神成克映¹⁾, 疋田一洋²⁾, 田村 誠¹⁾, 舞田健夫¹⁾

¹⁾ 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,

²⁾ 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

Clinical report of CAD/CAM crown in Health Sciences University of Hokkaido Hospital

Kannari Y¹⁾, Hikita K²⁾, Tamura M¹⁾, Maida T¹⁾

¹⁾ Division of Advanced Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, School of
Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

²⁾ Division of Digital Dentistry, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health
Sciences University of Hokkaido

京王プラザホテル札幌 1F グラスシーズンズ

18:00 ~ 19:30 懇親会・法人化設立記念祝賀会

《2日目 5月29日(日)》

9:00～ 受付(1F展示ホール)

第1会場(1Fホール)

- 9:20～10:50 シンポジウム1 「CAD/CAM冠の現状とこれから」
座長 佐藤博信
(福岡歯科大学歯学部咬合修復学講座冠橋義歯学分野)
- シンポジスト1 「行政の立場から」
小椋正之(厚生労働省保険局医療課)
- シンポジスト2 「歯科医師の立場から」
中村隆志
(大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
歯科補綴学第一教室)
- シンポジスト3 「CAD/CAM冠の材料特性と設計時の留意点」
垂水良悦(株式会社札幌デンタルラボラトリー
DTソリューション部CAD/CAM課)
- 11:00～12:00 特別講演 座長 末瀬一彦(大阪歯科大学歯科審美学室)
「日本医療研究開発機構による医療技術の実用化支援」
森田弘一
(国立研究開発法人日本医療研究開発機構産学連携部)
- 13:10～14:10 教育講演2 座長 蛭原善則(株式会社ジーシー)
「歯科CAD/CAMシステムのフルデジタル化の可能性
- Software-Defined Dentistry に向けて -」
菊地聖史
(鹿児島大学学術研究院医歯学域歯学系
歯科生体材料学分野教授)
- 14:20～15:50 シンポジウム2 「歯科における積層造形法の応用」
座長 三浦宏之
(東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
口腔機能再構築学系専攻摂食機能保存学講座)
- シンポジスト1 「外科的矯正治療における3Dプリンタの活用」
上地 潤
(北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系
歯科矯正学分野)
- シンポジスト2 「歯科補綴分野から Additive Manufacturing 技術に期待すること」
上田康夫
(北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座
冠橋義歯補綴学教室)
- シンポジスト3 「積層造形法を用いた歯科技工の現状」
樋口鎮央(和田精密歯研株式会社)
- 15:55～16:00 閉会式

第2会場 (8F 820)

- 9:20～10:50 教育講演1 「インプラント治療におけるデジタル技術の最前線」
座長 岩田健男 (医療法人社団健歯会東小金井歯科)
「インプラント臨床におけるコンピュータ支援外科を考察する－補綴を
考慮したフラップレスサージェリーを成功させるために－」
小川洋一 (東京ステーション歯科クリニック)
「Digital solution が広げる 歯科医療の可能性」
佐藤文哉
(株式会社ジーシーオーラルヘルスケアサービス
センター CAD/CAM 加工センター)
- 12:10～13:00 ランチョンセミナー1
「Digital Dentistry の臨床」
北道敏行 (北道歯科医院)
共催: クラレノリタケデンタル株式会社
- 13:10～14:10 特別セミナー
座長 舞田健夫
(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)
「口腔内スキャナーと補綴臨床の現状」
山崎 治 (原宿デンタルオフィス)
共催: スリーエムジャパン株式会社
- 14:20～15:50 教育講演3 「CAD/CAM テクノロジーを応用した審美補綴」
座長 矢谷博文
(大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
歯科補綴学第一教室)
「ジルコニア修復の臨床応用と課題」
岩田卓也 (医療法人社団健歯会東小金井歯科)
「高透光性ジルコニアを用いた臨床の実際」
山田和伸
(株式会社カस्पデンタルサプライ/
カナレテクニカルセンター)

第3, 4, 5, 6 会場 (10F 1030, 1040, 1050, 1070)

- 9:20～15:00 ポスター閲覧 (P1-41)・企業展示
15:00～15:50 ポスター撤去

第7会場 (10F 1060)

- 12:10～13:00 ランチョンセミナー2
「セラスマートの組成・製法の特徴と優位性」
中山瑞樹 (株式会社ジーシーデンタルプロダクツ)
共催: 株式会社ジーシー

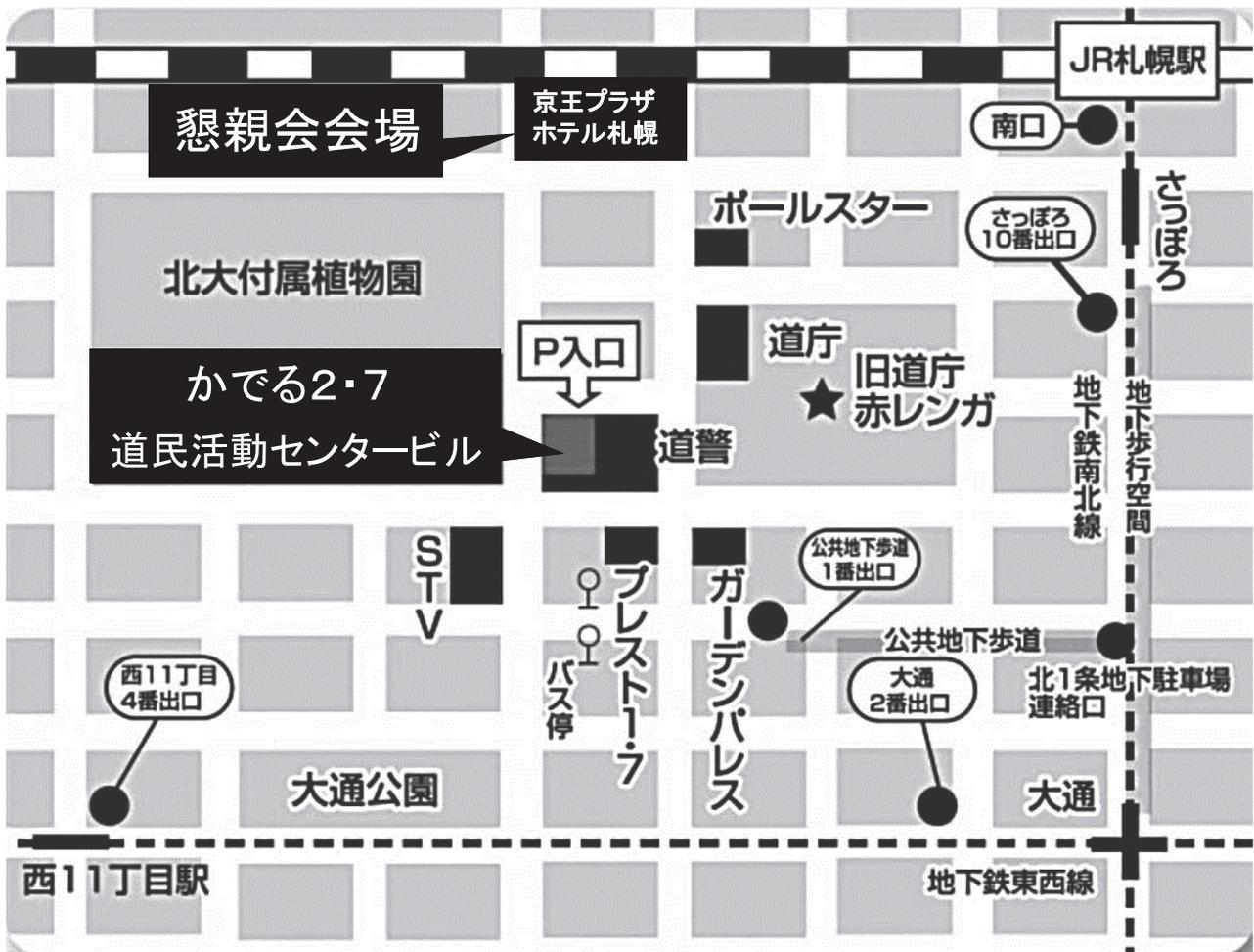
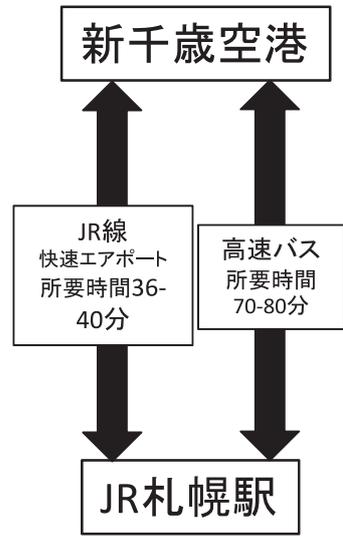
第7回日本デジタル歯科学会学術大会

会場のご案内

北海道立道民活動センター かでの2・7
 〒060-0002 札幌市中央区北2条西7丁目
 TEL 011-204-5100

- ・ JR札幌駅南口 徒歩13分
- ・ 地下鉄

さっぽろ駅	10番出口	徒歩9分
大通駅	2番出口	徒歩11分
西11丁目駅	4番出口	徒歩11分
- ・ JRバス 北1条西7丁目停留所 徒歩4分
- ・ 中央バス 北1条西7丁目停留所 徒歩4分
- ・ 公共地下歩道(地下歩行空間から北1条地下駐車場連絡口へ)1番出口徒歩4分



第7回日本デジタル歯科学会学術大会

2016年5月28日（土）～29日（日）

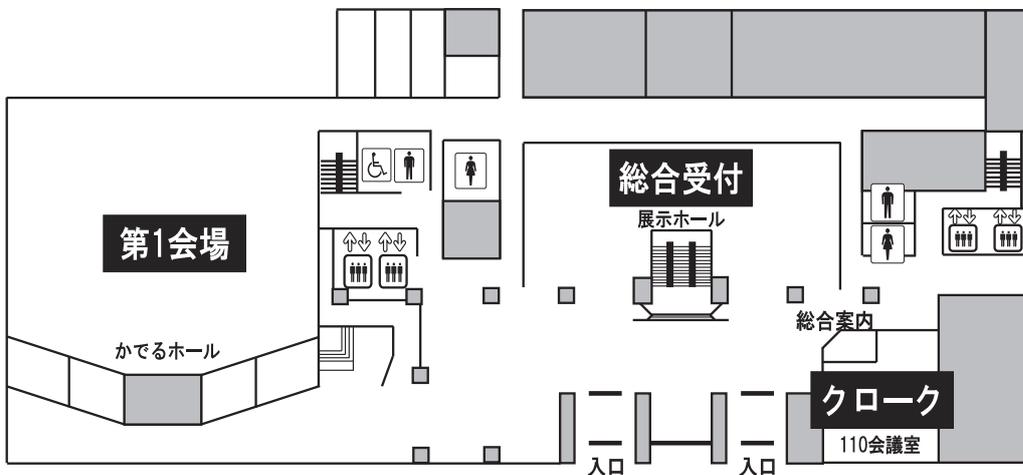
かでの 2.7 フロア図

1 階

第1会場

- ・ 特別講演
- ・ 教育講演 2
- ・ 大会長講演
- ・ シンポジウム
- ・ 一般口演
- ・ 総会

クローク

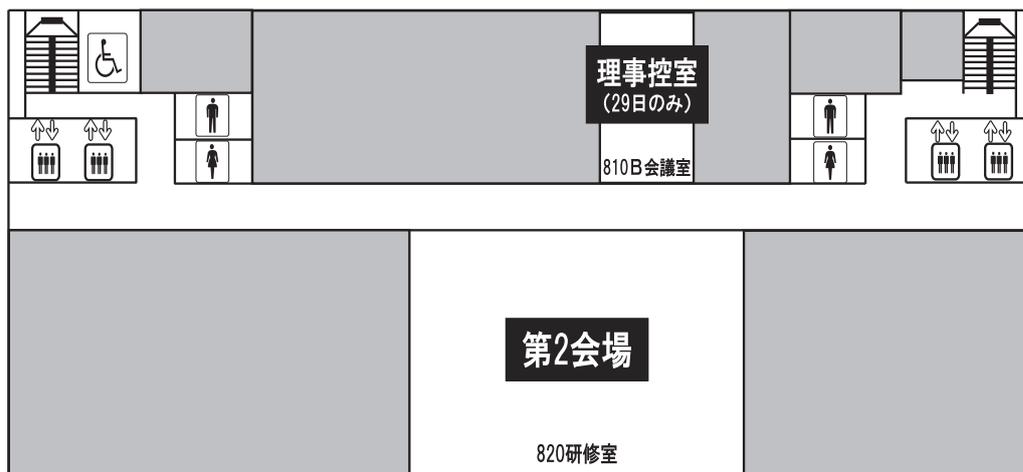


8 階

第2会場

- ・ 教育講演 1.3
- ・ 企画講演
- ・ 特別セミナー
- ・ 理事会
- ・ 代議員会
- ・ ランチョンセミナー1

理事控室



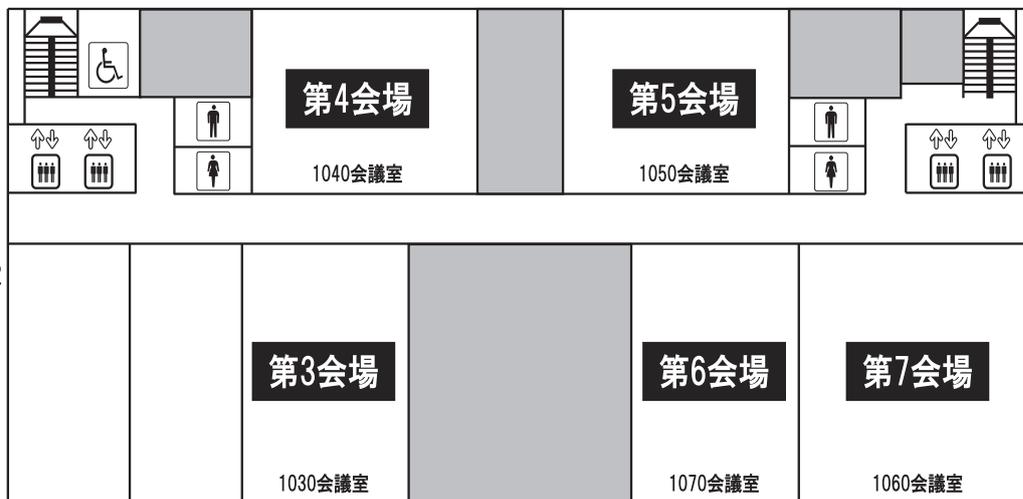
10 階

第3～6会場

- ・ ポスター会場
- ・ 企業展示

第7会場

- ・ ランチョンセミナー2
- ・ 休憩室



1日目 5月28日(土)

	第1会場 1F ホール	第2会場 8F 820	第3会場 10F 1030	第4会場 10F 1040	第5会場 10F 1050	第6会場 10F 1070
9:00						
10:00		日本デジタル歯科学会 理事会				
11:00		日本デジタル歯科学会 代議員会				
12:00		ポスター発表掲示				
	日本デジタル歯科学会 総会・法人化設立記念式典					
13:00	開会式 大会長講演 拡大し続けるDigital Dentistryの世界		ポスター閲覧(41演題) 企業展示			
14:00	一般口演1 O-1~4	企画講演1 シロナ デンタルシステムズ				
	一般口演2 O-5~8	企画講演2 ヨシダ				
15:00	一般口演3 O-9~12	企画講演3 朝日レントゲン				
	一般口演4 O-13~16	企画講演4 スリーエムジャパン				
16:00			ポスター討論			
17:00						
18:00	懇親会・法人化設立記念祝賀会 京王プラザホテル札幌 1F グラスシーズンズ					
19:00						
20:00						

2日目 5月29日(日)

	第1会場 1F ホール	第2会場 8F 820	第3会場 10F 1030	第4会場 10F 1040	第5会場 10F 1050	第6会場 10F 1070	第7会場 10F 1060	
9:00								
10:00	シンポジウム1 CAD/CAM冠の 現状とこれから	教育講演1 インプラント治療に おけるデジタル技 術の最前線	ポスター閲覧(41演題) 企業展示					
11:00	特別講演 日 本医療研究開発機 構による医療技術 の実用化と支援							
12:00								
13:00		ランチョンセミナー1 クラレノリタケデンタル						ランチョンセミナー2 ジーシー
14:00	教育講演2 歯科CAD/CAMシス テムのフルデジタル 化の可能性	特別セミナー スリーエムジャパン						
15:00	シンポジウム2 歯科における積層 造形法への応用	教育講演3 CAD/CAMテクノロ ジーを応用した審 美補綴	ポスター撤去					
16:00	閉会式							
17:00								

参加者へのご案内とお願い

1. 学会参加のみなさまへ

- 1) 学会受付（北海道立道民活動センター [かでの2. 7] 1F 展示ホール内）
平成28年5月28日（土）11：30から
平成28年5月29日（日）9：00から
- 2) 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。
事前登録者受付で参加証をご提示いただき、抄録集をお受け取りください。
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。
当日、抄録集をお忘れの場合、1部3,000円で販売となりますのでご了承ください。
- 3) 当日受付の方
規程の参加申込書をご記入の上、当日受付で参加費をお支払いいただき、参加証と抄録集をお受け取りください。
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。
- 4) 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（代） FAX：03-3947-8341
- 5) 駐車場について
施設駐車場は混雑が予想されますので、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

1) 口演発表

1. 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PowerPoint 2007, 2010, 2013です. 発表時刻の30分前までに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・試写をお済ませください.

スマートフォン, i-pad等でのデータ持込み及びHDMIでの送出手は対応しておりません.

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付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.

PC受付 5月28日(土) 12:00~16:00 (1F展示ホール内)

2. 作成スライドについて

スライドサイズはXGA 1024×768 (4:3) で作成してください.

指定の解像度で作成されていない場合, スライドが正しく映らない場合がございますので, ご注意ください.

3. 発表について

演者の先生は開始15分前までに次演者席にご着席ください.

一般口演の発表時間は, 10分(発表8分, 質疑応答2分)です. 発表時間終了1分前にベル1回で合図し, 発表終了時の8分経過時にベル2回で合図します.

発表形式はパソコンによる単写です.

スライドの枚数には制限がありませんが, 制限時間内に終了するようにしてください.

発表データの操作はご本人で行なってください. レーザーポインタは大会側で用意します.

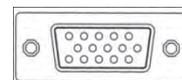
質疑応答時間については, 座長の指示に従ってください.

■データ (USBメモリー, CD-R) を持ち込まれる方へ

1. フォントはWindowsに標準搭載されているものをご使用ください.
2. コピーミスを防ぐため, メディアに保存したあと, 作成したPC以外のPC環境でも正常に動作することをご確認ください. また, 必ずウイルス駆除ソフトでウイルスチェックを行ってください.
3. お預かりした発表データは, 学会終了後に全て消去いたします.

■ノートパソコンを持ち込まれる方へ

1. ACアダプター, 外部出力用変換ケーブルは必ずご自身でご用意ください.
2. 事務局で用意しているPCケーブルのコネクタは, MiniD-Sub 15ピンです. この形状に合ったノートパソコンをご用意いただき, この形状に変換するコネクタを必要とする場合には, ご自身でご用意ください.
3. スクリーンセーバーおよび省電力設定など, 発表の妨げになる設定は事前に解除してください.
4. スムーズな進行をするために「発表者ツール」の使用はご遠慮ください. 発表原稿が必要な方は, あらかじめプリントアウトをお持ちください. 会場でのプリントアウトは対応しておりません.



PC側Mini D-sub15ピン

2) ポスター発表

フリーディスカッション形式となります。

発表時間（5月28日（土）16：30～17：00）には必ずポスター前に待機してください。

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。ポスターの貼付・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	(1F展示ホール内)	5月28日（土）	11：30～12：40
	・貼付時間	5月28日（土）	11：30～12：40
	・閲覧時間	5月28日（土）	13：00～16：30
		5月29日（日）	09：20～15：00
	・撤去時間	5月29日（日）	15：00～15：50

※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。

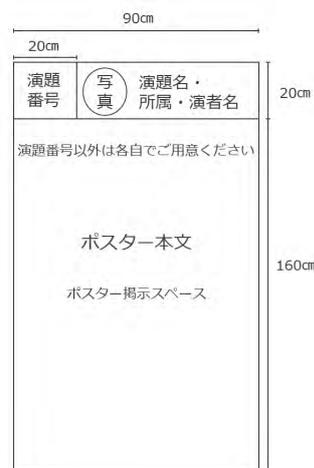
2. 作成ポスターについて

パネルのサイズは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）を掲示しておりますので、該当パネルにポスターを掲示してください。

押しピンは各自ご用意ください（両面テープでの掲示はできません）。

ポスターはパネルの下部20cmを空けて掲示してください。



5. 懇親会・法人化設立記念祝賀会・優秀ポスター発表賞表彰式

日 時：平成28年5月28日（土）18：00～19：30

会 場：京王プラザホテル札幌 1F グラスシーズンズ

参加費：8,000円（当日）

6. ランチョンセミナー

1) ランチョンセミナーの整理券は5月29日（日）9時20分より企業展示ブース（10F）で配布いたします。下記共催企業様ブースで整理券をお受取りください。

- ・ランチョンセミナー1 クラレノリタケデンタル株式会社（第3会場（8F 820）定員120名）
- ・ランチョンセミナー2 株式会社ジーシー（第7会場（10F 1060）定員80名）

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、整理券の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。

大会長挨拶

この度、平成28年5月28日（土）～29日（日）、札幌市の北海道立道民活動センターかでの2・7において、第7回日本デジタル歯科学会学術大会を開催させていただきます。本学会は、2013年に「日本歯科CAD/CAM学会」から「日本デジタル歯科学会」へ名称変更し、さらに今年は「一般社団法人日本デジタル歯科学会」と法人化され、今後本学会が発信する情報には益々社会的なプレゼンスが増すこととなります。そして、今回の第7回大会は法人化後、初めての大会となりますので、総会では法人化記念式典、懇親会では法人化記念祝賀会を予定しており、より多くの皆様のご参加いただきお祝いをしたいと考えております。

さて、第7回大会でのメインテーマとしては、「拡大し続けるデジタルデンティストリーの世界」とさせていただきます。皆様もご存じの通り、歯科界におけるデジタルデンティストリーの潮流は、ますます勢いを増し、あらゆる分野で拡大しています。

特別講演では、国立研究開発法人日本医療研究開発機構産学連携部部長の森田弘一先生に「日本医療研究開発機構による医療技術の実用化支援」のご講演をお願いし、今後も激しさをます新技術開発への国の助成制度について解説をしていただきます。また、教育講演では、「インプラント」、「フルデジタル化」、「審美補綴」をキーワードに幅広い立場からご講演いただきます。シンポジウムでは、保険治療として普及がすすむ「CAD/CAM冠」とミリングとは異なるCAMの選択肢としての「積層造形法」の2つのテーマでご講演をいただきます。そして、本学会の特徴でもある企画セミナーでは、「最新の口腔内スキャナー」をテーマに4社からご講演をいただき、2会場でのランチョンセミナー、特別セミナーでも企業の皆様からのご協力で講演をいただきます。

たくさんの大会企画に加え、会員の皆様から一般口演16題、ポスター発表41題と過去最多のお申し込みをいただきました。これこそ、デジタルデンティストリーが浸透し拡大してきた証拠であり、皆様のご協力に心より感謝いたします。

本大会期間中は、ちょうど札幌では初夏の訪れを告げる「さっぽろライラックまつり」が開催され、爽やかな空気と新鮮な食材があふれる季節でもあります。最高のシーズンに本学会に参加された皆様とともに実りある学会としたいと思います。

第7回日本デジタル歯科学会学術大会
大会長 疋田 一洋

大会長講演

拡大するデジタル デンティストリー



疋田 一洋

一体いつからデジタルデンティストリーという言葉が使われ始めたのでしょうか。30年前、私が大学院生時代にCAD/CAMの研究を始めた頃は、デジタルデンティストリーという言葉は聞いたことがありませんでした。歯科でのCAD/CAM創成期には、いくつかのCAD/CAM機器の開発が注目され、2000年以降ジルコニアを代表とする新しい歯科材料の開発によって審美補綴の方法と適用範囲が拡大しました。2014年から日本では保険診療にCAD/CAM冠が採用され、一般の臨床現場において身近な存在となりつつあります。CTなどのデジタル画像データはインプラント治療における診断、治療計画に応用され、術中、術後の安全性を飛躍的に増大させています。そして、デジタルデンティストリーを次のステージに進めるために必須の口腔内スキャナーや新たな素材の加工を可能にする積層造形法など次々と進化を遂げている技術も登場してきました。今や本学会の名称として使用されているように、デジタルデンティストリーは歯科界での存在感は増し続けており、補綴、保存、矯正、口腔外科、技工など様々な分野に確実に拡大し続けています。

大会長講演では、デジタルデンティストリーの今後の方向性をお話しして、大会のプロローグとしたいと思います。

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 教授

略歴

昭和62年 北海道大学歯学部卒業
平成3年 北海道大学大学院修了
平成3年 北海道大学歯学部歯科補綴学第二講座 助手
平成11年 北海道医療大学医療科学センター 講師
平成14年～15年
ベルギー王国ルーベンカソリック大学客員教授

平成16年 北海道医療大学個体差医療科学センター 助教授

平成24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

平成27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

学会活動

日本デジタル歯科学会理事
日本補綴歯科学会専門医、指導医、代議員
日本接着歯学会評議員

特別講演

日本医療研究開発機構による
医療技術の実用化支援

森田 弘一

日本医療研究開発機構（AMED）の発足に伴い、日本の公的資金による「医療分野の研究開発」の執行とその管理が一元化された。現在、一元化の効果が徐々に現れつつある反面、今後どのような研究開発が「医療分野の研究開発」の対象となり、それらがどう推進されていくかについては、アカデミア（大学等）、医療機関、産業界を含め、十分な理解とコンセンサスが得られている状況ではない。その一因として、従来アカデミアは自由な発想に基づく探索的な研究を指向してきた中で、今後の「医療分野の研究開発」については、我が国の産業の成長を支えるコアの一つとして位置づけられていくことが、必ずしも体系的な整理・考察に基づいて説明されていないことを挙げる事ができる。

基礎研究に端を発する医療分野の研究開発が、最終的に広く（世界の）国民に恩恵をもたらすようになるためには、それが探索的な（興味本位の）研究に留まることなく、さらに医薬品や医療機器といった「出口」に向けて進められていくことが求められる。また、その過程においては、学術的な基礎研究の成果やそのポテンシャルを評価・分析するための基盤的な技術や、ヒトを対象とする臨床上的効果を定量的に確認するための技術、さらには、創り出された「製品」や「サービス」を合理的なコストで持続的に提供するための技術などが、有効に組み合わせられる必要もある。

本講演においては、こうした一連のプロセスを「医療技術の実用化」として整理し、AMEDの発足によって、今後の研究開発としてそれらがどのように進められようとしているのかについて説明する。その際、「産学連携方式」による医療機器開発を目的とする各種のプログラム（研究開発事業）を題材とし、「公的資金による支援としての制約」を念頭に置きながら、研究開発に携わる関係者（アカデミア、医療機関、企業）の役割分担について問題提起する。

森田 弘一

日本医療研究開発機構産学連携部長

略歴

昭和 62 年 京都大学卒業（工学部工業化学科）

平成 元 年 京都大学大学院修了（工業化学専攻）

通商産業省入省

平成 13 年 新エネルギー・産業技術総合開発機構
(NEDO) 研究業務課長

平成 15 年 神戸大学経済経営研究所助教授

平成 18 年 経済産業省化学物質安全室長

平成 21 年 NEDO バイオテクノロジー・医療技術
部長

平成 25 年 経済産業省ヘルスケア産業課長

平成 27 年 日本医療研究開発機構産学連携部長
(現職)

特別セミナー

口腔内スキャナーと 補綴臨床の現状



山崎 治

近年 CAD/CAM システムに代表されるデジタルデンティストリーは、日々著しいスピードで進歩し、臨床応用されてからの経過症例の蓄積や技術革新による加工精度も向上も相まって我々臨床医にも身近なものになりつつある。とくに歯科補綴分野での進歩は目醒しく、ひと昔前までのもっとも一般的であった鑄造を中心としたワークフローは今、新たな方法によって新しいステージへの変革の時期を迎えているように見える。

私は今日まで、歯科臨床の現場で、補綴診療を中心にした審美修復治療に主眼を置いてきたが、その中でも多くの補綴関連器材が飛躍的進化を遂げ、アルミナ、ジルコニア、CAD/CAM 冠と次々に新しい材料が登場し、治療のゴールに向けた総合的な診査・診断およびそれを達成するための選択が重要になってきている。

一方、治療のゴールにダイレクトに結びつくのは補綴装置の精度ではあるが、その製作工程においては、印象採得という作業の重要性を近年、再認識している。使用可能な、より高い精度を実現できるシリコンゴム印象材を使用することは勿論であるが、さらに精度を考えるならば、印象採得とその一連の工程の中に、どうしても内在してしまう術者の経験や技量により生じてしまうバラつきや、そして随分少なくなってはいるが決してゼロにはならない印象材や石膏といった材料に由来する誤差といった原理的な問題が残っていることは否めない。

このような現状の中、本講演ではデジタル技術を応用した印象、つまり光学印象、そしてそこから広がるフルデジタルデンティストリーにフォーカスを当てていきたい。特に海外にて高精度と評価されており、近日スリーエム ジャパン株式会社より販売される 3M™ トゥルー デフィニション スキャナーを用いたクラウン、ブリッジ、インプラントなど光学印象の症例を、みなさんに供覧させていただく中で、改めて、今、口腔内スキャナーと補綴臨床の現状と今後の課題を考察していきたいと思う。

山崎 治
原宿デンタルオフィス

1999年 日本大学松戸歯学部卒業
1999年 原宿デンタルオフィス勤務
現在、東京 SJCD 会員、日本歯科審美学会会員

シンポジウム 1 CAD/CAM 冠の現状とこれから

行政の立場から



小椋 正之

平成 28 年 4 月に診療報酬改定が行われた。この診療報酬改定では、歯科本体プラス 0.61%（本体プラス 0.49%）が確保され、かかりつけ歯科医機能の評価等が新しく導入された。歯科の診療報酬は、大きく分けると「技術」と「材料」から構成されている。これらの「技術」と「材料」については、概ね 2 年に 1 回行われる診療報酬改定のルール等、それ以外の保険収載のルールについても、まったく異なるものとなっている。

まず「技術」について、保険に収載されるルートは二つあり、一つは学会等が中心となって行う医療技術評価の提案、もう一つは医療機関が中心となって行う先進医療である。平成 28 年度診療報酬改定においては、CAD/CAM 冠の大白歯への適応拡大（金属アレルギーの場合に限る）、レジン前装金属冠の第一小臼歯への適応拡大（ブリッジの支台歯に限る）等が医療技術評価から、また、有床義歯咀嚼機能検査が先進医療から保険収載された。本日のテーマである CAD/CAM 冠の技術についても、平成 26 年度診療報酬改定の際、先進医療から保険収載されたものである。

次に「材料」の保険収載については、企業が主体となって行なわれ、保険材料専門組織における評価を受け、年 4 回（1, 4, 7, 10 月）新しい材料が保険収載されることとなっている。このルールに基づいて、平成 28 年 1 月にファイバーポストが保険収載された。新しい材料が診療報酬改定と異なる時期に保険収載されることは、歯科界においては非常に珍しい出来事であった。なお、保険収載の迅速化を図る観点から、平成 28 年度診療報酬改定を機に、年 4 回保険収載される時期が、1, 4, 7, 10 月から 3, 6, 9, 12 月へと変更されている。

本日は、歯科の診療報酬での「技術」と「材料」における、学会、医療機関、企業の役割や保険収載のルール等を含め、「CAD/CAM 冠の現状とこれから」について、行政の視点から概説する予定としている。

小椋正之

略歴

平成 10 年 4 月 厚生省入省（現 厚生労働省）
 平成 11 年 4 月 富山県厚生部健康課、富山県高岡保健所
 平成 13 年 4 月 厚生労働省医政局医事課試験免許室
 平成 17 年 4 月 厚生労働省健康局総務課地域保健室、生活習慣病対策室
 平成 19 年 4 月 厚生労働省医政局歯科保健課、老健局老人保健課

平成 20 年 7 月 近畿厚生局医事課長
 平成 21 年 4 月 近畿厚生局企画調整課長併任
 平成 22 年 7 月 厚生労働省医政局歯科保健課課長補佐
 平成 23 年 8 月 厚生労働省医政局歯科保健課歯科口腔保健推進室長併任
 平成 26 年 7 月 厚生労働省保険局医療課課長補佐
 現在に至る

資格

歯科医師、歯学博士、Master of Public Health

シンポジウム 1 CAD/CAM 冠の現状とこれから

CAD/CAM 冠の材料特性と 設計時の留意点



垂水 良悦

平成 26 年 4 月に CAD/CAM 冠が保険適用となったことは、歯科界にとって大きな変化であった。これまで歯科用 CAD/CAM は自費のごく一部の補綴装置しか対応していなかったため、歯科医師、歯科技工士共に必要としない環境が大半であったが、これらのシステムを活用しなければいけない環境も増えつつある。残念なことに一部で脱離や破折などのトラブルがあったことにより、材料自体に問題があるのでは無いかという噂も上がってしまったが、保険のクラウンということで FMC と同様の形成量、ナイフエッジなどの CAD/CAM 冠の適応症例でないケースも見受けられた。またこれを機会に CAD/CAM を扱うようになった歯科技工士による設計時のノウハウの欠如など、単純に材料の問題ではなく物性や機械の扱い方の知識が保険適用当初には不足していたと思われる。

当社では歯科用 CAD/CAM の黎明期からデジタルデータを扱い、設計から加工までのプロセスに携わることで、従来の技工操作と同様に、各工程を見極めてエラーがどこにあるのかを把握しノウハウを蓄積してきた。CAD/CAM 冠の臨床応用が 1 年半ほどの機会に、当社では取引先の歯科医師に CAD/CAM 冠に関するアンケートをとり概ね満足していただいている結果となったが、強度や色調に関する要望もあった。そこで今回、ラボサイドでは適合に関わる設計時の留意点、加工用レジブロックの厚みと透過性に関する検証を元に、歯科医師へ色調と強度に関わる支台歯形成の要望を上げたい。

また、黎明期と比べると、CAD ソフトやスキャナーの進化は目を見張るものがあるが、その進化と共に求められる要求も高いものとなってきている。これからの歯科技工士には従来とは異なる知識や発想力も求められ、経験や勘だけではなく理論やエビデンスに基づいた技工をすることが重要と考える。

垂水 良悦

略歴

1995 年 室蘭工業大学工学部・材料物性工学科卒業
 1995 年 株式会社光合金製作所・製造部鋳造課
 (~ 2002 年)
 2004 年 札幌歯科学院専門学校 卒業
 2004 年 株式会社札幌デンタル・ラボラトリー
 製造部歯冠補綴課
 2013 年 株式会社 SDL・HD DT ソリューション部
 2014 年 北海道大学大学院歯学研究科卒業 (生体
 理工学教室)

所属

日本デジタル歯科学会
 日本歯科理工学会
 日本歯科技工学会
 日本歯科技工士会
 日本口腔顎顔面技工研究会
 北海道歯学会

役職

2015 年 日本歯科技工学会 北海道・東北支部幹事

歯科医師の立場から



中村 隆志

アメリカでは、金属を使用するクラウンブリッジにかわってメタルフリーのクラウンブリッジが多数派になりつつある。これは、患者の審美性に対する希望の増加や歯科用金属合金の高騰が背景にあるが、CAD/CAM 技術の進歩とそれに伴ってメタルフリー補綴の信頼性が向上したことが大きい。現に、アメリカの大規模歯科技工所では、多数の CAD/CAM システムが稼働しており、セラミックスやレジンだけを使用するメタルフリーのクラウンブリッジを従来よりも短期間かつ低コストで供給できるようになっている。

一方、我が国でもセラミックスやレジンのクラウンブリッジの製作に CAD/CAM システムが多用されるようになり、メタルフリー補綴が急速に普及しつつある。このような状況を作り出した大きな要因の一つは、CAD/CAM ハイブリッドレジン冠の保険収載であろう。2014 年 4 月に保険導入されて以来、小臼歯の CAD/CAM ハイブリッドレジン冠は日本全国で数多く使用されるようになった。当初は、保険対応のレジンブロックが限られており供給不足になることがあったが、現在はブロックの種類も増え、ユーザーも多彩な選択が可能である。また、講演や文書、インターネットなどさまざまな方法で、CAD/CAM 冠の臨床応用に関する正しい知識が伝達され、脱離や破折といったトラブルは減少傾向にある。

ブロックの出荷状況から考えると CAD/CAM ハイブリッドレジン冠の件数は、2014 年度よりも 2015 年度の方が約 30% 以上増加している。また、条件付きではあるが、本年 4 月に大臼歯への応用も保険収載されたことから、CAD/CAM ハイブリッドレジン冠の応用頻度が下がることは考えにくい。ブロックの色調が単色であり、審美性の面で不満があったが、2 レイヤー（エナメル色と象牙色）のブロックも発売され、ある程度審美性の問題が改善されつつあることも CAD/CAM ハイブリッドレジン冠にとってはプラス材料であろう。本講演では、このような CAD/CAM ハイブリッドレジン冠の現状とこれからについて述べていきたい。

中村 隆志

大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座
クラウンブリッジ補綴学分野 准教授

略歴

昭和 55 年 3 月 大阪大学歯学部卒業
昭和 62 年 3 月 大阪大学大学院歯学研究科修了、
助手、講師を経て
平成 15 年 3 月 大阪大学大学院歯学研究科 助教
授/准教授（19 年より）

所属学会

日本補綴歯科学会 専門医・指導医、代議員
日本歯科審美学会 認定医、常任理事
日本デジタル歯科学会 理事
日本歯科理工学会 DM Senior Adviser
AAAD（アジア歯科審美学会）Treasurer
ICP（International College of Prosthodontics）
ICD（国際歯科学士会）など

シンポジウム 2 歯科における積層造形法の応用

外科的矯正治療における 3Dプリンタの活用



上地 潤

上顎骨または下顎骨の過成長あるいは劣成長などが原因となり、顎顔面形態や咬合に重度の異常をきたした骨格性不正咬合の治療は、口腔外科と連携した interdisciplinary team approach, すなわち外科的矯正治療の適用となる。外科的矯正治療とは上顎骨と下顎骨の一部を離断して再配置する顎矯正手術と矯正治療を組み合わせた治療法であり、歯列不正や咬合はもとより顔貌も劇的に改善することができる。その反面、診断と治療ゴールの設定には高い精度が求められる。これまで北海道医療大学顎変形症外来では、外科的矯正治療のためのコンピュータ支援診断・治療計画立案・手術 (CAD/CAP/CAS) システムを構築し、試行錯誤を繰り返しながら発展させてきた。これにより矯正歯科医と口腔外科医の診断情報の共有が可能となり、統一見解のもとで明確な三次元ベースでの治療ゴールの設定が行えるようになった。しかし、実際の手術の現場においては、コンピュータ上に設定した治療ゴールを実空間の患者に正確に実現させる絶対的な方法はなく、執刀医の経験や洞察、直感などに頼らざるを得ない状況に直面する場面も少なくなかった。これらの問題を解消するために本学顎変形症外来では、3Dプリンタを新たに導入し、より安全で正確な治療(手術)が実施できるよう本システムを更新した。それにより、離断した骨片の位置づけを支援するサージカルプリントとサージカルガイドが開発され、設定した治療ゴールを実空間の患者により正確にトランスファーすることができるようになった。この成果は、執刀医の能力を基盤にした従来の顎矯正手術をシミュレーション結果に基づく客観的かつ定量的な手術へと変貌させたことを意味している。今回のシンポジウムでは、本学の外科的矯正治療におけるデジタルデンティストリーの発展と現状、今後目指す方向性について紹介する。

上地 潤

北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系歯科矯正学分野

略歴

1997年 北海道医療大学歯学部歯学科卒業
北海道医療大学歯学部歯科矯正学講座 卒
後研修医
1998年 北海道医療大学歯学部歯科矯正学講座 臨
床研修生
2000年 北海道医療大学歯学部附属病院 病院助手
2002年 日本矯正歯科学会 認定医

2003年 北海道医療大学歯学部歯科矯正学講座 助
手

2007年 北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育
学系歯科矯正学分野 助教

2008年 博士号(歯学)取得

2010年 北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育
学系歯科矯正学分野 講師
日本矯正歯科学会 指導医

2011年 デジタル矯正歯科学研究会 理事

2012年 北海道矯正歯科学会 理事

現在に至る。

シンポジウム 2 歯科における積層造形法の応用

歯科補綴分野から Additive Manufacturing 技術に期待すること



上田 康夫

光造形法に始まった新しいものづくりの手法は、その後、積層造形法（ラピッドプロトタイプング／Rapid Prototyping）という呼び名を経て、現在、正式には Additive Manufacturing（AM／付加製造）と呼ばれるようになりました。利用可能な材料も、光造形法の時代は、主にエポキシ系樹脂とアクリル系樹脂の2種類だけでしたが、現在は、樹脂系ではポリ乳酸、ABS、ポリアミド（ナイロン）、スーパーエンブラと言われる PEEK、金属系では Ni-Cr 合金、Ti 合金、ステンレス合金、銅合金（ブロンズ）、アルミ合金など、さらにセラミック系でも工業用の鋳型材（シリカ）、陶器（陶材）など、また変わり種としては紙を積層して木材の加工品のような仕上がりとなるものや、培養細胞を用いて臓器の製作を可能にしようとする試みまで現れました。

一方で、これらの技術を用いた装置は、いまでは「3D プリンター」という呼び名が一般にも普及し、数千万円～1億円越えの産業用機器だけでなく、数万円～数十万円程度の低価格な民生機が数多く登場しました。これは、AM 技術の幅が広がり、認知度も上がってきたことが一因ですが、もっとも大きな要因は、基本的特許の多くが期限切れとなり、ベンチャー企業が様々な 3D プリンターを開発・製造・販売しやすい環境が整ったためでしょう。

このような経緯を踏まえ、本シンポジウムで演者は、まず主に7つの方式があるといわれている AM 技術全般について概観したのち、現在の歯科用 CAD/CAM システムで主流となっている切削加工（ミリング／Milling）との比較を述べます。次に、口腔内スキャナーの登場とも相まって、ワークフローのデジタル化、模型レス化が進む中で、3D プリンターで模型を作ろうとする動きについて少し考察を加えたいと思います。最後に、演者が考える歯科補綴分野における AM 技術の可能性と、演者が取ってきた行動、およびこれから検討していくべき課題について述べてみたいと思います。

上田 康夫	1992年8月	北海道大学歯学部歯科補綴学第二講座 助手
北海道大学 大学院歯学研究科 口腔機能学講座 冠橋義歯補綴学教室	1997年10月	北海道大学歯学部歯科補綴学第二講座 講師
略歴	1999年4月	北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座 講師
1988年3月 北海道大学歯学部歯学科 卒業	2016年2月	同・准教授
1992年3月 北海道大学大学院歯学研究科博士課程修了 博士（歯学）		現在に至る
1992年6月 北海道大学歯学部附属病院第二補綴科 医員		

シンポジウム 2 歯科における積層造形法の応用

積層造形法を用いた 歯科技工の現状



樋口 鎮央

近年、歯科分野においてはCAD/CAM冠が保険収載されたことによりCAD/CAMシステムの発展に拍車がかかり、国内においても既に多数のシステムが使用され、今では無くてはならないシステムとなっている。現在、世界的にも大きな注目をされているのが3Dプリンターを用いたAM（Additive Manufacturing）技術である。従来、3Dプリンターの主たる目的は試作品をつくることであったが、技術の進歩により最終製品を3Dプリンターで造形することが可能となっている。AM技術は、インプラントの埋入シミュレーション用の骨模型や手術用サージカルガイドの作製などがある。これらの製品は安心安全なインプラント治療には必要不可欠なオブジェクトとなっている。

従来のCADソフトに関してはクラウン・ブリッジの開発が先行しており、デンチャー系のソフトに関しては遅れていたが昨今、各社の開発が進み、比較的臨床にも使い易いソフトが販売されるようになり、パーシャルフレームの設計なども容易となった。更には、安価な樹脂積層造形機も出てきており、クラウン・ブリッジのような単冠レベルでの精度を要求されない個人トレーやベースプレートなどへの応用も可能となってきている。

一方では、AM技術の中でもCADデータから一気に金属に置き換えられる金属粉末積層造形法も工業界では既に活用されているシステムであり、歯科領域においても海外では早くから活用されている。弊社ではいち早く導入し、臨床応用しているがクラウンやインプラント関連・矯正等の症例にこれらを用いた歯科技工における応用の現状を報告したい。

樋口 鎮央
和田精密歯研株式会社 常務取締役 生産本部長

略歴

香川県出身

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

2006年 常務取締役 生産本部長就任
現在に至る

所属機関／学会

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

教育講演 1 インプラント治療におけるデジタル技術の最前線

Digital solution が広げる 歯科医療の可能性



佐藤 文哉

歯科領域への CAD/CAM 技術の応用により手作業を中心とした製作方法から機械を使用した製作方法へと臨床現場が変化している。特にインプラント上部構造の製作においては煩雑な製作工程なため適合に重要なロウ着作業など熟練の技が必要となる。

インプラント補綴物が CAD/CAM で製作できるようになりインプラントフレームも生体親和性に優れたチタンやジルコニアなどで加工し製作することができ身近なものとなった。

しかし、インプラント補綴で精度、適合といった従来の手作業でしかなしえなかった職人的な感觸を CAD/CAM の進化が曖昧にしてしまったとも言われている。

歯科用 CAD/CAM は自動車の運転同様で使用者の技量、スキルによって左右される。

日々進化している CAD/CAM システムのポテンシャル、そして歯科用マテリアルとの融合を図ることで日常の臨床患者様の満足度に応えられるのではないだろうか。

今回は、デジタルがもたらす恩恵と弊害を交えてハイクオリティなインプラント補綴物を製作するために注意すべきこと、また機械化と術者の技能的なコラボレーションをどのように図っていくのかをお伝えしたい。

佐藤 文哉

2000年 フェスタデンタルテクノロジー入社

2006年 株式会社ジーシー入社

略歴

1994年 東邦歯科医療専門学校卒業

日本口腔インプラント学会 インプラント専門歯科
技工士

2000年 国際デンタルラボテックスクール卒業

教育講演 1 インプラント治療におけるデジタル技術の最前線

インプラント臨床における コンピュータ支援外科を考察する —補綴を考慮したフラップレス サージェリーを成功させるために—



小川 洋一

インプラント埋入手術における，コンピュータ支援によるガイドットサージェリーは急速に普及し始めた術式の一つと言えよう．本術式はCT撮影の結果をもとに，専用解析ソフトを用い埋入ポジションを診断した後に，外科用テンプレートを製作し，インプラントの埋入ポジションを三次元的にガイドする埋入術式である．

近年，解析ソフトと外科用テンプレートの製作精度の向上にあわせて，ガイドットサージェリー専用のドリルシステムが開発され，歯肉のパンチアウトのみの無切開インプラント埋入を可能にした．

しかしながら，簡便になったかのように思える無切開でのインプラント埋入も，コンピュータ上で立案した埋入計画を盲目的に施術するため，そのリスクは非常に高いと考えられる．

広範囲の欠損症例ではとくに2つの適確な診断にもとづく治療計画が成功の鍵となる．一つは獲得したい欠損部の機能咬頭の三次元的位置の診断である．特に咬合の崩壊した症例では，インプラントの構造力学的な問題のリスク回避の観点からも，機能咬頭とインプラントの埋入ポジションの相関を埋入前から診断することは重要と考える．

二つめは粘膜支持タイプのガイドを使用する際に生じる歯肉被圧変位を考慮したCT撮影テンプレート用いた診断結果と埋入用テンプレートの製作である．

これらのことが埋入外科のみがクロスアップされるコンピュータ支援外科を補綴的にも外科的にも成功させるポイントである．

今回，コンピュータ支援外科によるフラップレスサージェリーを成功に導くために必要な術前診査と治療計画のポイントを補綴と外科の観点から考察し，臨床的治療指針を報告したい．

小川 洋一

2014年 松本歯科大学臨床教授

略歴

1990年 明海大学歯学部卒業
1990年 河津歯科医院 勤務
1997年 河津歯科医院 退職
1997年 小川歯科医院 開設
2003年 東京インプラントセンター® 主宰
2010年 東京ステーション歯科クリニック 移転
開設

所属学会

日本顎咬合学会
オッセオインテグレーション・スタディー・クラブ・
オブ・ジャパン
日本審美協会
The American Academy of Periodontology
European Association for Osseointegration

教育講演 2

歯科 CAD/CAM システムの フルデジタル化の可能性

— Software-Defined Dentistry に向けて —



菊地 聖史

現在、歯科 CAD/CAM システムの利用が急速に拡大しつつあり、印象採得から修復物製作までのデジタル化が進んでいる。一方で、窩洞形成や支台歯形成は、依然としてハンドピースによる手作業で行われている。形成に面荒れやうねり、鋭角部、アンダーカットなどの問題があると、形状測定や設計、カッターパス生成への悪影響を生じ、修復物の適合精度や強度が低下する。また、過剰なテーパは、歯質削除量の増加や修復物の脱落を引き起こす。したがって、CAD/CAM の利点を最大限に引き出し、治療品質をさらに向上かつ安定化させるためには、形成から修復物製作までの全工程のデジタル化、すなわち、フルデジタル化が理想と考えられる。

形成のデジタル化（コンピュータによる自動化）には様々な課題があるのは言うまでもない。しかし、近年の画像認識技術やセンシング技術などの飛躍的向上によって、車の運転のように何かあれば人の命を左右しかねない領域においても急速に自動化が進みつつある。歯科 CAD/CAM システムの研究も、フルデジタル化すべきか否かではなく、どうすれば実現できるかということを検討すべき時期に来ているように思う。数多ある技術的課題の例としてインレーの窩洞形成を挙げると、自動化するためには、まず対象歯の形状を取り込んだ上で窩洞外形を設計する必要があるが、明確な設計指針はない。また、カッターパスや工具の送り速度などについても明確な基準はない。従来人間が行っていたことを自動化するためには、暗黙の了解や経験的に判断してきたこともソフトウェアで定義する“Software-Defined Dentistry”が必須であり、それにより曖昧さを解消できるとともに、治療の最適化の研究がさらに進むと考えられる。

本講演では、鹿児島大学におけるフルデジタル化の試みを紹介するとともに、今後の展望について考えたい。

菊地 聖史

2013 年 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科教授
2015 年 鹿児島大学学術研究院医歯学域歯学系教授

略歴

1989 年 東北大学歯学部卒業
1993 年 東京医科歯科大学大学院歯学研究科博士
課程修了（生体精密機械工学専攻）
1993 年 東北大学歯学部助手
2000 年 東北大学大学院歯学研究科助手
2007 年 東北大学大学院歯学研究科助教
2012 年 東北大学大学院歯学研究科講師

役職
日本歯科理工学会 理事・代議員
資格
歯科医師
第一級陸上無線技術士
日本歯科理工学会 Dental Materials Senior Adviser

教育講演 3 CAD/CAM テクノロジーを応用した審美補綴

ジルコニア修復の 臨床応用と課題



岩田 卓也

現代の歯科治療に CAD/CAM technology が浸透し、どれくらいの月日が経ったであろうか。その勢いは未だ衰えを知らず、技術は進歩し続け、歯科の各分野でデジタルテクノロジーと共に、パラダイムシフトが起こっている。クラウンブリッジ、義歯、矯正、インプラント、顎顔面補綴、その他筆者が知らない分野でも研究開発が進み、臨床応用が進んでいるのであろう。筆者は一般開業医に勤務する身であり、主にクラウンブリッジや、インプラント治療での分野において CAD/CAM technology の恩恵を受けてきた。筆者が臨床医として補綴治療に携わる頃にはジルコニアを用いたオールセラミック修復が登場し、筆者も患者からの審美的なニーズを治療に反映させるべくジルコニアを中心とした補綴修復を行ってきた。過去を振り返ると、ジルコニアだけでも様々な組成により、その機械的特性を変化させ、フレームとしての使用からフルジルコニアとしての修復法へ、そして色調や透明性を変化させることで、より審美的な修復法へとその適応症を拡大し続けている。筆者はそれらのジルコニアを臨床応用してきたが、新しい修復法ゆえ、失敗も数多く経験してきた。そこで、今回は筆者の今までのジルコニアの臨床応用法を提示し、現在までの臨床からの考察、および、従来の審美補綴で用いられてきたメタルセラミックスとの比較から、審美補綴におけるジルコニアの有効な活用法を述べる。

岩田 卓也

略歴

2008 年明海大学卒業

同年医療法人社団健歯会 東小金井歯科 勤務

明海大学大学院歯学研究科歯周病学講座所属

Dental Health Associate 講師

教育講演 3 CAD/CAM テクノロジーを応用した審美補綴

高透光性ジルコニアを用いた 臨床の実際



山田 和伸

ご周知のとおり、ジルコニアオールセラミッククラウンはメタルセラミックや全部鑄造冠に変わる技術として、世界中でポピュラーな存在となっている。この背景にはCAD/CAMの発達と普及、および各メーカーによる材料の改良がある。もともと、「白い金属」と称されたジルコニアは、専用のポーセレンを焼き付けることで天然歯様の審美性を再現でき、臨床上問題のない曲げ強度と靱性を活かして様々なケースに対応してきた。最近では、白色からカラードジルコニアへ、同時に透光性も高いものへと変化している。

演者が臨床応用している「カタナジルコニア UTML・STML」は、これまでの同社シリーズのものよりさらに透光性をあげて、歯冠色ポーセレンの築盛をおこなわずとも審美的に満足できるフルジルコニアクラウンの製作を目指したものである。また、歯頸部から切端部にかけて色調の濃いものから薄いものへとグラデーションが付与されているため、微細なステイン表現も色ムラが目立ちにくい。ただし、強度的には従来のHTHTより劣るため、適用部位や連結ユニット数、および連結部の断面積には注意が必要である。

高透光性ジルコニアが登場したことにより、適材適所に应用できるジルコニア素材が揃ったことは臨床家にとって朗報である。それぞれの特性を十分に理解して臨床応用していきたい。

山田 和伸
株式会社カスプデンタルサプライ／カナレテクニカルセンター

略歴

1961年 11月 生まれ
1983年 3月 香川県歯科技術専門学校卒業
1989年 3月 国際デンタルアカデミーラボテックスクール卒業
1989年 4月 株式会社カスプデンタルサプライ入社
1992年 7月 カナレテクニカルセンター所長就任
2007年 10月 (株)カスプデンタルサプライ代表取締役就任

現在 ノリタケデンタルインフォメーションセンター主任インストラクター

役職 日本歯科技工士会 生涯研修認定講師
日本歯科色彩学会 理事
香川県歯科技術専門学校非常勤講師
東海歯科医療専門学校非常勤講師
大阪大学招聘教員

所属学会
日本歯科色彩学会・日本歯科審美学会・日本歯科技工学会・OJ 会員

企画講演 1

デジタルデンティストリーの 中心となる口腔内スキャナー



川松 上総

歯科業界のデジタル化は、歯科医院・歯科技工所において普及の波紋が大きくなっている。デジタルデンティストリーの代表格である CAD/CAM の普及はご承知のように、小白歯ハイブリッドレジクラウンが保険収載されたことも拍車をかけた。

今までのアナログによるデータをデジタル化する入口としては、デジタル印象採得装置もしくは CBCT となる。これらのデジタルデータは現在、修復物製作や診査診断以外にも様々な利用がなされている。

セレックの登場時には、口腔内スキャナ、デザインソフト (CAD)、加工機が一体となったモデルであった。2000 年に登場したセレック 3 からは、口腔内スキャナ + CAD と加工機は分離し現在のシステムスタイルを構築した。

チェアサイドワンビジットトリートメントはもちろん、大型の修復物はシロナが提供するポータルサイト「シロナコネクト」を経由して、口腔内のスキャンデータを歯科技工所に送り設計製作してもらうことも可能である。その他の用途として、CT データとのコラボレーションによるインプラントオペ時に使用するサージカルガイドの製作も可能。CT データ + シロナが販売するジョーモーションセンサー「JMT +」を使用しそれぞれのデータをコラボレーションすることで顎関節症患者へのステント製作も可能となった。また矯正装置製作の為に必要なデジタルデータを取得できる。このデータは STL で様々な矯正専門ラボに送信できる。2015 年の IDS (国際デンタルショー) 時にシロナはアラインテクノロジー社と提携し、マウスピース型矯正装置「インビザライン」のサービスを提供できるようになった。

増々応用範囲が拡大する、セレックシステムについての最新情報をお伝えしたいと思います。

川松 上総

シロナデンタルシステムズ株式会社

セレックプロダクトマーケティング部 部長

企画講演 2

Scan Smarter, CS 3600



Kyung-Do Ryu

We didn't invent the intraoral scanner. We reinvented it.

The CS 3600 intraoral scanner from Carestream Dental puts smarter scanning in your hands, whether your practice handles restorative, orthodontic or implant cases, the CS 3600 adapts to your needs by making digital impression capture fast and easy.

A Speedier, Smarter, Smoother Scanner

The CS 3600's unique scanning capabilities significantly reduce the time it takes to acquire a scan. "Grab-and-go" high speed, continuous scanning eliminates the need to manipulate buttons, simplifies workflow, increases acquisition speed and reduces the learning curve. Scan can be done in a smoother uninterrupted pattern. Your patients spend less time in the chair while you easily acquire all the essential data you need to create an impression in record time. Users can use whichever method they prefer, whether hovering over or briefly resting the scanner on a tooth, without disruption or flow to the image capture process. To make scanning even more efficient, the CS 3600 also features an Intelligent Matching System that allows users to simply move and scan. It simplifies the scanning process by enabling the user to freely fill in missing scan information for any area in the data set. Simply jump to any position in the mouth, including switching between the arches. The user can add additional data without the need to tell the system about where they are or follow a specific direction.

Features to Make your Patients (and You) Smile

The CS 3600 is available with two tip configurations. The normal tip is ideal for general scanning, while the interchangeable side-oriented tip is specifically designed to help scan in difficult-to-reach areas like the buccal and occlusal surfaces on posterior teeth. Both styles are autoclavable to support optimal sterilization and can be used up to 20 times. Additionally, full HD 3D color images offer enhanced image quality with more vivid and rich color and texture for better doctor/patient communication and increased case acceptance.

One Scanner, Three Workflows

The CS 3600 features dedicated workflows for restoration, orthodontic and implant-borne restoration cases.

Restorative: Use the scanner as a standalone solution and send scans to the lab of your choice, or integrate with CS Solutions CAD/CAM restoration portfolio for complete chairside restorative workflow.

Orthodontic: Quickly and easily create digital models for study or for use in fabrication of appliances.

Implant-borne restorative: A dedicated workflow designed specifically for implant-borne restorative scanning, supported abutments and scan bodies.

Make Friends with Your Lab

The open architecture of the CS 3600 makes sharing files with the lab of your choice simple and straightforward, for clearer communication and faster turnaround. CS 3600 provides optimal flexibility, user can choose whether to export the scan data into .STL, .PLY or .DCM file format. and those data set can easily be shared with LAB through CS Connect; web based online portal for easy data exchange.

Scan Smarter!

With CS 3600, your everyday treatment will be much easier and more efficient.

Thank you very much.

Kyung-Do Ryu

CAD/CAM Sales Specialist, Carestream Dental

企画講演 3

3Shape TRIOS の最新情報について

－ TRIOS を選択する 5つの理由 －



森下 照雅

3Shape TRIOS ファミリーは、従来のカラーとモノクロの TRIOS に TRIOS3 が追加され、IDS2015 で発表されました。TRIOS 3 は、従来の TRIOS よりも小型化、高速化、高画質化されており、海外では多く販売されています。

TRIOS を選択する 5つの理由、そして TRIOS の最新の情報を報告します。

1. 卓越したスキャニングテクノロジー
2. フレキシブルな機器構成
3. 広い適応
4. オープンでフレキシブルに行える歯科技工所との連携
5. シェードテイキング、統合された口腔内カメラ

* 貴学会に対しまして、最新情報を提供させていただきますため、一部薬事未認証の内容を含んでおります。

森下 照雅
大阪大学歯学部附属歯科技工士学校卒業
朝日レントゲン工業（株）

Jun Lei
Dentist
3Shape Developing Manager Orthodontics

企画講演 4

国内臨床で現実となった 3M 口腔内スキャナー



村岡 正弘

歯科界でもデジタル化が叫ばれて数年経過した。しかしながら国内での口腔スキャナーを例にとると進化とは違い、まるで鎖国状態である。保険診療という縛りを考えると印象材や石膏との対価として光学印象のための口腔内スキャナーを国内の歯科医院に導入するまでの道のりは、厳しいというのも確かである。

メタルからメタルフリーにという患者の要望で生態親和性を中心に金属アレルギーや審美を考慮した補綴物は、ジルコニアやハイブリッドセラミックスなど材料の変遷で製作過程において金属鑄造よりも CAD/CAM により技工士の手間を煩わせることを少なくしたことは、大きな貢献である。

前機種 of 3MTM Lava C.O.S. 同様 3MTM トゥルーデフィニションスキャナーは、精度を優先するためあえてモニターを白黒にして、他社がパウダーレスに移行する中頑なにパウダーを使用している。一見するとニーズに逆行しているとも思いきや、アメリカ国内では、多くのユーザーに好評を得ている。その実態を確認するため東上野歯科クリニックでは、昨年より口腔内スキャナーによる光学印象と 3M 社のシリコン印象材でダブル印象にて精度に着目してフィットをそれぞれの 2 つの模型と口腔内とで確認をしている。

また、データ管理によりどのような補綴物で技工士に指示したことなどが、メインサーバーに保管されていることで記録が残るようになった。デジタル化により技工士とのコミュニケーションの方法が、変わってきたようである。

これまでインハウスでラボワークを行うことが、デジタル化と言われていたが、今後はオープンシステムで補綴のみならずインプラント治療や矯正治療まであらゆる場面でデジタル化が、活用されることになるであろう。その先駆者としての 3M トゥルーデフィニションスキャナーに一臨床医として大いに期待している。

村岡 正弘
東上野歯科クリニック 院長

昭和大学歯学部高齢者歯科学教室 兼任講師
ICD 会員、日本デジタル歯科学会評議員

1959 年 山形県生まれ
1986 年 昭和大学歯学部 卒業
2000 年 東上野歯科クリニック 開業
2004 年 医療法人社団剣正会となり現在に至る

ランチョンセミナー 1

Digital Dentistry の臨床



北道 敏行

1984年にスイス・チューリッヒ大学において、セラミックの冷間加工技術を応用したチェアーサイドCAD/CAMによるセラミック修復技術が発表された（メルマン教授ら）。Digital技術を診療室にいち早く応用したCEREC systemの誕生である。日本国内では1992年より市販され、コンピューター技術の革新とともに進化し、現在に至っている。現在歯科医療従事者であればご存知のように様々なチェアーサイドCAD/CAMが開発され、世界中の歯科診療室で使用されている。日本国内においても今後複数のチェアーサイドCAD/CAMシステムの登場が予想される。これらチェアーサイドCAD/CAMのシステムをさらに拡張し、ラボでの使用を前提としたものの発展や、日本国内においてもネットワーク型システムと使用するためのシステム拡張などが急速に開発されている。チェアーサイドCAD/CAMの口腔内光学印象のデータを使用し、インターネット環境下での相互通信を利用し、歯科医療の工程の効率化と歯科医療の水準の均一化を行う取り組みが日本国内においても始動しようとしている。当院においてもCEREC systemではCEREC Connect、3Shape社 TRIOSでも同様のデータ通信を使用しており、歯科診療における技術革新を実感するとともに、患者に対する利便性の向上、修復物の品質の一定化に大きく影響している。精度、使いやすさは従来のアナログ技術と比較して安定しており、チェアーサイドで得られたデジタルデータは送信、受信、プレパレーションの確認と非常にシンプルであり今後一般歯科診療所に浸透していくものと考えられる。

本日は日常臨床におけるワークフローの実際や、歯科技工所とのやり取りのワークフローを発表するとともに、様々な優れた材料も登場しており実際の日常臨床においてアナログ技術とデジタル技術の融合の優位性や使用感やその特性について解説したい。

北道 敏行

1996年 明海大学歯学部卒業
1996年 明海大学歯学部第一口腔外科
2000年 北海道歯科医院 開業

役職

日本臨床歯科CAD/CAM (JSCAD) 学会 関西支部長
広島大学 非常勤講師

資格

JSCAD 認定医委員
JSCAD 公認 国際CEREC トレーナー・CCC トレーナー
株式会社モリタ セレックインストラクター
株式会社白水貿易 VITA CEREC トレーナー

ランチョンセミナー 2

セラスマートの組成・製法の特徴と優位性



中山 瑞樹

平成 26 年度の診療報酬改定において保険収載された「CAD/CAM 冠」は大きな反響を呼び、数多くのメーカーから対応するブロックが販売されている。この「CAD/CAM 冠」は、2009 年に北海道医療大学病院から始まった先進医療において、弊社の「グラディア ブロック」を使用して臨床評価が行われ、その臨床結果が良好であったことから保険収載に至った。

「CAD/CAM 冠」に使用されるブロックは、①薬機法承認または認証上、種別が「歯科材料 (2) 歯冠材料」であって、一般的名称が「歯科切削加工用レジン材料」であること、②シリカ微粉末とそれを除いた無機質フィラーの 2 種類のフィラーの合計が 60% 以上であり、重合開始剤として過酸化物を用いた加熱重合により重合されたレジンブロックであること、等々と規定されている。メーカーは規定の要件を満たせば「CAD/CAM 冠」を謳えるが、その規定を満たしたからといって先進医療と同じ臨床結果が得られるとは限らないため、ベンチマークとしてのグラディア ブロックとの比較は必一つの指標になるものと考えます。

弊社では GN- I コンジットブロック、グラディア ブロック、セラスマートの 3 つの歯科切削加工用レジン材料を開発してきた。最新のセラスマートは、現在の「CAD/CAM 冠」の適用範囲を超えたコンセプトで開発された製品であり、海外ではインレー・オンレー・前歯～大臼歯クラウンまで幅広く適用されている。これは、過去 2 製品の問題点を解消する技術を投入し、製品の完成度を高めた結果であるといえる。特にブロックの成形工程に特許を取得したユニークな方法を採用したことにより、グラディア ブロックを凌駕する性能を発揮するセラスマートが製造可能となった。

本セミナーでは、これまでメーカーが公表してこなかった歯科切削加工用レジン材料の製法に注目し、各種ブロックの違いを解説したい。

中山 瑞樹

略歴

1996 年 上智大学理工学部卒業

株式会社ジーシー 研究所入社

1998 年 株式会社ジーシーデンタルプロダクツ出向

2000 年 株式会社ジーシー 研究所帰任

2010 年 株式会社ジーシー 研究所主任研究員

2014 年 株式会社ジーシーデンタルプロダクツ 技術部開発技術課長

現職

O-1

歯科技工所における CAD/CAM システムの経済的効果

○藤田岳志¹, 垂水良悦¹, 植田歩¹, 山賀英司^{1, 2}

¹株式会社SDL・HD, ²株式会社札幌デンタル・ラボラトリー

The economic effect of the CAD/CAM system in dental laboratory.

Fujita T¹, Tarumi N¹, Ueda A¹, Yamaga E^{1, 2}

¹ SDL・HD CO., LTD ² Sapporo Dental Laboratory CO., LTD

I. 目的

平成 4 年に株式会社モリタから CEREC システムが日本国内における初めて市販の歯科用 CAD/CAM システム (以下 CAD/CAM) として発売された。また、平成 5 年からの新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の大型プロジェクト「次世代オールデバイスエンジニアリング」の成果で、平成 11 年に株式会社ニコンと株式会社ジーシーから歯科用 CAD/CAM GN-I が発売された。そのような環境下で株式会社札幌デンタル・ラボラトリーでは、平成 7 年から歯科技工所における CAD/CAM の可能性を模索し続けてきた。

その後、平成 26 年 4 月に CAD/CAM 冠が保険適用になったことを機に、国内では CAD/CAM が注目を浴び、急激に普及し始めたが、国内の多くのメーカーから様々な特徴を持った CAD/CAM が発売されており、それぞれの歯科技工所に適したシステムを絞り込むことに多くの労力と時間を費やしているように見受けられる。また、実際に CAD/CAM を導入しても「受注が増えない」「稼働率が低い」といった問題も多い。

そこで本発表では、当社がこれまで CAD/CAM を運用してきた経験から、歯科技工所における CAD/CAM の選定に必要な考え方、CAD/CAM 製品の市場分析、そして CAD/CAM がもたらす歯科技工所への経済的な影響について、いくつかの CAD/CAM システムの特徴を踏まえて考察した。

II. 方法

現在、国内で流通している CAD/CAM の特徴を分類し、国内の CAD/CAM 製品の市場規模を把握した結果と比較する。これにより、CAD/CAM で加工可能な材料、生産性、コストや歯科技工所の生産規模、特徴によって、導入すべき CAD/CAM にはどのような要件が必要なのかを考察した。

III. 結果と考察

1. 国内で流通している CAD/CAM には、①『ジルコニアやハイブリッドレジンなど歯科技工物として用いる材料を直接加工する CAD/CAM』②『WAX やレジンなどを加工し、鋳造工程を経て間接的に製品にする CAD/CAM』の 2 種類が存在する。
2. 国内において CAD/CAM を用いて加工する製品 (CAD/CAM 冠, ジルコニアを用いたオールセラミック, フルジルコニアクラウン, ニケイ酸リチウムを用いたクラウンやインレー) の市場は推定で全体の約 5.5% である。
3. 国内には約 1700 セットの CAD/CAM が歯科技工所で運用されている¹⁾。

これらの結果から、国内で初めてジルコニアが薬事承認を得た 2005 年の時点とは市場が大きく変化しており、現在は「CAD/CAM 導入=増収 (仕事や顧客の増加)」という環境ではないと思われる。

また、受注可能な数量は顧客数に比例することから、在籍する歯科技工士の人数、顧客数 (勤務歯科医師数) によって、設備投資に掛けられる費用や導入後のおおよその収益、CAD/CAM の稼働率を試算することが可能であり、有効な指標となると考えられた。

1) (株)アール・アンド・ディー「歯科機器・用品年間 2016」国内 CAD/CAM 販売状況より推定

O-2

デジタル技術を応用した矯正治療の一例 Part1 チェアサイド編

○杉元 敬弘¹, 竹中 進², 西山 貴浩², 貞松 寛観², 山口 敦², 樋口鎮央², 莊村 泰治², 和田 主実²

¹医療法人幸加会 スギモト歯科医院, ²和田精密歯研株式会社

An example of orthodontic treatment which applies digital technology:Part.1 Chair side work

Sugimoto N¹, Takenaka S², Nishiyama T², Sadamatsu H², Yamaguchi A², Higuchi S², Sohmura T², Wada O²

¹ Sugimoto dental clinic, ² Wada Precision Dental Laboratories Co.,Ltd.

I. 目的

近年の歯科治療においてデジタル技術の利用は急速に高まっている。歯科矯正領域では、石膏模型を光学スキャンしたデータから 3D プリンターを用いて矯正装置を作製する手法等がある。しかし、CT 画像と歯列形状情報を組み合わせて顎関節を含めた矯正領域において診査診断および治療にこの技術を活用した例はまだ多くない。

本研究では、チェアサイドとラボサイドの双方においてデジタル情報を共有することで、顎関節診断と歯科矯正シミュレーションおよび治療を試みたので、その一例についてチェアサイドの取り組みについて報告する。

II. 方法

40歳の女性で、初診は2013年2月、主訴は咀嚼障害及び顎機能障害である。口腔内所見を図1に示した。フェイスボウを用い歯列模型を咬合器にマウントした後、CT撮影用テンプレートを作製し、医用CTで頭部の撮影を行った。取得したDICOMデータ骨像と光計測した模型データを、撮影用テンプレートを介して座標統合を行った。統合画像に対して、フランクフルト平面を基準として、顎関節任意断面画像を抽出し、画像診断と最終矯正歯列イメージをコンピュータ上でシミュレーションし、治療方針を立案して、矯正治療を行った。

III. 結果と考察

コンピュータによる診査診断の結果、図2に示したように左右の顎関節部がそれぞれ上方に変位していることが確認できた。得られた画像から下顎骨の変位を修正するシミュレーションを行った。その結果から、当該患者についてはブラケットを使った矯正治療ではなく、マウスピース型の矯正装置を選択した。矯正装置は3週間毎に交換し、目的の位置に歯牙を矯正移動させた。その結果、患者の主訴であった咀嚼障害が改善された。

コンピュータ技術を応用した矯正治療領域での診査診断は、最終目標を医療従事者間で3Dの画像上で共有することができるため、治療の計画が非常に立てやすく、患者に対するインフォームドコンセントも行い易い。今回は、1例だけの紹介であるが、デジタル技術を活用した診査診断を今後も増やし、患者の満足度の向上につなげていきたいと思う。



図1 初診時の口腔内写真

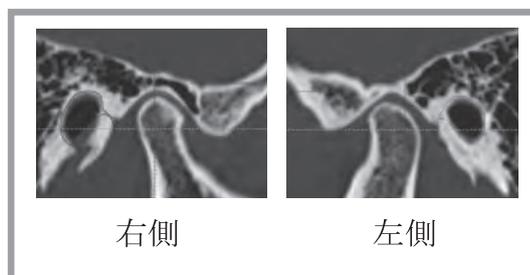


図2 初診時の顎関節像

デジタル技術を応用した矯正治療の一例 Part2 ラボサイド編

○竹中 進¹, 杉元 敬弘², 西山 貴浩¹, 貞松 寛観¹, 山口 敦¹, 樋口鎮央¹, 荘村 泰治¹, 和田 主実¹

¹和田精密歯研株式会社, ²医療法人幸加会 スギモト歯科医院

An example of orthodontic treatment which applies digital technology:Part.2 Labo side work

Takenaka S¹, Sugimoto N², Nishiyama T¹, Sadamatsu H¹, Yamaguchi A¹, Higuchi S¹, Sohmura T¹, Wada O¹

¹Wada Precision Dental Laboratories Co.,Ltd., ²Sugimoto dental clinic

I. 目的

近年の歯科治療においてデジタル技術の利用は急速に高まっている。歯科矯正領域では、石膏模型を光学スキャンしたデータから 3D プリンター用いて矯正装置を作製する手法等がある。しかし、CT 画像と歯列形状情報を組み合わせて顎関節を含めた矯正領域において診査診断および治療にこの技術を活用した例はまだ多くない。

本研究では、チェアサイドとラボサイドの双方においてデジタル情報を共有することで、顎関節診断と歯科矯正シミュレーションおよび治療を試みたので、その一例についてラボサイドの取り組みについて報告する。

II. 方法

咀嚼障害及び顎機能障害が主訴である患者に撮影用テンプレートを装着してCT撮影した。一方、歯列石膏模型を3次元形状計測機 (Rexcan ARX, Solutionix) でスキャンし、位置合わせ用マーカーを基準にCT骨像と歯列石膏模型像との統合を行った。この統合3Dデータから顎骨・歯根の3次元像を作成し、シミュレーションソフト (BioNa[®], 和田精密歯研) に取り込み、歯根を含む歯列データを操作して、歯科医師と協議しながらさらに統合画像をもとに顎関節の変位および歯列のセットアップシミュレーションを行い、それに従いマウスピース型矯正装置を製作した。セットアップモデルを作成した。

III. 結果と考察

コンピュータによる診査診断の結果、左右の顎関節部がそれぞれ上方に変位していることが確認できた。歯科医師の指示の元、印象採得した歯列と CT の解剖学的形態等を参考に、セットアップを作成した。図1はバーチャルセットアップが終了した所である。CT 骨情報と歯根を含む歯列のセットアップが行えている。作成したセットアップの情報を基に、図2に示したマウスピース型矯正装置を作製した。

コンピュータ技術を応用した矯正治療領域での診査診断は、最終目標を医療従事者間で 3D の画像上で共有することができるため、ラボサイドワークも行い易い。今回は、1 例だけの紹介であるが、デジタル技術を活用した診査診断を今後も増やし、患者の満足度の向上につなげていきたいと思う。



図1 バーチャルセットアップ



図2 マウスピース型矯正装置

O-4

プロジェクションマッピングを応用したクラウン・ワックスアップ習得法

○梅原一浩^{1,2}, 露木 悠², 四ツ谷 護², 佐藤 亨², 松永 智³

¹梅原歯科医院, ²東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座, ³東京歯科大学解剖学講座

A novel method to master the crown wax up techniques by projection mapping application

Umehara K¹, Tsuyuki Y², Yotsuya M², Sato T², Matsunaga S³

¹Umehara Dental Office

²Tokyo Dental College Department of Fixed prosthodontics

³Tokyo Dental College Department of Anatomy

I. 目的

補綴歯科治療におけるクラウン・ワックスアップは、卒前教育の臨床基礎実習で指導しているが、形態の把握および技能習得までの時間は学生間で個人差が見られる。今回演者らは、プロジェクションマッピングを応用し、短期間で効率的にワックスアップを習得できる方略を検討することを目的とした。

II. 方法

対象部位は上顎小臼歯・大臼歯とし、咬頭が存在する解剖学的模型と歯冠側 1/2 を基底面と平行にトリミングしたプロジェクションマッピング投影用模型の2つの石膏模型を用意した。解剖学的模型は、咬頭頂、辺縁隆線、隆線（頬側、舌側、三角）、副隆線をカラーペンで印記した後、規格的写真を撮影した。撮影した画像をパソコンに取り込み、ミニプロジェクターにて投影用模型に投影した。さらに、解剖学的模型を CAD スキャンし、実際の顎運動を再現したムービーを投影し、対合歯の動きを確認した。

III. 結果と考察

歯冠側 1/2 をトリミングした模型上に、咬頭頂、辺縁隆線、隆線（頬側、舌側、三角）、副隆線をステップごとに投影し、順次ワックスアップを進めた。その結果、適切な歯冠外形の形態付与を短時間で行なうことが可能となり、学生のクラウン・ワックスアップの技能習得度が向上した。このことは、理想的な解剖学的形態をイメージすることが、ビジュアル化により容易になったためと考えられる。また、顎運動を投影することにより、対合歯（とくに咬頭）の動きを学ぶことができ、咬合に対する理解が深まったと考える。今後の臨床教育にも応用することで良好な効果を得られることが示唆された。

各種スキャナーを用いた計測用石膏模型の計測

○伊藤光彦¹, 井川知子¹, 平井健太郎¹, 木原琢也², 重本修伺¹, 二川浩樹², 小川 匠¹

¹鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

²広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門口腔生物工学分野

Comparison between the handy type and desktop 3D scanner of reconstructed study model accuracy.

Ito M¹, Ikawa T¹, Hirai K¹, Kihara T², Shigemoto S¹, Nikawa H², Ogawa T¹

¹ Department of Fixed Prosthodontics, School of Dental Medicine, Tsurumi University

² Department of Oral Biology and Engineering Integrated Health Sciences, Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

I. 目的

近年歯科におけるデジタル化が進み CAD/CAM システムによる補綴装置が増加し、従来の印象に変わり石膏模型をスキャンする模型スキャナー、また、口腔内の形態情報を直接スキャナーで採得する口腔内スキャナー（光学印象）が注目されている。スキャンは、デジタル化に大きく影響をおよぼし、補綴装置の精度に直接関係してくる。そこで、今回口腔内スキャナーおよび模型スキャナーの精度検証を行い、比較することによりスキャン性能の評価を行った。

II. 方法

評価方法は歯列に球を付着させた基準モデルを各種スキャナーで測定し、妥当性と信頼性について解析を行った。妥当性の検討として球の直径、歯列間の球重心間距離を測定し、スキャンデータとコントロールデータとの比較を行った。信頼性については球表面の高低差を表面性状として計測した。計測用の基準モデルは、まず顎模型（補綴修復用顎模型、ニッシン）をシリコーン（デュプリコーン、松風）にて印象採得し、超硬石膏（ニューフジロック、GC）を注入して石膏模型を製作した。得られた石膏模型の上下左右第一大臼歯部、中切歯部に直径 10mm の鋼球（等級 G28）を付着した。コントロールは接触式三次元形状測定器（ミットヨ社製、マイクロコード FN503）にて計測した。スキャナーは口腔内スキャナー（Lava C. O. S., スリーエム・True Definition, スリーエム・Trophy, ヨシダ）模型スキャナー（D900, 3Shape・RexcanDS, SOLUTIONIX）を用いた。スキャンは各社推奨する手順にて各 10 回計測を行った。データ取得後、三次元解析ソフト（Rapidform2006, INUS Technology）にて解析を行った。球の直径と表面性状はスキャンデータの球表面に近似する球の CAD データを製作することで算出した。製作した各 CAD データの重心点の距離を測定し、歯列間重心間距離とした。統計解析は一元配置分散分析（Tukey HSD）を用い、危険率 0.5%にて有意差の検討を行った。

III. 結果と考察

スキャナーの精度は妥当性（真度/正確度）および信頼性（再現性）によって評価される。つまり、計測値の平均が真値に近く、データのばらつきが少ないスキャナーが精度の高い機器といえる。今回、球直径、球重心間距離、表面性状を計測し、各スキャナーを比較した結果、計測範囲が狭い場合（1 歯程度）には D900, Lava C. O. S. の信頼性、妥当性がともに高いが、True Definition, Trophy は妥当性が低く、RexcanDS は信頼性が低い傾向を示した。一方、範囲が広い場合（歯列）には、模型スキャナーの信頼性、妥当性がともに高く、口腔内スキャナーは低い傾向であった。

以上から、口腔内スキャナーは模型スキャナーに比較し、一回の撮像範囲が狭いことから、前に撮影した画像に次の画像を重ね合わせる回数が多くなり、特に範囲が広い場合には誤差が大きくなると考えられた。口腔内スキャナーは画像の重ね合わせ回数の減少および精度向上により妥当性、信頼性が向上する可能性が示唆された。また、模型スキャナーにおいては撮像範囲が広いことから、計測範囲に関わらず、良好な結果を示した。

抜歯即時プロビジョナルブリッジの臨床 –CAD/CAM+PMMA ブロックを用いた臨床–

○小池軍平^{1,2}, 木本克彦²

¹小池歯科医院 ²神奈川歯科大学歯学研究科 口腔機能修復学講座 咀嚼機能抑制補綴学講座

Clinical case of immediate provisional bridge with CAD/CAM+PMMA block

Koike G^{1,2}, Kimoto K²

¹Koike Dental Clinic, ²Division of Prosthodontics & Oral Rehabilitation Department of Oral Function & Restoration Graduate School of Dentistry Kanagawa Dental University

I. 目的

口腔内光学スキャナを備えた歯科用CAD/CAM装置は、一般的に模型のみをスキャン可能なCAD/CAM装置にくらべて即時性が高く、臨床応用の幅が広い。近年では光学印象前のパウダーを必要としないスキャナが各社から販売されるようになり、また画像データの取得も静止画ではなく動画ベースとなってきたことからスキャニングはより簡便となり、ストレスは軽減された。また、切削加工される材料は、従来の手用による技工で用いられてきた材料よりも一般的に物性が高く、本報で採り上げるプロビジョナルレストレーション用材料（PMMAブロック）も、築盛法で用いられる即時重合レジンと比較してその優位性が多く認められる。本報では、上述の口腔内光学スキャナを備えた歯科用CAD/CAM装置およびPMMAブロックを用い、抜歯術前の歯冠形態をそのままにプロビジョナルレストレーションを製作して抜歯後に即時装着を行った症例を供覧する。

II. 方法

CAD/CAM装置としてCEREC AC OmniCam、CEREC MC/XL（Sirona Dental Systems社製（ドイツ））を用いた。症例は、歯牙破折にて保存困難で、ブリッジを修復法に選択した症例を選んだ。抜歯直前に口腔内スキャナを用い術前の情報を取得し、その後、隣在歯の支台形成を行う。形成終了後、通法に則り抜歯術を行い、抜歯窩には止血とスペース確保のため、コラーゲン使用吸収性局所止血剤 テルプラグ（オリンパステルモバイオマテリアル株式会社）を用いた。止血が確認されたのちに再び口腔内の光学印象を行い、術前情報と合成を行い、プロビジョナルレストレーションの製作に入る。プロビジョナルレストレーションの材料となるPMMAブロックにはTelioCAD（Ivoclar Vivadent社（リヒテンシュタイン公国））を用いた。ミリング終了後、研磨、Telio CS Link（同社）にて仮着をし、7日、14日、そして49日間観察を行った。

III. 結果と考察

本法による抜歯後即時のプロビジョナルレストレーションの装着は、審美的な要件を必要とする前歯部においてはとくに患者心理に対して効果を示した。また、抜歯窩の形状に沿ってポンティックの製作ができるため、歯肉形態を術前、中、後と可及的に温存することができた。重合率の高いPMMAブロックは衛生的で物性も高いため、破折することなく再生歯肉の炎症もみられない。本ブロックに対してはコンポジットレジンによる形態付与を後から行うこともできるため、抜歯後の骨欠損による大きな歯肉変化や、インプラント治療などにおけるティッシュマネージメントを必要とする部位には有効活用できるだろう。CERECシステムの現在のソフトウェアは複数歯におけるブリッジの設計も自動で満足いく初期デザインを提案してくるため、チェアサイドにおいての、患者・歯科医師の即時の要求に十分耐えうる。

超小型超音波プローブの口腔内デジタル印象への応用

—歯肉組織の厚みの計測—

○安斉昌照^{1, 2} 丸尾勝一郎¹ 星憲幸¹ 木本克彦¹

¹ 神奈川歯科大学大学院歯学研究科 口腔機能修復学講座 咀嚼機能制御補綴学分野

² あんざい歯科医院

The application of intraoral impression by using compact ultrasound probe.

Anzai M^{1, 2}, Maruo K¹, Hoshi N¹, Kimoto K¹

¹Division of Prosthodontics & Oral Rehabilitation Department of Oral Function and Restoration

Graduate School of Dentistry Kanagawa Dental University

²Anzai dental office

I. 目的

近年、デジタル技術の進歩により、補綴治療では口腔内スキャナーによるデジタル印象の実用化が進んでいる。しかしながら、支台歯の深い歯肉縁下マージンを正確にデジタル印象することは临床上困難であり、支台歯形態と歯肉組織の両者をデジタル化する必要性が求められている。そこで本研究では、非破壊装置である超小型超音波プローブに着目し、歯肉組織を計測することでデジタル印象の可能性について検討したので報告する。

II. 方法

歯肉の厚みを測定するモデルとして豚顎5頭の豚顎を用いた。計測部位は、小白歯部歯肉、舌側歯頸部より、2.0mm, 4.0mm, 6.0mmの位置とし、超小型超音波プローブを用いて歯肉の厚みを計測した。続いて、計測部の組織切片を作成し、組織形態計測分析により実測値を計測した。その後、paired t検定を用いて超音波計測群と実測群の比較を行い、装置の信頼性を調べた。

III. 結果と考察

超音波群と実測群では統計学的有意差は認められず、装置の信頼性が確認された。しかし、超音波は検体に向けて垂直に発信しないとイケないためにプローブの先端を湾曲させるなどの工夫が必要であった。本研究結果より、超小型超音波プローブを用いた歯肉組織の測定が、臨床応用可能であることが示唆された。

口腔内スキャナーを応用した色調選択に関する検討

○大平千之, 深澤翔太, 味岡均, 近藤尚知

岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

Evaluation of shade matching using the intraoral scanner.

Odaira C, Fukazawa S, Ajioka H, Kondo H

Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry Iwate Medical University

I. 目的

口腔内スキャナーは、オールセラミッククラウン製作方法の簡略化を実現し、歯科医師と患者双方の負担軽減を可能としたといえる。一方、高い審美性の要求される部位においては、天然歯の色調を的確に評価・伝達することが重要となってくる。今回、口腔内スキャナーによる測色精度について検討したので報告する。

II. 方法

- 1) 歯科用測色装置との比較評価：顎歯模型の上顎右側中切歯部に固定したシェードタブについて口腔内スキャナーTRIOS(3shape)ならびに歯科用測色装置Crystaleye Spectrophotometer®(オリンパス)を用いて測定し、色調選択精度について比較検討した。
- 2) 反復測色精度：同一術者が10回測定し、初回のシェードタブを基準として2回目以降の選択シェードとの一致率について分析した。
- 3) 測定者間の差：5名の測定者により測定したデータから選択されたシェードタブについて、一致率ならびに色差について比較・検討した。

III. 結果と考察

口腔内スキャナーによって選択されたシェードタブは、歯科用測色装置が選択したシェードタブに一致する傾向が認められた。同一術者による反復測色の結果、一定のシェードタブが選択される傾向が認められ、高い再現精度が示された。また、5名の測定したデータから選択されたシェードタブはほぼ一致し、測定者間の色差は認められなかった。以上の結果より、口腔内スキャナーによる色調選択は、臨床的に十分な測色精度を有し、天然歯の色調を的確に評価・伝達できる可能性が示唆された。

口腔内スキャナーを用いた印象法と従来法における術者間の誤差の検証

○上村江美¹, 田中晋平¹, 高場雅之¹, 浦野慎二郎¹, 西山弘崇¹, 馬場一美¹

¹昭和大学歯科補綴学講座

In vivo Evaluation of Inter-operator Reproducibility of Digital Impression Technique

KAMIMURA E¹, TANAKA S¹, TAKABA M¹, Urano S¹, Nishiyama H¹ and BABA K¹

¹Department of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry

I. 目的

in vivo において, 口腔内スキャナーを用いたデジタル印象法とシリコーン印象材を用いた従来法の再現性を比較すること.

II. 方法

12名の健常有歯顎者(男性6名, 女性6名, 平均年齢26.6±2.0歳)を対象とし, 対象歯には下顎右側第二小臼歯, 第一大臼歯, 第二大臼歯を選択した. 1名の被験者に対して, 異なる臨床経験を有する術者2名が, 口腔内スキャナー(Lava Chairside Oral Scanner, 3M ESPE)を用いたデジタル印象とシリコーン連合印象(Imprint4, 3M ESPE)を1回ずつ行った. デジタル印象は一時停止や更新をせず連続的スキャンとした. 口腔内スキャナーからは直接STLデータを抽出し, 従来法においては石膏模型を製作後に3Dスキャナー(D810, 3shape)にてSTLデータを取得した. 計測ソフトウェア(PolyWorks)を用いて最小二乗法によるベストフィットアルゴリズム法にて得られたSTLデータの重ね合わせを行い, 寸法の差分を測定した.

III. 結果と考察

STLデータの術者間比較における誤差を視覚化すると, デジタル印象法は従来法よりも術者間誤差が少ない傾向にあり, 従来法においては下顎右側第二大臼歯遠心舌側面の誤差が大きくなる傾向を認めた(Fig. 1). また, 従来法における被験者ごとの誤差は, デジタル印象法よりも散乱する傾向にあった(Fig. 2).

以上より, デジタル印象法は, 術者の技術的熟練度や患者の口腔状態に左右されず, 従来法と比較して優れた再現性を有することが示唆された.

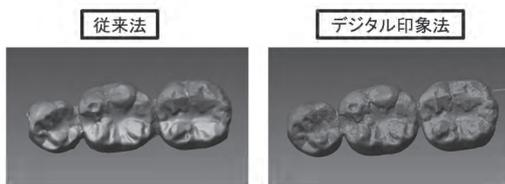


Fig.1 カラーマッピング

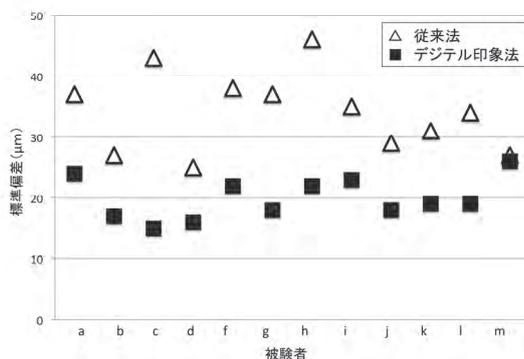


Fig.2 各被験者における誤差

ジルコニア接着ブリッジの咬合時歪みについて

○松川京司, 根本怜奈, 稲垣祐久, 久保茉莉子, 大森哲, 吉田恵一, 三浦宏之
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野

Tensile Bond Strengths of Resin Cements to Zirconia Fixed Partial Dentures
Matsukawa K, Nemoto R, Inagaki T, Kubo M, Oomori T, Yoshida K and Miura H
Fixed Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

I. 目的

前歯部接着ブリッジにおける主な材料として、金銀パラジウム合金や Co-Cr 合金などが挙げられるが、審美的な要求やアレルギー回避等の観点から、メタルフリー修復の必要性が生じている。近年、CAD/CAM の発達により、ジルコニアを用いた接着ブリッジが作製できるようになり、臨床でも応用出来るようになってきた。

接着ブリッジは、おもに接着性レジンセメントにより維持されているため、咬合力が付与された際にフレームが歪むと、剥離力が応力集中部位に生じ、脱落の原因となると考えられている。しかしながら、ジルコニアは高強度、高靱性で歪みにくい材料であることから、脱離しにくい補綴物を作製できると推察される。

そのため、咬合力が加わった際のジルコニア接着ブリッジの歪みの大きさを検討し、その傾向を報告することを目的として本実験を行った。

II. 方法

1. 模型の作製

ヒト乾燥有歯下顎骨の左上顎中切歯から左上顎犬歯を周囲の歯槽骨を含めてmicro focus X-ray CT System (inspeXioSMX-100CT, Shimadzu Co.) にて撮影し、得られたDICOMデータをSTLデータ変換後、3Dプリンターにて各歯根が歯槽骨より取り外しが可能な模型を作製した。上顎中切歯および犬歯に口蓋面0.5mmベニア形成、基底結節部に幅1.0mm、深さ0.5mmのホール、隣接部に深さ0.5mm長さ4.0mmグループ形成を行った。

2. フレームの作製

各歯根をDCコア (kuraraynoritake Dental) にて複製し、複製した歯根にあうように0.5mm、0.8mm厚ジルコニアフレーム (C-Pro HTジルコニア, Panasonic healthcare) を作製した。その後、ジルコニアフレームを印象採得し、同形態の0.8mm厚メタルフレーム (Castwell M. C. 12%Gold, GC Co.) を作製した。

3. ひずみ測定

各フレームにアルミナサンドブラスト処理を行い、PanviaF2.0 (kuraraynoritake Dental) でメーカー指示に従い、支台歯に接着後専用接着材cc33A (KYOWA, ELECTRONIC INSTRUMENTS Co.) を用いてロゼッタゲージ (KFG-1-120-D17-11N30C2, KYOWA ELECTRONIC INSTRUMENTS Co.) を中切歯および犬歯フレーム口蓋側面に1枚ずつ貼付し、室温にて24時間放置した。試験は万能試験機 (Autograph AGS-H, Shimadzu Co.) を用いて、直径2mmの球状の先端をもつ圧子にてポンティック中央部に斜め45度方向から荷重を加えた。荷重量は200Nとし、その際の歪み量を測定するとともに最大主歪みを算出した。

III. 結果と考察

厚み、材料のちがいによるフレーム表面歪みへの影響を検討した結果では 0.5 mm, 0.8mm 厚ジルコニアフレームとメタルフレーム間において有意な差は認められなかった。支台歯の歯種の違いによるフレームの歪み量を検討した結果では、0.5 mm厚ジルコニアフレーム、メタルフレーム群で、犬歯において中切歯と比較して有意に大きい歪み量が認められた。

研究結果から、前歯部接着ブリッジにおける接着性レジンセメントの剥離力は犬歯部に生じやすく、その部位から脱離がおきる可能性が示唆された。

小白歯部ハイブリッドレジックラウンの脱離とクラウン内面接着処理の関係

○神谷治伸¹, 高江洲雄¹, 篠崎陽介¹, 杉本太郎², 一志恒太², 平川智裕¹, 松浦尚志¹, 佐藤博信¹

¹福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野, ²福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室

Relationship between disconnection and adhesive intra-treatment of hybrid resin crown placed on premolars

Kamiya H¹, Takaesu Y¹, Shinozaki Y¹, Sugimoto T², Isshi K², Hirakawa T¹, Matsuura T¹, Sato H¹

¹Section of Fixed Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College

²Central Dental Laboratory, Fukuoka Dental College Medical&Dental Hospital

I. 目的

平成26年度からハイブリッドレジックブロックによるCAD/CAM冠が小白歯部に保険収載され、金属冠の代替として期待されている。しかし、装着後4ヶ月以内にクラウンの破折や脱離の例が報告されている。本研究の目的は、保険収載から2年経過した現在のハイブリッドレジック(HR)クラウンの予後を調べることである。

II. 方法

平成26年4月1日から平成27年10月1日までに福岡歯科大学医科歯科総合病院補綴科で装着したHRクラウン(CERASMART®:GC社)を対象とした。平成27年11月1日に予後調査することができた43症例51装置の破折、脱離やその他の偶発症の有無を調べた。脱離に関しては、クラウン内面の3種類の接着処理(リン酸処理, サンドブラスト処理, シラン処理)を全て行った群(接着処理完全群)といずれかの処理を行わなかった群(接着処理不完全群)に分け、両群の脱離の頻度を比較(カイ2乗検定)した。

III. 結果と考察

観察期間は1ヶ月~1年4ヶ月で、平均6.7ヶ月であった。全症例においてクラウンの破折はなく、脱離以外の偶発症は認められなかった。クラウンの脱離は6装置(11.8%)で認められ、接着処理完全群では30装置中2装置(6.7%)認められ、接着処理不完全群の21装置中4装置(19.0%)と比べ低い頻度であったが、統計学的な有意差は認められなかった($p=0.17$)。また、脱離までの期間は、接着処理完全群で平均5.0ヶ月、接着処理不完全群で平均5.6ヶ月であり、それぞれ最短で2か月と1.5ヶ月であった。今回の結果から、HRクラウンは小白歯部において短期間で破壊されるようなクラウンではないことが示唆された。一方で、少なからず脱離するケースがあり、クラウン内面の接着処理により脱離のリスクが軽減される可能性がある。しかしながら、接着処理の有無に関わらず短期的に脱離するケースが認められたことから、接着処理以外の因子が脱離に大きく寄与している可能性が考えられる。さらなる追跡調査が必要である。

O-12

下顎大臼歯に二ケイ酸リチウムを用いたインプラント上部構造の一例

○黒澤 悟

医療法人 佳愛会 千葉歯科クリニック

Clinical Case of Implant Prosthesis with 2 lithium silicate block

Kurosawa S

Chiba Dental Clinic

I. 目的

現在、歯冠タイプの上部構造の選択肢は1) セラミック系材料 2) 金属系材料 3) レジン系材料に分類されるが、今回は単冠の上部構造を CAD/CAM を用いて作製し良好な機能・審美の回復を得たので報告する。

II. 方法

患者は 58 歳の女性。右下第一大臼歯の脱離を主訴に来院した。著しい縁下カリエスおよび歯根破折を認めた。インプラント治療を選択し、抜歯即時インプラント (Spline® Twist™ φ 3.75mm×11.5mm) 埋入を行った。

3 ヶ月後、精密印象を行い作業用模型を作製した。この模型を Sirona 社製 inEos MC X5 スキャナーでスキャンし、ソフトウェア上で最終補綴物の設計を行い、

inLab MC XL にて二ケイ酸リチウムブロック (IPS e.max CAD) をミリングし、形態調整ならびに焼成したのち Ti ベースと接着し最終補綴物を完成させた。

III. 結果と考察

高強度で審美性が高く長期安定性を持つ修復物のため、大臼歯部にも適応し機能させることが出来た。また口腔内組織との高い生体親和性があり歯肉との調和もよくインプラント上部構造にも適した材料であることが示唆された。

CTダブルスキャンを応用したCAD/CAMデンチャーのデジタルリリーフ

○大久保力廣¹, 脇 拓也¹, 清水 賢¹, 八木 亮¹, 鳥居麻菜¹, 仲田豊生¹, 小澤大輔¹,
新保秀仁¹, 栗原大介¹, 松井朋子¹, 寺内知哉²

¹鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座, ²三井化学

Digital relief techniques for a CAD/CAM denture using CT double scan

Ohkubo C¹, Waki T¹, Shimizu S¹, Yagi R¹, Torii M¹, Nakada T¹, Ozawa D¹, Shimpo H¹,
Kurihara D¹, Terauchi T²

¹Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

²Mitsui Chemicals Inc.

I. 目的

高度に顎堤吸収した症例では、義歯の維持、安定の獲得が困難になる。特に下顎でオトガイ孔が顎骨上方に開口している場合、咬合時に義歯床が下歯槽管神経を圧迫することから、疼痛や痺れを生じることがある。この対策として、オトガイ孔上を適切にリリーフすることにより、咬合圧の伝達を局所的に回避し、疼痛や痺れの発現を防止している。

当講座では以前より、DENTCAシステムを用いた全部床義歯のCAD/CAM製作を導入している。今回は下顎の高度な顎堤吸収を伴い、咀嚼時の頬、口唇のしびれを主訴に来院した患者に対して、CAD/CAMを用いてリリーフを行った症例を報告する。

II. 方法

症例：74歳，女性。上顎は無歯顎，下顎は高度な臼歯部の顎堤吸収を伴い，3前歯が残根状態を呈する多数歯欠損患者である。義歯の維持，安定不良による咀嚼困難を訴えており，特に食事開始から約5分経過すると両側の頬および口唇部がしびれるとのことで，義歯の新製を希望して来院した。患者は遠方に在住のため本学まで空路による通院となることから，可能な限り少ない来院回数での義歯新製を希望した。

治療内容：来院回数を最少限にするため，新義歯の製作にはDENTCAシステムを応用することとした。本システムは2回の来院で義歯装着が可能となるが，今回はデジタルリリーフを行うため，試適操作を加え3回の来院で装着する治療計画を立案した。

1回目の来院時に，上下顎に対してDENTCA Trayを使用して，システム通りに印象，咬合採得，ゴシックアーチの記録を行った。印象をスキャンした後，データをDENTCA社に送付，専用ソフトウェア上で義歯をデザインし，3DプリンターによりTry in デンチャーを製作した。2回目の来院時には，リファレンスポイントを付与したTry in デンチャーを試適し，問題のないことを確認した後，CTのダブルスキャンを行った。義歯および顎骨のCTデータをコンピュータ上にて重ね合わせ，両側オトガイ孔上のリリーフを行った。デジタルデータをもとにレジンブロックから義歯床を削り出した後，既製の人工歯を接着し完成させた。

3回目の来院時に，上下顎義歯の装着を行った。適合試験により両側オトガイ孔相当部の適切なリリーフ状態を検証し，咬合時にも痺れや疼痛が発現しないことを確認した。

III. 結果と考察

義歯の使用経過は電話および手紙により伝えられたが，現在も問題なく使用されている。特に主訴であった咀嚼時の頬や口唇部の痺れは完全に消失し，現在，義歯の装着から約6ヶ月間経過するが，郵送された装着感や使用感に関するアンケート調査からも患者の十分な満足が確認されている。

通常，オトガイ孔上のリリーフは，触診によりオトガイ孔の開口部を特定して行うとされているが，粘膜上からの触診で当該部を的確に同定することは容易ではない。高い精度でオトガイ孔の正確な位置やリリーフ量が規定できる本テクニックの有効性が確認できたことから，今後は骨隆起や切歯乳頭に対しても，粘膜の厚径を加味したデジタルリリーフ法の検討を継続する所存である。

CAD/CAM を用いたシームレス中空型顎義歯の製作

○池田貴臣, 小澤大輔, 高木一世, 辻村正康, 西山雄一郎, 大久保力廣
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Construction of seamless hollow obturator using CAD/CAM

○Ikeda T, Ozawa D, Takagi I, Tsujimura M, Nishiyama Y, Ohkubo C

Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

I. 目的

顎顔面領域における腫瘍の摘出や外傷, 先天奇形などにより, 重篤な咀嚼, 嚥下, 発音等の様々な機能障害が惹起される. 特に上顎の顎骨欠損は口腔と鼻腔の穿孔を招くことから, 栓塞子を有する顎義歯を用いて交通部を閉鎖する必要がある. しかし, 欠損が大きい場合には栓塞部を充実型に製作すると重量が増加し維持不良をきたすため, 軽量化を図った中空型と天蓋開放型が適用されることが多い. ところが, 中空型においても栓塞子に接合面が存在することから, 浸出液が中空部に侵入, 貯留して雑菌が繁殖しやすいという欠点もある. このような問題点を改善するため, 近年, 製造業を中心に医療現場にも普及し, 注目を集めている CAD system と 3D プリンタを用いて, 接合面のないシームレスの中空型栓塞子を有する顎義歯を製作した.

II. 方法

上顎骨欠損を伴う患者の作業模型欠損部内を, シリコーン印象材(ラボシリコン, 松風)を用いて印象した. シリコーン印象材の余剰部は顎義歯本体と栓塞部接合面を仮想して平面状に切断し, 熱可塑性樹脂(エルコリット, Erkodent)を用いて基礎床を製作した. シリコーン印象材の撤去後, 欠損部のアンダーカットをワックスにてブロックアウトした作業模型をスキャナー(ARCTICA Scan. KaVo)により読み込み, ヴァーチャル作業模型を作成した. 一方, アンダーカットを有するシリコーン印象材も同時にスキャンし, ヴァーチャル作業模型の欠損部反転データに統合することにより, 欠損部すべての凸部が含まれた形状を正確に再現し, 中空状の栓塞部を設計した.

通法に従い基礎床を用いて咬合床を製作し, 咬合採得を行った後, 咬合床を作業模型に戻してダブルスキャンを行い, 対合歯情報を含んだヴァーチャルアーティキュレータ上で, 3D CADソフト(Shade 3D Ver.15 .Shade3D& netfabb basic 6.4. Autodesk)を使用して, 人工歯を除いた義歯床をデザインした. その際, 人工歯の製作を目的に義歯床の人工歯接合部を支台歯形態に設計した.

次に義歯床部と中空型栓塞部のデジタルデータを統合し, 3Dプリンタ(PRN3D CUSTOM. Micro Factory Corp.)により50 μ mピッチにてPLA樹脂を積層して, 栓塞子を有するシームレス義歯床を完成した. さらに作業模型データ上に義歯床データを重ね合わせ, ヴァーチャルアーティキュレータ上に再現された咬合データを用い, 義歯床にあらかじめ付与した支台歯上にて, 人工歯をブリッジとしてデザインし, 義歯床同様に3Dプリンタを用いて積層, 製作した. 最終的に人工歯を義歯床に接着し, シームレス中空型顎義歯を完成した.

III. 結果と考察

今回製作した顎義歯は, 当初の目的どおりに, ①中空型栓塞子による軽量化, ②欠損部アンダーカットの正確な再現, ③人工歯の接合以外はシームレスを実現することができた. 今後は術式の簡略化を図ると同時に, 義歯と人工歯の最適材料の選択や適合と咬合の精度を検証し, フルデジタルによるシームレス中空型顎義歯の完成度を高めたい. さらに, 旧義歯の利用や欠損部の口腔内スキャンを含めて, 顎義歯製作のデジタルソリューションを一層追求する所存である.

CAD/CAMによるフルデジタルパーシャルデンチャーの試作

○小澤大輔¹, 高木一世¹, 辻村 正康¹, 池田 貴臣¹, 鈴木恭典¹, 大久保力廣¹

¹鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Trial fabrication of fully digital removable partial denture using CAD/CAM

Ozawa D¹, Takagi I¹, Tsujimura M¹, Ikeda T¹, Suzuki Y¹, Okubo C¹.

¹Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

I. 目的

近年、歯科医療においてもデジタル機器の発展は目覚ましく、補綴装置製作の技術革新が進んでいる。すでにインプラント上部構造、クラウンブリッジではチタンやジルコニアのCAD/CAM製作は一般的となり、コンプリートデンチャーにおいてもCAD/CAM製作が試行されるようになった。ところが、パーシャルデンチャーにおいては構成要素が多く形態も複雑であり、義歯床にフレームワークを内包する構造であるため、CAD/CAMによる製作は非常に困難とされていた。現在、フレームワークに関しては切削加工や積層造形による製作が試みられているが、義歯全体をフルデジタル加工する方法は未だ確立されていない。

そこで、我々はアセンブリー式によるフルデジタル加工によるパーシャルデンチャーの試作を行った。本法は、義歯床基底部、義歯床研磨面部、フレームワーク、人工歯部の各パーツを別々にデジタル加工し、最終的に一体化することで義歯を完成させるシステムである。義歯床にフレームワークを内在させ、パーシャルデンチャーの構成要素すべてをフルデジタル製作する術式を考案し、実際に口腔内に装着したので報告する。

II. 方法

通法に従い、基本設計、前処置後、個人トレーによる精密印象を採得、作業模型を製作し、スキャナー (ARCTICA Scan. KaVo) にて読み込み、ヴァーチャル作業模型を製作した。作業模型データ上でCADソフトウェア (multi CAD, KaVo) を用い、まず義歯床基底部をデザインし、ミリングマシン (EVEREST. KaVo) を用いてレジブロック (山八歯材工業) から切削加工した。次に義歯床基底部のデータを作業模型データと統合して、フレームワーク製作のための副模型データとした。副模型データ上にて、フレームワークをCADソフトウェア (DWOS PFW. Dental Wings) によりデザインし、2種純チタンディスクから切削加工した。義歯床基底部およびフレームワークの完成後、2つのパーツを含包した蠟提を製作し、咬合採得を行った。

作業模型、義歯床基底部およびフレームワークを統合したデータ上で義歯研磨面部をデザイン後、レジブロックから切削加工した。さらに義歯研磨面部を統合したデータ上にて同様に人工歯部をデザインし、ハイブリッドレジブロック (ENAMIC. VITA) から切削加工した。最終的に製作された各パーツを口腔内にて組立て、接着により一体化した。

III. 結果と考察

アセンブリー式のデジタル製作術式を用いることにより、従来法と遜色ないパーシャルデンチャーを製作することができた。しかしながら、本法は各パーツを接着により一体化していることから、精度や耐久性に関してさらに十分な検証が必要と思われる。

本法の利点としては、①義歯の設計や構成要素が複雑な症例でも製作可能、②各パーツの素材を自由に変更できる、③義歯が破損、劣化、摩耗した場合には、デジタルデータを基に修理用パーツのみ再製作し、交換修理が可能、等があげられる。一方、欠点としては、①作業工程が多い、②口腔内での組み立て操作に慣熟を要する、③接着処理が不可欠、等の問題点も存在する。したがって、今後もさらなる術式の改良、改善を行う所存である。

レーザー焼結積層と切削加工のワンプロセス造形による可撤性支台装置の製作

○仲田豊生¹, 新保秀仁¹, 大久保力廣¹

¹鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Clasp fabrication using the one process molding by repeated laser sintering and high-speed milling

Nakata T, Shimpo H, Ohkubo C

Dept. of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

I. 目的

近年, CAD/CAM を用いた補綴装置の製作が行われているが, 有床義歯の支台装置やフレームワークに関しては切削加工が困難とされている. 一方, 金属粉末にレーザーを照射, 溶解凝固を繰り返し積層する造形法を適用することにより, アンダーカットを伴う複雑な立体形状も再現可能である. しかし, 従来の積層造形法では表面性状が極めて粗造であり, 支台歯との適合が不良になりやすいことから臨床応用には至っていない. そこで, 可能な限り滑沢な表面性状を得るために積層造形と切削加工のワンプロセス造形法を導入した. 本研究は積層造形法により製作された支台装置の臨床応用を目的とし, 積層造形と切削加工のワンプロセスにより製作された支台装置の適合精度と維持力に関して実験的な検討を行った.

II. 方法

大臼歯を想定した金型支台歯に対して, エーカースクラスプを製作した. ロストワックス法による鑄造(鑄造法)と金型支台歯をスキャン後, 形状データをもとにコンピューターソフトを利用して, エーカースクラスプのデザインを行い, 金属光造形複合加工機(LUMEX Avance-25, 松浦製作所社製)にて積層造形と切削加工のワンプロセス(ワンプロセス法)による製作の2条件とした. 鑄造法にはコバルトクロム合金と3種純チタンを使用し, ワンプロセス法にはコバルトクロム合金粉末を使用した. X線による非破壊検査の結果, 内部欠陥がないことを確認して試料とした. 表面粗さは非接触型三次元測定装置にて測定を行った. 適合精度は金型支台とエーカースクラスプの間隙量をホワイトシリコンにて評価した. 計測部位は鉤先端から0.5 mm(鉤尖), 12.0 mm(鉤腕), レストの3部位とし, 万能投影機を用いて測定した. また, 維持力は初期維持力と10,000回まで着脱を繰り返し, 維持力の変化を測定した. 維持力は万能試験機を用いてクロスヘッドスピード50 mm/minにてクラスプが金型から離れるまでの最大値とした. 試料数は各条件につき5個ずつ, 計15個製作した. 得られたデータは一元配置分散分析後, Tukeyの多重比較検定を行い, 危険率5%にて統計解析を行った.

III. 結果と考察

表面性状ではワンプロセス法の内面が $0.8\mu\text{m}$ と鑄造法に比較して有意に小さい表面粗さを示した. 適合精度においては鉤腕部および鉤先部においてほぼ同等な間隙量が認められた. 維持力は鑄造法のコバルトクロム合金(12.9 N)が最も大きく, 次いでワンプロセス法のコバルトクロム合金(12.3 N), 鑄造法の3種純チタン(10.9 N)の順であった. また, 10,000回の着脱を繰り返した後の維持力は初期維持力と比較して, 鑄造法のコバルトクロム合金が41.1%, 鑄造法の3種純チタンが44.8%の減衰率を示したのに対し, ワンプロセス法のコバルトクロム合金は27.6%と最も低い減衰率を示した.

積層造形と切削加工のワンプロセスによって製作したクラスプは鑄造法と比較して, 同等な適合精度と初期維持力が得られただけでなく, より良好な表面性状と維持力の安定性を示した. 本研究結果より, 十分に臨床応用できる可能性が示唆されたことから, 今後は本法により製作したフレームワークの評価とチタン粉末の使用も検討していく所存である.

CAD/CAM ハイブリッドレジンの接着性に及ぼすガラスビーズブラスティングの影響

○吉田圭一¹, 澤瀬 隆²

¹長崎大学病院冠補綴治療室, ²長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野

Influence of Glass Beads-blasting on Bonding of Resin Cements to CAD/CAM Composite Materials

Yoshida K¹, Sawase T²

¹Clinic of Fixed Prosthodontics, Nagasaki University Hospital

²Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

I. 目的

2014年4月よりCAD/CAM冠が保険収載された。装着にはレジンセメントを使用し、内面処理はアルミナブラスティング後にリン酸で清掃し、シランカップリング剤を使用するのが望ましい。しかしながら、アルミナブラスティングで微細な凹凸は形成されるが表面が損傷し、そこから破折が起こるリスクも考えられる。そこで、アルミナより柔らかいガラスビーズによるブラスティングがCAD/CAMハイブリッドレジンの表面性状とレジンセメントとの接着強さに及ぼす影響を検討した。

II. 方法

CAD/CAMハイブリッドレジブロックは、セラスマート（ジーシー）、ブロックHC（松風）、ラヴァアルティメット（3M ESPE）、カタナアベンシア（クラレノリタケデンタル）の4種類を使用し、厚さが1.5 mmの板状に切断した。

表面は#1,000のSiCで研削後、50 μmのアルミナ（ハイアルミナ、松風）でブラスティング（AB, 0.2 MPa）、あるいは75 μmのガラスビーズ（松風）でブラスティング（GBB, 0.4 MPa）した。次に、KエッチャントGEL（クラレノリタケデンタル）を塗布し十分に水洗・乾燥した後、SEMで観察するとともに表面粗さを測定した。

上記の試験片に対し、各メーカーのセラミックプライマー（セラミックプライマーII、ポーセレンプライマー、スコッチボンドユニバーアルアドヒーシブ、クリアフィルセラミックプライマープラス）を塗布・乾燥した。次に、CAD/CAMハイブリッドレジと支台築造用コンポジットレジ（ユニフィルコアEM、ジーシー）を各レジンセメントで接着し、LED光照射器（ペンキュア、モリタ）で上面から40秒間光照射を行った。レジンセメントは同一メーカーの、ジーセムセラスマート、レジセム、リライエックスアルティメット、SAルーティングプラスを使用した。

接着試験片作製30分後に37°C蒸留水に24時間浸漬後（TC0）、4°Cと60°Cの水槽に交互に1分間浸漬する熱サイクルを20,000回行った（TC20,000）。その後、オートグラフ（島津）を用い、クロスヘッドスピード0.5 mm/minで圧縮剪断荷重を加え接着強さを算出した。

III. 結果と考察

ABでは微細な凹凸が形成されたがフィラーの脱落が認められる製品があったのに対し、GBBでは凹凸が形成されフィラーの脱落はなかった。また、表面粗さは両者で有意差は認められなかった。

セラスマートでは熱サイクル前後いずれもGBBがABより有意に高い接着強さを示したが、他の3種類のハイブリッドレジンでは有意差が認められなかった。

歯科用ユニットに接続して使用するポータブルタイプのブラスターは噴射圧が0.4~0.5 MPaであるため、CAD/CAM冠内面を損傷するリスクがある。一方、ガラスビーズによるブラスティングは0.4 MPaでもマイルドな上に、レジンセメントとの機械的嵌合力を高め望ましいと思われる。

セメントスペースがCAD/CAM レジックラウンの接着強さに及ぼす影響

○新妻瑛紀¹, 新谷明一^{1, 2}, 清水沙久良¹, 黒田聡一¹, 五味治徳¹

¹日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座, ²トゥルク大学

The effect of cement space on bond strength of CAD/CAM resin crown

Niitsuma A¹, Shinya A^{1, 2}, Shimizu S¹, Kuroda S¹, Gomi H¹

¹The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo, Department of Crown and Bridge

² Department of Biomaterials Science, BioCity Turku Biomaterials Research Program Institute of Dentistry, University of Turku

I. 目的

CAD/CAM レジックラウンは、保険診療における審美的な歯冠修復材料として2014年の導入以降、広く臨床応用が進められている。しかしながら、多くの臨床報告からCAD/CAM レジックラウンの高い脱離率が報告されており、その原因と対応策との究明が求められている。従来からクラウンの脱離防止には、リテンションとレジスタンスを向上させることが必要とされており、化学的・機械的接着力の向上も、脱離を防止するためには有効とされている。また現在では、装着直前に行う弱圧のアルミナサンドブラスト処理とシラン処理との併用が、効果的な前処理として推奨されている。

補綴装置のリテンションに関わる重要な因子として、接着力以外にセメントスペースが挙げられる。過去の報告¹⁾から、少ないセメントスペースがリテンションを向上させる傾向が明らかとなっている。しかし多くの報告では、セメントスペースの規定方法に限界があり、特に50 μ m以下での検討を行った報告は少ない。そこで本研究では、セメントスペースを20~120 μ mの範囲で五段階に調節したCAD/CAM レジックラウンを用い、セメントスペースの違いが接着強さに及ぼす影響について検討を行った。

II. 方法

本実験では、CAD/CAMレジックブロックとしてセラスマート (GC) , セメントはセルフアドヒーズブレジンセメントのジーセムセラスマート (GC) , シランカップリング剤はセラミックプライマーII (GC) を使用した。支台はステンレスを用い、咬合面部約6.0 mm, 軸面部約3.5 mm, 軸面形成6° , マージン部はディープシャンファーとした。クラウンの厚さは、マージン部約1.0 mm, 軸面部約1.5 mm, 咬合面部約2.0 mmと設計した。セメントスペースは20, 40, 70, 95, 120 (μ m)の5条件とし、各条件5個、計25個の試験片を用いた。

表面処理は、クラウン内面に50 μ mのアルミナを用いて、噴射圧0.2MPaでサンドブラスト処理を10秒ずつ行ったのち、シランカップリング剤を塗布した。セメントはメーカー指定の条件に則って使用し、接着操作を完了した。接着した試験片は、37°C水中に24時間浸漬したのち、引張接着試験を行い、得られた値から一元配置分散分析およびTukeyの多重比較検定を行った。引張接着試験後の試験片は破壊形態を観察し、さらに、走査電子顕微鏡S-4000 (Hitachi) にて、接着界面を観察した。

III. 結果と考察

本研究では、セメントスペースが40 μ mの条件において5.5 \pm 1.0 (MPa) と最も高い接着強さを示した。破壊形態は、混合破壊を最も多く認めた。また、セメントスペースの拡大に伴い、接着強さの低下、および界面破壊を呈する試験片の増加を認めた。

以上の結果から、CAD/CAM レジックラウンのリテンション向上には、セメントスペース量が影響し、適切なセメントスペースを確保することで高いリテンションを獲得できると推察される。臨床においては、表面処理などの化学的要素に加え、セメントスペースや表面性状などの物理的要素をいかに最大限活用するかが重要と考えられる。

IV. 参考文献

1) Camillo D' Arcangelo. The Influence of Adhesive Thickness on the Microtensile Bond Strength of Three Adhesive Systems. J Adhes Dent 2009; 11: 109-115

新規保険導入されたハイブリッドレジンとコア用レジンとの接着強さ

-第4報- 各種接着性レジンセメントによる接着強さの比較

○土屋淳弘¹, 阿部俊之¹, 橋本和佳¹, 佐久間重光¹, 尾関 創¹, 服部豪之¹, 原田 亮¹,
池田大恵¹, 伊藤 裕¹, 服部正巳²

¹愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座, ²愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座

Study of Bond Strength of Hybrid-resins for CAD/CAM Crowns in NHI

-Part4- Comparison of the bond strength using dental adhesive resin cement.

○Tsuchiya A¹, Abe T¹, Hashimoto K¹, Sakuma S¹, Ozeki H¹, Hattori H¹, Harata R¹,
Ikeda H¹, Ito Y¹, Hattori M²

¹ Aichi-Gakuin University, School of Dentistry, Department of Fixed Prosthodontics

² Aichi-Gakuin University, School of Dentistry, Department of Gerodontology Prosthodontics

I. 目的

2014年より保険適用となったハイブリッドレジンブロックには多くの種類が存在し、各メーカーが自社のブロックとセメントでの接着を推奨している。しかし、接着に用いる接着性レジンセメントも様々な種類が存在し、我々は第33回日本接着歯学会および第6回日本デジタル歯科学会において各種ハイブリッドレジンブロックと各種接着性レジンセメントを使用し、他社間の組み合わせを用いて接着強さを検討したところ、他社製品との組み合わせでも強く接着する場合があることを報告した。

今回は新しく保険適用となったハイブリッドレジンブロックからカタナアベンシア（クラレノリタケデンタル）を使用し、各種接着性レジンセメントとの接着強さについて追加実験およびカタナアベンシアの電子線マイクロアナライザ（EPMA）による観察と定性分析を行ったので報告する。

II. 方法

ハイブリッドレジンブロックは、常温重合レジン・ユニファスト トラッド（ジーシー）で包埋し、レジンブロック表面を耐水性シリコンカーバイドペーパー #600にて研磨した。その後、50 μ m酸化アルミナによるサンドブラスト処理およびスチームクリーナーでの清掃を行った。コア用レジンには、ユニフィルコアEM（ジーシー）を使用し、その被着面に50 μ m酸化アルミナによるサンドブラスト処理およびスチームクリーナーで清掃を行った。接着性レジンセメントには、パナビアF2.0（クラレノリタケ）、パナビアV5（クラレノリタケ）、ジーセムセラスマート（ジーシー）、レジセム（松風）、リライエックスアルティメット（3M）を使用した。被着面は、厚さ50 μ m直径6mmの穴あきシールを貼付し規定した。試料は各セメントに対して5個ずつ作製し、36°Cの恒温箱中で24時間放置した。なお、本研究では接着強さ検討するために、引っ張り圧縮試験機（インストロン社製）を用い、クロスヘッドスピード0.5mm/minにて剪断試験を行った。また、カタナアベンシアブロックにおける表面性状の観察と定性分析にはFE-EPMA（JXA-8530F:JEOL）を使用した。

III. 結果と考察

カタナアベンシアと最も大きな接着強さを示したのは、ジーセムセラスマート 27.8 \pm 3.9Mpaであり、その破断面は凝集破壊を呈していた。次にリライエックスアルティメットでは27.6 \pm 2.7Mpaの凝集破壊、パナビアV5では16.4 \pm 1.6Mpaの混合破壊、レジセムでは15.5 \pm 1.5Mpaの混合破壊、パナビアF2.0では13.2 \pm 2.9Mpaの混合破壊であった。また、カタナアベンシアの定性分析の結果は炭素、酸素、チタンおよびケイ素が検出された。

これらの結果より接着強さの違いには、ケイ素に対するシランカップリング処理をいかに適切に行うかが大きく関与してくると思われる。また、接着性モノマーの違い、その他成分の化学的結合の差、操作ステップの数など様々な因子が接着強さに起因していると考えられる。

CAD/CAM 冠接着におけるセメント厚さ及び繰り返し荷重による接着耐久性への影響について
 ○南澤博人¹, 有田明史¹, 熊谷知弘¹

¹株式会社ジーシー 研究所

Effects of cement thickness and cyclic load on bonding durability to CAD/CAM composite crown.

Minamisawa H¹, Arita A¹, Kumagai T¹

¹GC CORPORATION R&D

I. 目的

CAD/CAM 冠は 2014 年 4 月に保険導入されて以来, 急速に普及が進んでおり, またハイブリットレジンブロックに対する接着性に対する報告も多くなされてきている. しかし CAD/CAM 冠による臨床を想定した支台歯や冠形状での接着性能や, 適合精度を想定したセメント厚さの違いによる接着耐久性への影響に関する報告は未だに少ない.

そこで本研究では CAD/CAM 冠による臨床を想定した長期接着に関する挙動を検証するため, 象牙質に近似した物性を持つ樹脂支台歯模型を新たに作製し, CAD/CAM 冠を接着した際のセメント厚さ及び繰り返し荷重による接着耐久性への影響を評価することを目的とした.

II. 方法

より臨床に即した試験を実施するために, 象牙質と近似した曲げ強度・弾性率・セメント接着性を持つ樹脂材料を用い, 支台歯模型を作製した. ハイブリットレジンブロックにはセラスマート (ジーシー) を用い, 支台歯模型に対してセメント厚さが 50 μm , 100 μm , 300 μm , 600 μm となる冠を設計し, 湿式加工機 Aadvan LW-1 (ジーシー) を用いて冠を作製した. 接着にはセメントとしてジーセムセラスマート (ジーシー), 前処理材としてセラミックプライマー II (ジーシー) を使用した. 冠内面にはサンドブラスト処理 (0.2MPa, 50 μm アルミナ粒子) を行った. 蒸留水にて 3 分間超音波洗浄を行い, 乾燥後セラミックプライマー II 処理を行った. 支台歯模型と冠をセメントにて接着させ, G-ライトプライマー II プラス (ジーシー) を用いて光照射 (5 方向から各 20 秒ずつ) を行い硬化させた. 試験体は 37°C 水中に 24 時間保管し, 接着試験体とした. 繰り返し荷重負荷群は, Instron 社製 E1000 を用いて角度 30°, 500N, 15Hz, 10 万回の負荷を各試験体に付与した. 各試験体は万能試験機 AG-1 (島津製作所) を用い, 引っ張り接着試験 (クロスヘッドスピード 1.0mm/min, n=5) にて引っ張り応力を測定した. 得られた結果は一元配置分散分析 (Tukey test: p=0.05) にて統計処理を実施した.

III. 結果と考察

結果を Fig. 1 に示す. セメント厚さ 50 μm , 100 μm では繰り返し荷重負荷の有無に関わらず引っ張り応力は同等であったが, 300 μm , 600 μm ではセメントが厚くなる程に引っ張り応力が低下し, また繰り返し荷重負荷による引っ張り応力の低下が大きくなった. これはセメントが厚い程, 応力が加わった際のセメントのひずみや変形が大きくなることでマージン部などセメント末端にストレスが集中することや, 重合収縮応力による接着界面へのストレスが大きくなるためであると考えられる.

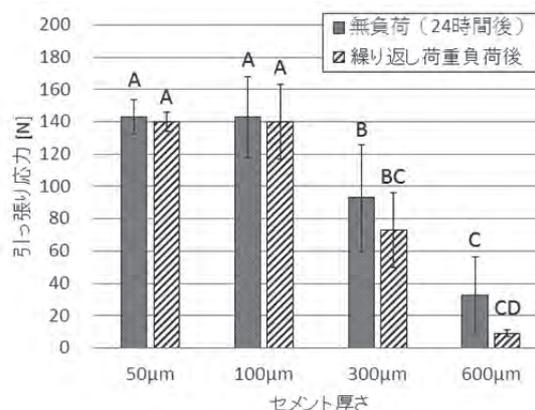


Fig.1 引っ張り接着試験結果

これらの結果から, 良好な臨床成績を得るためには, 1:精度の高い加工システムの採用, 2:重合性・強度に優れたセメントの使用, 3:咬合負荷に耐えうる高強度なハイブリットレジンブロックの使用, 4:CAD/CAM 冠に適した支台歯形成 が重要であると考えられる.

CAD/CAM用リチウムシリケートガラスセラミックブロックにおける理工学的特性

○星野智大¹, 佐藤拓也¹, 熊谷知弘¹

¹株式会社ジーシー 研究所

Characterization of Lithium-Silicate Glass Ceramic Block for CAD/CAM Technology

Hoshino T¹, Sato T¹, Kumagai T¹

¹ Research & Development Dept. GC Corporation

I. 目的

近年, より審美性の高い歯科治療を求めてオールセラミック修復への関心が高まっており, ジルコニアやガラスセラミックで作製した修復物の需要が増加している. その中でリチウムシリケート系ガラスセラミックは歯科における CAD/CAM 材料として世界中で広く使われている. 今回, このような市場背景を受け, 高い物性を有した新たな CAD/CAM 用ガラスセラミックブロックを開発した. 本材料の理工学的特性について報告する.

II. 方法

試験材料は, CAD/CAM用試作ガラスセラミックブロック (MGCCBZAD04 ; GCCB04, ジーシー) とし, 比較材料は同様のガラスセラミックブロックである製品A (A社), 製品B (B社), 製品C (C社) とした. 各ブロック材料の結晶構造解析のため, X線回折分析 (XRD) を行った. 試験体は各ブロック材料を切り出し, 耐水研磨紙#1000で注水研磨し厚さ1mmの試験体を作製した. 測定装置は, X線回折装置Empyrean (PANalytical B.V.) を用いた.

各ブロック材料の2軸曲げ試験を行った. 試験体は, 各ブロックをφ12mmに加工し, 切り出した後, この円板を耐水研磨紙#1000で注水研磨し厚さ1.2mmの試験体を作製した. 測定は, 2軸曲げ試験用治具を使用し, 万能試験機AG-50kNG (株式会社 島津製作所) で行った. クロスヘッドスピードは, 1.0mm/minとした (n=10). 試験については, JIS T 6526 : 2012「歯科用セラミック材料」に準拠. 製品Aおよび製品Cの試験体については, 切り出し後メーカー指示に従って結晶化熱処理を行った. 試験結果は, 多重比較検定を実施した (p<0.05).

III. 結果と考察

XRD 測定結果より, GCCB04 および製品 A では二ケイ酸リチウム ($\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$; LDS, PDF#. 01-072-0102) とリン酸リチウム (Li_3PO_4 ; LP, PDF#. 01-087-0039) のピークを確認した. 一方, 製品 B および製品 C では, LDS とメタケイ酸リチウム (Li_2SiO_3 ; LMS, PDF#. 01-070-0330) のピークを確認した.

2軸曲げ試験結果を図1に示す. GCCB04 および製品 A は, 製品 B と製品 C よりも高い2軸曲げ強さを示した. GCCB04 と製品 A 間に有意差は認められなかった. 一方, GCCB04 と製品 B および製品 C において有意な差を示した.

XRD および2軸曲げ試験の結果より, GCCB04 は製品 A と同様の結晶構造をしており, 高い2軸曲げ強さを示したと考える. 製品 B および製品 C は LMS が混在しており, 2軸曲げ強さを低くしている要因の一つと推察する.

本研究では, リチウムシリケート系ガラスセラミックを評価し, 同じ結晶を有していても異なる物性を示すことが確認された. 新規開発品 GCCB04 は, 歯科用 CAD/CAM 材料としての優れた理工学的特性を有しており, 歯科用材料としての有用性が示唆された.

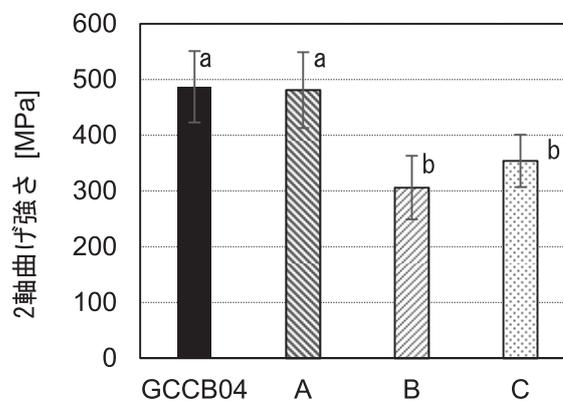


図1 2軸曲げ強さ

二ケイ酸リチウム系セラミックスに対するプライマー併用型レジンセメントの接着性

○大橋 桂¹, 星 憲幸², 木本克彦², 二瓶智太郎¹

神奈川歯科大学大学院歯学研究科 ¹口腔科学講座クリニカル・バイオマテリアル, ²口腔機能修復学講座咀嚼機能制御補綴学

Bonding properties between lithium disilicate ceramics and resin-based luting cements.

Ohashi K¹, Hoshi N², Kimoto K², Nihei T¹

¹Division of Clinical Biomaterials, Department of Oral Science,

²Division of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Department of Oral Function and Restratement, Graduate school of Dentistry, Kanagawa Dental University

I. 目的

近年, セラミックスによる審美修復はニューセラミックスの開発により著しく増加している. 特に二ケイ酸リチウム系ガラスセラミックスは, 類似の製品が数社から発売され, 臨床における選択肢も広がっている. そこで, 現在市販されているプライマー併用型レジンセメントを用いて, 各セラミックスに対する接着性を評価することを目的とした.

II. 方法

供試したプライマー併用型レジンセメントは, パナビアV5 (クラレノリタケデンタル), バリオリンクエステティック (Ivoclar vivadent), エステセム (トクヤマデンタル), リライエックスアルティメット (3M ESPE) およびG-CEM リンクフォース (ジーシー) とし, 被着体のセラミックスは, 長石系としてVitablocs Mark II (Vita), 二ケイ酸リチウム系としてIPS e.max CAD (Ivoclar vivadent), IPS e.max press (Ivoclar vivadent) およびイニシャルLiSi press (ジーシー) とした. 各セラミックスは, 厚さ3mmの板状または円板状に調整し, 被着面を耐水研磨紙#600で研磨後, 超音波洗浄し試料とした. 次いで各レジンセメント指定のプライマー処理を行った後, 接着面積を直径3mmに規定し, 各レジンセメントを用いてステンレス接着子を被着面に接着した. 接着した試料は, 室温にて30分放置後, 37°Cの湿度100%環境下にて24時間保管した群と, 5°Cと55°Cの各水槽に各30秒間浸漬を繰り返すサーマルサイクルを5,000回負荷した群に分けた. 各保管後, EZ test (Shimadzu) を用いて, クロスヘッドスピード1mm/minで引張接着試験を行った. なお, 各群の試料数は5個とし, 得られた値は2元配置分散分析により有意水準5%で統計学的に処理し, 有意差が認められた場合にはさらにBonferroniによる多重比較検定を行った.

III. 結果と考察

Vitablocs の引張接着強さは, リライエックスアルティメット以外のセメントでは, 24 時間保管後と比較してサーマルサイクル後に有意な低下は認められなかった. e.max CAD, e.max press および LiSi press の引張接着強さは, パナビア V5 とリライエックスアルティメットが, サーマルサイクル中にすべての試料で接着子の脱離が生じて測定不能であった. e.max press は, リンクフォースが 24 時間保管後で最も高い接着強さを示したが, サーマルサイクル後では他のセメントとの有意な差はみられないものの, 24 時間保管後と比較して有意に低い値を示した. LiSi press では, リンクフォースの接着強さが 24 時間保管およびサーマルサイクル後も高い値を維持していた.

本実験から, 被着体により各レジンセメントの接着強さが異なることが示唆された.

演題発表に関連し, 開示すべき利益相反関係のある企業などはありません.

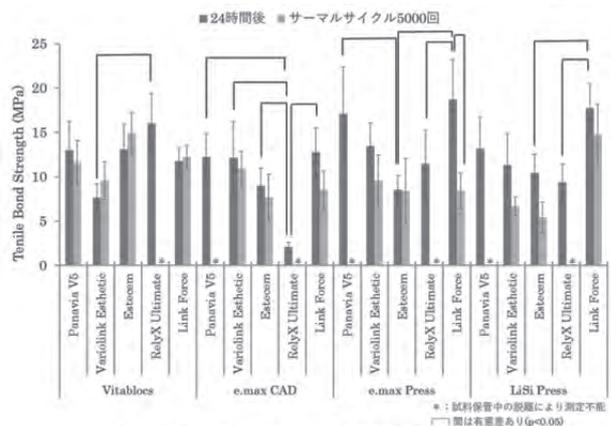


Fig. セラミックとレジンセメントの引張接着強さ

CAD/CAM 冠用ブロック材料の熱疲労試験による強度変化に関する研究

○堀田康弘, 片岡 有, 佐々木正和, 佐々木 香, 藤原稔久, 宮崎 隆

昭和大学歯学部歯科保存学講座歯科理工学教室

Influence of thermal cycle test on the strength of various CAD/CAM composite resin blocks.

Hotta Y, Kataoka Y, Sasaki M, Sasaki K, Fujiwara T, Miyazaki T

Department of conservative dentistry, Division of Biomaterials and Engineering,

Showa University, School of Dentistry, Tokyo, Japan

I. 目的

平成 26 年 4 月より保険収載された CAD/CAM 冠に利用されるブロック材料が各社発売され、利用されているが、臨床的調査から破折や脱離が原因となる再製率が従来の全部鋳造冠に比べると多いとの研究報告もある。その理由の一つには、接着材料や技法に関する問題も考えられるが、一方でブロック材料そのものの強度変化に関する問題も考えられる。現在市販されているブロックの多くはカタログ上の曲げ強さで 150 MPa 以上を表記しており、200 MPa を超えるものもいくつかある。これらカタログに提示された数値の測定方法には、3 点曲げ試験だけでなく 2 軸曲げ試験など統一された試験方法ではないため、相互の数値間での比較とはならない上、その殆どが乾燥状態での評価であるため、実際に口腔内で使用される状況での基準とはならない。そこで、本実験では ISO6872:2015 の 3 点曲げ強さ測定法に従って、各材料のサーマルサイクル前後での曲げ強さを測定し、その変化について検討した。

II. 方法

今回試験に用いた CAD/CAM 冠用ブロック材料を表に示す。各ブロック材料は走査型電子顕微鏡(TM-3000+SwiftED3000, 日立)を用いて、フィラー形状の観察と組成の確認を行った。さらに、低速精密切断器 (ISOMET1000, BEULER) にて板状試験片 (4.0 ± 0.1 mm × 3.0 ± 0.1 mm × 17.0 ± 0.1 mm) を切り出した。

試験片は研磨装置 (ベクトル LC250, BEULER) を用い耐水研磨紙 (#600, #1000) により所定の寸法まで研磨した。また、試験片の辺縁部の欠陥を除去する目的で、各隅角部を約 0.15 mm, #1000 の耐水研磨紙で面取りを行った。試験片は製品ごとに 14 個製作し、うち半分の試験片は 37 °C 脱イオン水中に 24 時間保管を行い、残りの半分は 5 °C と 60 °C で各 30 秒保管の条件で 2 万回のサーマルサイクル負荷(TC)を行った後、インストロン万能試験機を用いて支点間距離 15 mm, クロスヘッドスピード 1 mm/min にて 3 点曲げ試験を行った。さらに、破断後の試料は微小硬さ試験機を用いてヌープ硬さも測定した。

III. 結果と考察

試験に用いた CAD/CAM 冠用レジンブロックの元素分析の結果より、フィラー組成として AVE と CCP は Si のみ, CER と SIG は Si,Al,Ba, SBH と EST は Si,Zr, KZR と KZ2 は Si,Al,Zr が含まれていることが判った。また, KZ2 からは F も検出された。サーマルサイクル前後での曲げ強さを図 1 に示す。いずれの材料もサーマル後に曲げ強さが有意に低下していることが確認されたが, AVE と CER に関しては有意差が認められなかった。また, CCP のサーマル後の曲げ強さに関しては ISO6872:2015 の分類でクラス 2 の規定を下回っていた。

表 1 今回用いた CAD/CAM 冠用ブロック材料

略称	製品名	製造・販売元	Shade
KZR	KZR-CAD HR	山本貴金属地金工業(株)	A2
KZ2	KZR-CAD HR2	山本貴金属地金工業(株)	A2
AVE	KATANA Avencia	クラレ / リタケ デンタル(株)	A2
CCP	CN CERA PEARL	(株)カム・ネッツ	A2
SIG	SIGNUM H	ヘレウス クルツァー ジャパン(株)	A2
EST	ESTELITE	(株)トクヤマ デンタル	A2
SBH	SHOFU BLOCK HC	(株)松風	A3
CER	CERASMART	(株)ジーシー	A3

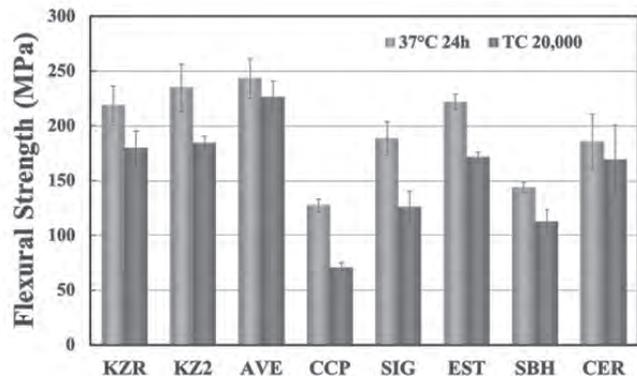


図 1 サーマルサイクル前後での曲げ強さの変化

CAD/CAM用レジンブロックに関する研究

—レジンブロックの摩耗性について—

○二瓶智太郎¹, 大橋 桂¹, 星 憲幸², 木本克彦²

¹神奈川歯科大学大学院歯学研究科クリニカル・バイオマテリアル, ²咀嚼機能制御補綴学

Study on hybrid resin composites using CAD/CAM.

--Wear resistance of hybrid resin composite blocks--

Nihei T¹, Ohashi K¹, Hoshi N², Kimoto K²

¹Division of Clinical Biomaterials, ²Division of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University

I. 目的

近年, 歯科用 CAD/CAM (歯科切削加工) 用材料として, ハイブリッド型コンポジットレジンブロックが市販され, 臨床における有用性が非常に期待されている. 高品質に均質化されたハイブリッド型コンポジットレジンブロックはマトリックスマテリアルの重合度が高く, 従来の硬質レジンに比べてフィラー含有率が増加し摩耗量も少ないと言われている.

今回の研究では, ハイブリッド型コンポジットレジンブロックに対する摩耗性, 曲げ強さなどについて検討した.

II. 方法

1. 材料

実験に供したレジンブロックは CERASMART (CERA, ジーシー), SHOFU BLOCK HC (HC, 松風), KZR-CAD HR (KZR, 山本貴金属地金), VITA ENAMIC (VE, VITA), KATANA AVENCIA Block (KA, クラレノリタケデンタル), ESTELITE BLOCK (EL, Tokuyama Dental) の6種とした.

2. ACTA wear test

各レジンブロックを厚さ3mmに切り出した試料をWheelにレジンセメントにて装着し, ACTA wear machine (ACTA3, Willytec) に取り付け, milletを入れた溶液を介して15Nで200,000回まで摩耗試験を行い, 3D-scanner (Laserscan 3D Pro, Willytec) で摩耗量を測定した.

なお, 試料数は各製品につきそれぞれ10個とした.

3. 二軸曲げ試験

各レジンブロックを厚み1.2mm直径が12mmとなるように作製し, 精密万能試験機 (AG-Xplus, 島津製作所) を用いて荷重1.0N, クロスヘッドスピード1.0mm/minの条件で測定した. なお, 試料数は各製品につきそれぞれ5個とした.

4. 無機フィラー含有量の測定

熱重量測定装置 (TG/DTA 6300, セイコーインスツル) を用い, 各CAD/CAMブロックを熱重量測定装置の試料皿に移送し昇温速度10°C/minの条件で800°C, 3時間加熱. その後室温まで冷却しその残存重量を測定した. なお, 試料数は各製品につきそれぞれ3個とした.

それぞれの試験結果は, 平均値と標準偏差を求め, 一元配置分散分析および多重比較検定 (Tukey法) を行った.

III. 結果と考察

ACTA wear test の結果, KA は他のブロックと比べて最も高い摩耗量であり ($p < 0.05$), VE は最も低い摩耗量であった ($p < 0.05$). 二軸曲げ強さは, VE と HC が他のレジンブロックと比較して有意に低い値となった ($p < 0.05$). 無機フィラー含有量は, KZR と EB 間以外の全てに有意な差が認められた. 以上の結果より, フィラー含有量と摩耗量の相関性は中程度の相関性であったが, 無機フィラー含有量と曲げ強さの相関はほとんど認められなかった.

今回, ハイブリッド型コンポジットレジンブロックの特性について検討した結果, 各製品によりフィラー含有量, 摩耗性や曲げ強さの特性が異なり, 長期的な臨床評価に影響を与える可能性が示唆された.

2層構造を有するハイブリッド型レジンブロックの色調評価

○後藤正憲, 甲斐智明, 寺前充司, 中塚稔之

株式会社松風 研究開発部

Color Evaluation of 2 Layer CAD/CAM Hybrid Resin Block

Goto M, Kai T, Teramae M, Nakatsuka T

SHOFU INC. Research and Development

I. 目的

2014年4月にCAD/CAM冠が保険適用となり、ハイブリッド型レジンブロック（以降HRB材）を用いた臨床応用が急速に進んでいる。各研究機関からHRB材の物性に関する多くの研究報告はあるものの、HRB材が単層（色）で構成されていることもあり、審美性に関する調査・研究報告はほとんど認められない。2015年12月にデンチン層とエナメル層の2層構造よりなるHRB材（松風ブロックHC ツーレイヤー色：HC-2L（松風））が開発された。このHC-2Lは、単純2層構造でありながら各層間の色調移行がスムーズであり、自然感のあるクラウンが作製可能となっている。本研究では、HC-2Lのデンチン層・エナメル層の透明性及び色調を分析し、各層の色調設計がクラウン形態における審美特性に与える影響を検討した。

II. 方法

デンチン層の色調を固定（松風ブロックHC：A3-LT色）し、エナメル層の透明性と色調を変化させた5種類のブロックを作製した（表1：2L-1～2L-5）。なお、ブロックのサイズは、12×14×18mmで、12mm辺の2/3をデンチン層、1/3をエナメル層とした。エナメル層の基準色は従来製品のエナメル色（59）とした（試料2L-1）。試料2L-2, 2L-3は、エナメル基準色より透明性を下げた（色調は同等）。試料2L-4, 2L-5は、エナメル基準色と透明性は同じで彩度を上げた。精密切断機を用いて、層構造に対して垂直面方向に試験体（12×14×1mm）を切り出し、表面を耐水研磨紙#1200研磨→バフ研磨した。試験体のデンチン層部及びエナメル層部の色調を非接触式分光測色計DCCM（松風）を用いて測色し、明度（L*）彩度（C*）を算出した。また、試験体のデンチン層及びエナメル層の色調を接触式分光測色計CM-3500d（コニカミノルタ）を用いて測色し、コントラスト比（CR）を算出した。更に、松風S-WAVEシステムを用いて小白歯形態クラウンを作製し、デンチン層とエナメル層の層間の審美性を目視により評価した。

III. 結果と考察

2L-1（従来のエナメル層設計）では、層間のギャップが目立ち、目視評価による審美性が低かった。これは、エナメル層とデンチン層の透明性及び色調の差が大きいためである。エナメル層の透明性を下げた2L-2, 2L-3では、層境界部のギャップが目立たなくなったが、エナメル層の明度が高くなり審美性に劣っていた。エナメル層の透明性はそのまま彩度を上げた2L-4, 2L-5では、層境界部のギャップが目立たなくなり、また、クラウン全体として自然感のある色調が再現されていた。特に、2L-5は、測色において、クラシカルシェードガイドに近似した測色値を示した。

単純2層構造のHRB材では、従来のレジン材料と同様の色調設計では十分な審美性が得られないことが示唆された。また、これの解決には、エナメル層の透明性と色調（彩度）の調整が有効であることが示唆された。

表1. 色調評価結果

	デンチン層			エナメル層		
	CR	L*	C*	CR	L*	C*
2L-1	0.59	66.5	11.2	0.48	63.4	1.1
2L-2				0.51	65.6	1.6
2L-3				0.59	68.1	1.5
2L-4				0.51	64.3	4.1
2L-5				0.51	63.8	7.8
A3※1	—	65.4	11.4	—	62.6	7.2

※1 クラシカルシェードガイド A3

インプラントにおけるアバットメントデザインと材料別臨床評価

○山口雄一郎, 篠崎陽介, 有馬裕子, 平川智裕, 佐藤博信

福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野

Clinical Evaluation of Implant Abutment Design and Materials

Yamaguchi Y, Shinozaki Y, Arima Y, Hirakawa T, Sato H

Department of Oral Rehabilitation, Section of Fixed Prosthodontics, Fukuoka Dental College

I. 目的

近年インプラント補綴治療には機能的のみならず審美的な回復も求められている。これらの回復には補綴物の設計が重要であり、アバットメントの選択と設計は一つの大きな因子となる。CAD/CAM システムの導入後、アバットメントの設計の自由度はそれ以前に比べ飛躍的に進歩した。今回、福岡歯科大学医科歯科総合病院補綴科におけるセメント固定性インプラント補綴治療を終了した症例のアバットメントの種類を調べ、その選択傾向を臨床的に考察したので報告する。

II. 方法

材料および方法：2008年から2015年の8年間にセメント固定式アバットメント（既製アバットメント、鋳接カスタムアバットメント、およびCAD/CAM カスタムアバットメント）を装着した59症例（男性16人、女性43人）を対象とし、アバットメントの製法および材料、それらの部位別傾向との関連について検討した。

III. 結果と考察

アバットメント総数は156本だった。カスタムアバットメントが146本で最も多く、CAD/CAMによる作製がその93%を占めた。CAD/CAM カスタムアバットメントの内、材料ではチタンが69%でジルコニアが24%を占めていた。部位別ではチタンが臼歯部の77%を占め、ジルコニアが前歯部の53%を占めていた。

当科ではCAD/CAM システムにより作製されたチタンアバットメントが69%を占め、最も高頻度を選択されていた。これはアバットメントの選択には臨床的なインプラント体の埋入深度や埋入方向に影響を受ける事が多いためと思われる。材料に関しては、強度を求め臼歯部でチタンを選択し、審美性と歯周組織の安定性を強く必要とする前歯部では生体親和性の高いジルコニアを選択している傾向が認められた。

新たに保険収載されたファイバーポストの観察について

○池田大恵¹, 阿部俊之¹, 橋本和佳¹, 佐久間重光¹, 尾関 創¹, 原田 亮¹, 土屋淳弘¹, 伊藤 裕¹, 服部正巳²

¹愛知学院大学 歯学部 冠・橋義歯学講座, ²愛知学院大学 歯学部 高齢者歯科学講座

Observation of Fiber post which applicable to insurance

○Ikeda H¹, Abe T¹, Hashimoto K¹, Sakuma S¹, Ozeki H¹, Harata R¹, Tsuchiya A¹, Ito Y¹, Hattori M²

¹ Aichi-Gakuin University, School of Dentistry, Department of Fixed Prosthodontics

² Aichi-Gakuin University, School of Dentistry, Department of Gerodontology Prosthodontics

I. 目的

本年1月よりファイバーポストを用いて作製されたレジンコアが保険適用となった。歯根破折は、抜歯になる原因として、歯周病、齶蝕に次いで第3番目であるがファイバーポストを使用したレジンコアの歯根破折発生率は、メタルコアと比べて低いことが知られている。今回は新たに保険収載されたファイバーポストを用いたレジンコアの研究を行うにあたり各社ファイバーポストの電子線マイクロアナライザ（EPMA）による観察と定性分析を行ったので報告する。

II. 材料および方法

ファイバーポストには、保険適用となったジーシーファイバーポストφ1.4mm（以下GC）およびファイバークリア ポスト4Xφ1.5mm（以下ペントロン）を用いた。

試料を作製する際には、ファイバーポストを観察面の縦断面あるいは横断面になるようにエポキシ樹脂（エポマウント：リファインテック）を用いて包埋した。次いで試料の表面を耐水性シリコンカーバイドペーパー#1200まで研磨機（RefinePolisher：リファインテック）を使用して順次研磨したのち研磨バフ（スエードクロス：リファインテック）を用いて5μmと1μmおよび0.05μmの酸化アルミニウム懸濁液（リファインテック）で順に鏡面研磨を行った。さらに、表面に付着した研磨剤等の汚れを除去する為にスチームクリーナを用いて10秒間洗浄した。

その後FE-EPMA（JXA-8530F:JEOL）を使用し、試料表面にカーボン蒸着を行い1000倍、5000倍で構造観察を行うと共に定性分析を行った。

III. 考察および結論

横断面でGCは直径18.7μm、ペントロンは直径9.8μmのファイバーを使用していることが明らかとなった。また、1000倍、5000倍の拡大率においてGCでは横断面、縦断面共に気泡を認められなかったが、ペントロンでは横断面において気泡は認められた。

また定性分析の結果GC、ペントロン共に炭素、酸素、ケイ素、アルミニウムが認められた。その他の成分でGCではナトリウム、カルシウム、ジルコニウムが認められペントロンではフッ素、マグネシウム、バリウム、イッテルビウムが認められ、製品によってファイバーの直径、ポストを構成する微細な構造が異なっていることが観察された。

以上のようにどちらのファイバーポストもケイ素を含有しているが、その他の元素の種類が様々である上、ファイバーポスト中の構造が異なることにより接着強さや歯根破折に差が出ると予想された。

ナノジルコニアを用いたコーヌステレスコープクラウンの維持力および浮き上がり量に及ぼす因子

○中川修佑, 鳥井克典, 吉川佑輔, 山村高也, 大河貴久, 田中順子, 田中昌博
大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Factors influencing retentive force and marginal adaptation of inner and outer zirconia crowns

Nakagawa S, Torii K, Yoshikawa Y, Yamamura T, Okawa T, Tanaka J, Tanaka M
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

I. 目的

コーヌステレスコープクラウンは、大きな支持と最適な維持を有し、二次的固定による支台歯の動揺の抑制、可撤式のため清掃性に優れるなどの特徴があり、臨床で応用されている。しかし、従来の内外冠の材料には金属を使用することから、金属アレルギーの患者には適応できない。また、最適な維持力を得るには高度な技工技術が必要であるとされている。近年、金属アレルギーの回避が可能である歯科修復材料の一つとして、ナノジルコニアが注目されている。この材料は生体親和性に優れるだけでなく、CAD/CAM を使用することによって、安定した技工精度が期待できる。

そこで、ナノジルコニアを用いたコーヌステレスコープクラウンの臨床応用を目指し、基礎研究として、維持力および浮き上がり量に及ぼす因子を様々な製作条件から探索することを目的とした。

II. 方法

支台歯に小白歯を想定し、内冠の形態は、歯頸部で長径8 mm, 短径6 mmの楕円形、高径を6.5 mm, 軸面に2条件のコーヌス角(4, 6°)を付与したフラットトップ型とした。なお、辺縁形態はディープシャンファーとした。内冠の製作は、歯科用CAD/CAMシステム(D700-3SP, 3Shape)を用いて各条件について1個ずつ製作し、表面を研磨したものを内冠試料とした。次に、内冠をスキヤニングし、外冠を製作した。外冠の設計条件は、内冠と外冠とのスペース(0, 10 μm), ミリングバーの使用時間(0, 5時間), 製造番号の異なるミリングバー(B1, B2), 製造番号の異なるナノジルコニアディスク(D1, D2)および外冠の厚み(0.4, 0.8 mm)とした。以上の6つの因子と1つの交互作用(コーヌス角×スペース量)をL₈の直行表に配列し、可及的にランダムに試料を各条件につき1個ずつ製作した。

維持力の測定には、内冠に外冠を復位後、卓上形精密万能試験機(EZTest, 島津製作所)を用いて、荷重後、クロスヘッドスピード40 mm/minにて外冠を垂直方向に牽引し、その最大値を維持力とした。計測は5回行い、その平均値を代表値とした。浮き上がり量の測定には、内冠に外冠を復位し、荷重後、万能工具顕微鏡(トプコンTUN-200型, 東京工学)を用いて、辺縁部の4箇所(4箇所)の浮き上がり量を測定し、その平均値を代表値とした。なお、荷重(50, 100 N)を誤差因子とし、直交表の外側に配列した。維持力および浮き上がり量それぞれにつき、分散分析を行い、大きな影響を及ぼす因子の探索とその寄与率を算出した。

III. 結果と考察

分散分析の結果、維持力ではコーヌス角のみが有意(p<0.05)となり、その寄与率は86.4%であった。コーヌス角4および6°の点推定値はそれぞれ8.6 Nおよび0.0 N(95%CI±1.2 N)となった。浮き上がり量ではスペースのみが有意(p<0.05)となり、その寄与率は56.5%であった。スペース0, 10 μmの点推定値はそれぞれ270 μmおよび150 μm(95%CI±80 μm)となった。

以上より、維持力にはコーヌス角が、浮き上がり量にはスペースが最も大きな影響を及ぼす因子であることが明らかとなった。

エンドクラウンの窩洞形態に対する光学印象の精度・正確度の評価

○半田和之, 岩城有希, 風間龍之輔, 若林則幸

東京医科歯科大学 部分床義歯補綴学分野

Accuracy and precision of optical impression for CAD/CAM endo-crowns with different preparation design.

Handa K, Iwaki Y, Kazama R, Wakabayashi N

Department of Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Medical and Dental University

I. 目的

歯冠部歯質が重度に崩壊した臼歯部修復において Computer aided design/Computer aided manufacturing (CAD/CAM) システムを用いたエンドクラウン修復は予知性の高い治療法として臨床応用されている。しかしながら、その窩洞形態について検討した報告は少なく、いまだ明確な基準が確立されていない。そこで本研究では口腔内スキャナーとラボ用スキャナーを用いた光学印象の精度の観点からエンドクラウンの窩洞形態について検討した。

II. 方法

上顎模型 (D18FE-500A-QF, ニッシン) の印象採得を行い、右側7番に人工歯 (A5A-500, ニッシン) を埋入した模型を5つ製作した。各人工歯に5種のエンドクラウン形成を行った。窩洞形態は歯肉同縁で形成したもの (E0)、歯肉同縁かつ中央部に半径2mmのディンプルを形成したもの (ED)、歯髓腔相当部を各辺5mmの正方形で歯肉縁よりそれぞれ深さ2mm, 4mm, 6mm形成したもの (E2, E4, E6) とした。

各模型は高性能レーザースキャナー (ATOSIII Triple Scan, GOM) にてスキャニングを行い、それぞれを各窩洞の参照用CADデータとしてStandard Triangulated Language (STL) 形式で保存した。次に口腔内スキャナー (Trophy, Carestream) とラボ用スキャナー (ARCTICA, Kavo) を用いて各模型のスキャニングを行った。スキャニングは計7回行い、得られたSTLデータは精度及び正確度の観点から評価を行った。精度の評価は各窩洞群内に含まれる7つのSTLデータ全ての組み合わせを解析して3次元的な偏差を計測した。2つのSTLデータ間の偏差計測にはリバーブエンジニアリングソフトウェア (Geomagic Studio, Geomagic) を用いた。正確度の評価は各窩洞の参照用CADデータと各スキャナーにて取得した全てのSTLデータを同ソフトウェアにて比較し、3次元的な偏差を算出した。

口腔内スキャナーならびにラボ用スキャナーを用いた各窩洞の光学印象の精度および正確度について一元配置分散分析後、Tukeyの多重比較検定を用いて有意水準5%で統計解析を行った。

III. 結果と考察

口腔内スキャナーの精度は E0, ED, E2, E4, E6 において 12.85 ± 2.43 , 10.95 ± 3.48 , 13.78 ± 3.69 , 21.07 ± 2.01 , $20.15 \pm 4.30 \mu\text{m}$ であった。E4, E6 は E0, ED, E2 の3群と比較して有意に大きい値を示した。正確度は E0, ED, E2, E4, E6 においてそれぞれ 38.71 ± 4.31 , 35.67 ± 5.69 , 42.3 ± 3.06 , 41.00 ± 4.51 , $45.08 \pm 6.47 \mu\text{m}$ であり、各群間で有意差を認めなかった。

ラボ用スキャナーの精度は E0, ED, E2, E4, E6 においてそれぞれ 3.28 ± 0.65 , 3.17 ± 0.17 , 5.53 ± 0.16 , 6.72 ± 0.77 , $11.70 \pm 1.82 \mu\text{m}$ であった。E0, ED は E2, E4, E6 の3群と比較して有意に小さい値を示した。正確度は E0, ED, E2, E4, E6 においてそれぞれ 37.73 ± 2.63 , 28.61 ± 1.72 , 37.6 ± 7.65 , 43.9 ± 10.71 , $35.38 \pm 0.39 \mu\text{m}$ であり、E4-ED 間以外は有意差を認めなかった。

以上のことから本実験条件下ではエンドクラウンの窩洞形態は光学印象の精度に影響する可能性が示唆された。

外部光が光学印象に与える影響

○荒木田 俊夫¹, 金澤 学¹, 山本 信太¹, 岩城 麻衣子¹, 水口 俊介¹, 鈴木 哲也²

¹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, ²東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再建工学分野

The effect of external light of digital impression

Arakida T¹, Kanazawa M¹, Yamamoto S¹, Iwaki M¹, Minakuchi S¹, Suzuki T²

¹Department of Gerodontology and Oral Rehabilitation, Tokyo Medical and Dental University, Graduate school of Medical and Dental Science

²Department of Oral Prosthetic Engineering, Tokyo Medical and Dental University, Graduate school of Medical and Dental Science

I. 目的

近年, 光学印象技術の進歩は目覚ましく光学スキャナーの性能も飛躍的に向上している。臨床現場にも導入されることが多くなり, 国内でも様々なスキャナーが用いられるようになってきた。しかし, 光学印象採得の技術は未だにテクニックセンシティブである。本研究の目的は光学印象のスキャン効率に影響を与える因子として, 外部光が光学印象のスキャン時間に与える影響を模型実験にて検証することである。

II. 方法

模型実験は有歯顎模型 (500H-1, Nissin) を用いて行った。まず模型の人工歯の下顎右側第一小臼歯から第二大臼歯までの範囲をパウダリングした。実験は暗室下で行い, 暗室の状態での印象を0 Kとしコントロール値とした。外部光は目視検査用LED照明 (SpotAce SPA-10-SW, 林時計工業) を用いて照度を2500 luxに設定し, 色温度変換フィルター (Y48 LA120 LB80, 林時計工業) をLED照明に装着し, 色温度を3900, 4200, 7500, 19000 Kに設定した。その後口腔内スキャナー (True Definition scanner, 3M) にて同部歯列の光学印象を各条件につき五回行った。光学印象はスキャナーのワンド部を固定し, 模型を一定方向に一定速度で動かすことにより採得し, 下顎右側第一小臼歯から第二大臼歯までの範囲をスキャンするのに要した時間を測定した。統計処理は統計処理ソフト (SPSSver16.0, SPSS Inc) を用い, 色温度を要因とする一元配置分散分析を行った後, Turkey法にて多重比較検定を行った。

III. 結果と考察

結果は照度2500 luxでは色温度3900 K群のスキャン時間が他の群すべてに対し有意に短くなり, すべての群が暗室下よりも有意にスキャン時間が長くなった。(Fig1) 以上の結果から光学印象の理想環境は暗室だが, 暗室下では臨床操作が不可能であるため, 外部光が黄色 (3900 K) の証明環境が光学印象において最も適していることがこの結果より示唆された。

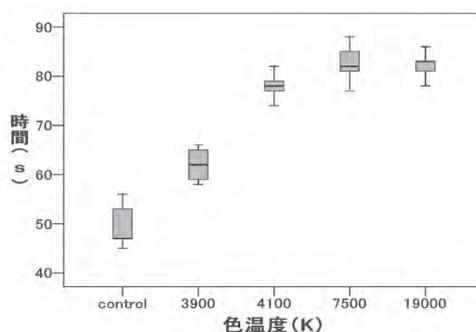


Fig1. 色温度によるスキャン時間の変化

各 CAD/CAM システムで製作したジルコニア製クラウンの適合精度の評価

○油井知雄¹⁾, 斎藤隆史¹⁾, 越智守生²⁾, 疋田一洋³⁾

¹⁾北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系 う蝕制御治療学分野

²⁾北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系 クラウンブリッジ・インプラント 補綴学分野

³⁾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

Evaluation of adaptation accuracy of zirconia crowns was manufactured in the different CAD/CAM system

Yui T¹⁾, Saito T¹⁾, Ochi M²⁾, Hikita, K³⁾

¹⁾Division of Clinical Cariology and Endodontology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido.

²⁾Division of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido.

³⁾Division of Digital Dentistry, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido.

I. 目的

CAD/CAM システムの進歩と普及に伴い、補綴装置は脱金属を中心とした修復装置へと移行しつつある。近年の CAD/CAM システムでは従来型のラボサイドシステムに加えて、光学印象を利用したチェアサイドシステムが日常臨床に普及されはじめ、より身近な存在となった。そこで本研究ではチェアサイドシステムを含めた各 CAD/CAM システムで製作した補綴装置の適合精度について評価した。

II. 方法

対象とした CAD/CAM システムは Naberl Procera ; Genion (以下 NG), Straumann ; CARES (以下 SC), Cerec ; Omnicam (以下 CO) を使用した。ダブルスキャンテクニックにて下顎第一大臼歯にジルコニア製フルクラウン (以下クラウン) を製作した (n=5)。クラウン内面にブルーシリコン印象材 (BITE-CHECKER, ジーシー) を填入し、支台歯型に圧接、硬化させた。クラウンを支台歯型から撤去した後、ホワイトシリコン印象材 (FIT CHECKER ADVANCED, ジーシー) でブルーシリコン印象材を包埋した。包埋した試料を頬舌、近遠心方向の中央部で分割し、デジタル顕微鏡 (Keyence VHX-1000) で辺縁部、軸面部、咬合面部の各 10ヶ所におけるブルーシリコン印象材の厚さを計測し、平均値を求めた。

III. 結果と考察

計 10ヶ所の総間隙量の平均値は (NG: 116.5 μ m, SC: 130.0 μ m, CO: 118.8 μ m) であった。ブルーシリコン印象材の間隙量における最小部位は支台歯軸面部であった (NG: 15.2 μ m, SC: 18.2 μ m, CO: 11.3 μ m)。また最大部位は咬合面部で (NG: 353.3 μ m, SC: 423.6 μ m, CO: 525.2 μ m) であり、計測部位の違いにより間隙量の差を認めた。この原因として咬合面部は多斜面形態のため、加工器のミリングバーでは凹凸の再現が困難になったと考えられた。一方、支台歯の形態が単純な軸面部では良好な適合精度を示した。以上の結果から CAD/CAM システムの違いで適合精度に差を認めたが、チェアサイドシステムの適合精度はラボサイドシステムに近似してきており、光学印象を用いて製作した補綴装置は臨床的に十分に許容できる範囲であることが示唆された。これにより今後、チェアサイドシステムが CAD/CAM システムの中心的な役割を果たす可能性が示唆された。

CAD/CAM 用ジルコニアブランクの辺縁再現性と加工性の評価

○岩崎直彦¹, 松平 和樹¹, 安江 透¹, 鈴木哲也², 高橋英和¹

¹東京医科歯科大学大学院 医歯理工学 口腔機材開発工学, ²同 口腔機能再建工学

Marginal reproducibility and machinability of zirconia blank for CAD/CAM system

Iwasaki N¹, Matudaira K¹, Yasue T¹, Suzuki T², Takahashi H¹,

Tokyo Medical and Dental University

I. 目的

CAD/CAM 用ジルコニアディスクはジルコニア粉末を仮焼結体として切削に用いているが、仮焼結の方法はメーカーによって異なり、その物性も異なると考えられる。しかし、歯科用ジルコニアの物性に関する研究は最終焼結後の物性が多く、CAM 加工時の仮焼結のディスクに関する研究は少ない。切削加工で辺縁部分が適切に再現できないと最終焼結後も再現できないため、加工後の辺縁再現性の評価は重要である。我々は新たに考案した試験片形態を切削加工することでジルコニアディスクの辺縁再現性の評価を提案している¹⁾。しかし、辺縁再現性に及ぼす被削性と機械的性質の関係は明らかでない。そこで、被削性試験と3点曲げ試験で得られた特性値の関係を検討した。

II. 方法

試験には、4種類の切削加工用ジルコニアブランク (Bellezza, i-CAST ; BruxZir, GLIDEWELL; カタナジルコニア, ノリタケ; ZR-SS, 松風)を用いた。辺縁再現性の試験片は、底面直径 12.0 mm, 底角 7.5° の1対の円錐の間に厚さの異なる円板を挟んだ双円錐を3個作成し、中心を一致させてそれぞれ直交させたものを3次元形状設計ソフトにて作成し、試験片形態とした¹⁾。加工用NCデータは、CAMソフトウェア(GO2dental.V6.02, 松風)で作成した。切削加工は、歯科用CAD/CAM マシン(DWX-50, Roland DG)にて行った。測定顕微鏡で双円錐の赤道面部の連続性を測定した。被削性試験は、試験片(3×3×25mm)をディスクから切り出し、研削して製作した。我々の開発した被削性試験機を用いてシリンダータイプ切削バーを用いて一定荷重で切削を行い、試験前後の重量変化より切削量を求めた。3点曲げ試験は、試験片(1.2×4×20mm)をディスクから切り出し、研削して製作し、万能試験機(AGS-5KNG 島津)を用いて、曲げ強さ、靱性を求めた。

III. 結果および考察

辺縁再現性試験では、円板厚さ 0.2mm では Bellezza を除きチップングがほとんど見られなかった。しかし円板厚さ 0.1mm では、Bruxzil, ZR-SS では欠損はあるものの良好な部分が見られたが、Bellezza, カタナジルコニアではチップングが多く、垂直面の全周にわたり辺縁が再現できなかった。被削性試験では、切削量は Bellezza, Bruxzil が大きく、KATANA, ZR-SS では小さかったが、これらとチップングの起こりやすさとの明確な関連は見られなかった。曲げ強さは、BruxZir, ZR-SS, KATANA は同程度であり、Bellezza が最も小さかった。靱性は、BruxZir, ZR-SS が大きく、Bellezza が最も小さかった。これらの結果を比較すると、曲げ強さ、靱性がどちらも高いものは、切削時に辺縁のチップングが少ない傾向を示し、加工性が良好であると考えられた。

[文献]

- 1) 岩崎直彦ほか. 同一切削システムによる CAD/CAM 用ジルコニアブランクの辺縁再現性の評価. 日歯理工誌 2015;34:337.

電子ビーム積層造形法にて製作した純チタン製クラスプの寸法精度の検討

○岡田良太¹, 朝倉正紀², 熊野弘一¹, 安藤彰浩¹, 尾澤昌悟¹, 河合達志², 武部 純¹

¹愛知学院大学歯学部有床義歯学講座, ²愛知学院大学歯学部歯科理工学講座

Dimensional precision in titanium clasp fabricated from electron beam additive manufacturing

Okada R¹, Asakura M², Kumano H¹, Ando A¹, Ozawa S¹, Kawai T², Takebe J¹

¹Department of Removable Prosthodontics, Aichi Gakuin University School of Dentistry

²Department of Dental Materials Science, Aichi Gakuin University School of Dentistry

I. 目的

金属粉末を用いた積層造形には、レーザービームを使用するレーザー積層造形法(LBM)と、電子ビームを使用する電子ビーム積層造形法(EBM)がある。

EBMは、三次元CADデータに基づく電子ビーム走査により、50-100 μm程度の厚さに敷き詰めた金属粉末床を選択的に熔融・凝固させた層を繰り返し積層させて三次元構造体を製作する新たなネットシェイプ加工技術として期待されている。また、LBMと比較して造形中の熱応力による残留歪みの発生が少ないとされている。そのため、高い精度が要求される部分床義歯におけるフレームワークの製作に応用できる可能性がある。しかし、積層造形の造形精度は、造形方向による影響を受けやすいことが報告されている。

そこで本研究では、EBMを用いて、フレームワークの構成要素の一つであるクラスプを製作し、造形前後における三次元データの重ね合わせを行い、造形方向の違いが寸法精度に及ぼす影響について比較、検討した。

II. 方法

材料および試料の製作

下顎部分欠損モデル(HI-526, ニッシン)の原型模型を三次元デジタルスキャナー(Ceramillmap400, AmannGirrbach)にてスキャンし、STLデータを得た。得られたSTLデータ上にデンチャー専用CADソフト(digistell, digilea)を用いて、下顎右側第二大臼歯部へのエーカークラスプを設計し、三次元CADデータを作成した。電子ビーム粉末積層三次元造形装置(ArcamQ10, ArcamAB)にて、粒径45-100 μmの純チタン粉末(ASM Grade2)を使用し、積層ピッチ50 μmでステージに対する鉤尖の方向を横(Aモデル), 上(Bモデル), 下(Cモデル)方向に変えて造形した。

クラスプの寸法精度の測定

造形方向を変化させたA, B, Cモデルのクラスプをそれぞれ上記スキャナーにてスキャンし、その実測データと三次元CADデータを三次元データ検査ソフトウェア(GOM Inspect, GOM)にて部分ベストフィット機能を用いて、クラスプ内面の一致率が最も高くなるように条件設定を行い、重ね合わせを行った。表面偏差はカラーバーを用いて評価した。

III. 結果と考察

Aモデルの誤差は-0.24~+0.17 mm, Bモデルの誤差は-0.38~+0.23 mm, Cモデルの誤差は-0.46~+0.29 mmであった。また、Aモデルはレスト部内面, Bモデルは鉤肩部内面, Cモデルは鉤肩部内面及び鉤尖部内面での誤差が大きい傾向にあった。

EBMにおいて、造形方向の変化により造形精度に影響を及ぼし、更に部位特異的に誤差が生じる傾向にあることが推察された。

P-18

光学印象を用いたスクリー固定インプラント上部構造連結精度の予備的検証

○三好敬太¹, 田中晋平¹, 横山紗和子¹, 高場雅之¹, 上村江美¹, 馬場一美¹

¹昭和大学歯科補綴学講座

The accuracy of optical impression technique for screw-retained implant prosthesis
MIYOSHI K¹, TANAKA S¹, YOKOYAMA S¹, TAKABA M¹, KAMIMURA E¹, and BABA K¹

¹Department of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry

I. 目的

インプラントボーンアンカーブリッジの上部構造を製作するための精密印象採得において、口腔内スキャナーを用いた光学印象法とシリコン印象材を用いた従来の印象法の精度を比較検討すること。

II. 方法

治療が終了した患者8名(部分欠損2本埋入:4名, 無歯顎6本埋入:4名)の作業用模型にスキャンボディ(CAD/CAM ポジションロケーターモデル, ノーベル・バイオケア)を装着し, 3D スキャナー(D810, 3shape)にて取得したSTLデータをリファレンスデータとした(REF). スキャンボディを装着した作業用模型より口腔内スキャナー(True definition, 3M ESPE)を用いた光学印象から直接抽出したSTLデータ(OPT)と, 印象用コーピング間を連結固定(フィクスピード, ジーシー)したシリコン連合印象(Imprint4, 3M ESPE)から石膏模型を製作後に同様に3D スキャナーにて取得したSTLデータ(CONV)について, それぞれREFとの形態差分を測定した. 測定には計測ソフトウェア(PolyWorks, InnovMetric Software)を用いた最小二乗法によるベストフィットアルゴリズム法を利用した.

III. 結果と考察

各印象法から採得したSTLデータとリファレンスのSTLデータとの差分には有意差は認められなかった. また, 埋入本数の違いによる精度の差は認められなかった(Fig.1).

無歯顎症例では両印象法ともに, 遠心のインプラントで誤差が大きくなる傾向が見られた(Fig.2).

以上より, 光学印象法は埋入本数によらず, 従来法と同等の精度を有することが示唆された.

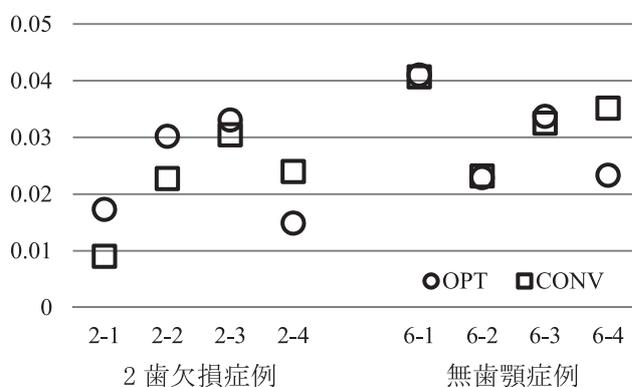


Fig. 1 リファレンスとの差分の平均値

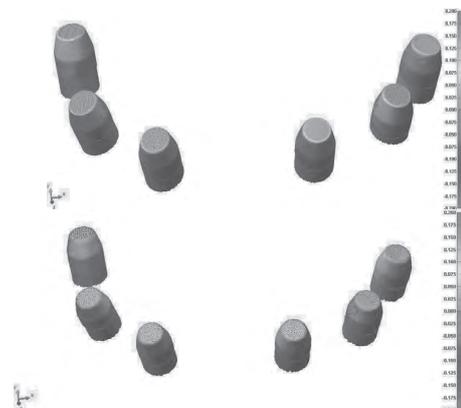


Fig. 2 差分のカラーマップ
(上段: OPT, 下段: REF)

光学印象法によるアバットメントの位置再現精度に関する研究

○味岡 均, 大平千之, 深澤翔太, 鬼原英道, 近藤尚知

岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

Evaluation of accuracy and reproducibility of optical impression.

Ajioka H, Odaira C, Fukazawa S, Kihara H, Kondo H

Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry Iwate Medical University

I. 目的

近年の情報工学 (Information technology:IT) の発展に伴い, CAD/CAM システムは補綴臨床に欠かせないものとなりつつある. 印象採得に関しては, 口腔内スキャナーを用いた光学印象法が開発され, その導入によって, 治療期間の短縮, 患者の肉体的負担の軽減, 材料費の節約などが期待されている. 一方, 口腔内スキャナーによる光学印象の精度に関しては不明な点が多く, 口腔インプラント治療においては適用範囲が限られている. 本研究では, 口腔内スキャナーならびにデスクトップ型スキャナーの真度, 精度, 寸法変化率について比較検討を行い, 口腔内スキャナーの有用性を検証することを目的とした.

II. 方法

下顎顎歯模型の左側第二小臼歯(A), 左側第一大臼歯(B), 右側第二小臼歯(C)及び右側第二大臼歯相当部(D)に, 外側性6角構造を有するインプラント体を計4本埋入し, ボールアバットメント装着, これを本研究の基準模型とした. 続いて, 接触式三次元測定機を用いて基準模型の三次元形状計測を10回行い, ボールアバットメント間の距離を計測した. さらに, 3種類の口腔内スキャナー (3MTM True Definition Scanner第二世代, 3MTM True Definition Scanner第三世代, 3shape TRIOS) とデスクトップ型スキャナー (KaVo ARCTICA Auto Scan) を用いて基準模型の三次元形状データを10回採得し, ボールアバットメント間の距離を計測した. 得られた三次元形状データをもとに, A-B間, A-C間, A-D間, B-C間, B-D間, C-D間の, ボールアバットメント間の距離に関して, 光学印象法の真度と精度ならびに, 寸法変化率について比較検討を行った.

III. 結果と考察

ボールアバットメント間の距離に関する誤差は, デスクトップ型スキャナーが口腔内スキャナーと比較して有意に小さかった. 一方, 偏差の範囲はほぼ同程度であることが明らかとなった. また, 口腔内スキャナーは, ボールアバットメント間の距離が増加するほど真度の誤差が増大する傾向が認められた. デスクトップ型スキャナーは, 距離が増加しても安定した真度と精度を示した. 以上の結果より, 口腔内スキャナーによる光学印象は, インプラント治療への臨床応用も可能であるが, 多数歯欠損の場合は寸法誤差が大きくなるため注意が必要であることが明らかとなった.

無歯顎顎堤に対するデジタルインプレッションの寸法精度と所要時間

○原総一郎, 小林琢也, 野村太郎, 米澤 悠, 安藝紗織, 久保田将史, 近藤尚知
岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

The precision of the digital impression for the edentulous jaws and required time

○Hara S, Kobayashi T, Nomura T, Yonezawa Y, Aki S, Kubota M, Kondo H

Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University

I. 目的

近年のデジタルデンティストリーの急速な発展は、歯科診療のワークフローを大きく変え始めている。診療へのデジタルテクノロジーの導入は、安全性、治療期間の短縮、治療効果の向上、経済効果などのメリットを有し、修復補綴治療で広く普及がされてきている。一方で、有床義歯治療においても CAD/CAM 技術の応用が始まっているものの義歯製作におけるデジタル化は技工操作のみに止まり、印象採得や咬合採得のような臨床的手技は従来法から脱していないのが現状である。臨床の 1 ステップである印象採得のデジタル化を妨げる要因に、口腔内スキャナーを用いた軟組織に対する光学印象の手技が確立されていないこと、精度の不確かさがあげられる。そこで、本研究では、無歯顎顎堤に対するオーラルスキャナーを用いた光学印象の形態精度と、印象に要する時間について検討を行ったので報告する。

II. 方法

対象は、上顎無歯顎模型 (G10-KG.P.6-QF, ニッシン, 日本), 下顎無歯顎模型 (P9-X.1133, ニッシン, 日本) とし座位に設定したファントムに装着した。光学印象には口腔内スキャナー TRIOS® (3Shape A/S, Denmark) を用いた。術者は臨床経験5年以上の歯科医師5名とし、上下顎それぞれ光学印象を10回行った。印象時にはパウダーフリーの状態で行った。得られたデジタルデータを STL 形式のデータに変換した。形態精度の比較には上下顎の模型を非接触三次元形状測定機 (COMET5, Steinbichler, ドイツ) で STL データ化し基準形態データとして用い、口腔内スキャナーから得られたそれぞれの STL データを、形状比較ソフトウェア (spGauge 2016.1, ARMONICOS) にて重ね合わせ、カラーマッピング表示により形態比較を行った。また、光学印象に要する時間を PC 起動からデータの保存までの操作を1回ごとに測定し記録した。

III. 結果と考察

光学印象から得られた STL データと基準形態の STL データ化との重ね合わせによる形態の誤差は、0~400 μ m 認められた。領域ごとに観察すると、上顎顎堤部は 0~125 μ m で誤差が少ないものの、上顎結節や口蓋中央では 130~400 μ m と他の領域よりも誤差が大きかった。下顎では、頬棚や後顎舌骨筋窩で誤差が大きく 130~200 μ m であった。上顎では、口蓋の正中後方部で誤差が大きく、下顎では前方より後方で、中心より両側に距離が離れる領域での誤差が大きくなる傾向があった。これは、スキャンしたデータを繰り返し重ね合わせることでの誤差が生じ、離れた領域でその誤差が大きく表れた結果であると思われる。しかし、この誤差は顎堤粘膜の被圧変位量内に収まり、レジン床義歯の重合収縮などの影響も考えると全部床義歯製作においては許容範囲である。このことから、口腔内スキャナーによる顎堤粘膜の印象は臨床応用が可能であることが示唆された。また、スキャンに要した時間は上顎で平均 4 分 14 秒、下顎で平均 4 分 34 秒だった。PC に立ち上げからスキャンまでの準備の時間は平均 1 分 30 秒で、筋圧形成を行う従来法のチェアタイムと比較すると大幅に短縮することができると思われる。

実際の臨床では顎堤形態や唾液の量、術者の熟練度などで精度やスキャン時間に影響を受ける可能性があるが、オーラルスキャナーによる口腔粘膜の光学印象の臨床応用は可能かつ有用であることが示唆された。

Additive Manufacturing を用いた顎矯正手術用スプリントの製作と精度評価

○藤川佳也¹, 木原琢也¹, 吉見友希², 田地 豪¹, 二川浩樹¹

¹広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門口腔生物工学分野,

²広島大学大学院医歯薬保健学研究院応用生命科学部門歯科矯正学分野

Accuracy evaluation of Additive Manufacturing generated splint for orthognathic surgery

Fujikawa Y¹, Kihara T¹, Yoshimi Y², Taji T¹, Nikawa H¹

¹Department of Oral Biology and Engineering Integrated Health Sciences, Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

²Department of Orthodontics, Applied Life Sciences, Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

I. 目的

顎変形症などに対する顎矯正外科手術において、術前に顎骨移動を予測することは術後に大きな影響を与えるため重要であり、予測した顎骨位置を手術中に再現するために、咬合器に装着した歯列石膏模型上で顎矯正手術用スプリントが製作されている。しかし、咬合器上で製作されたスプリントは三次元的な顎の移動を含めた予測ではなく、術者の経験や技術・感覚に委ねられるため、意図した移動を正確に再現できない可能性がある。これを解決する一つの方法として、CT データによる三次元再構築画像を基にコンピュータ上で顎骨を考慮した手術シミュレーションで、積層造形技術を用いたスプリントの製作が行われている。しかし、このスプリント製作においてスプリント形状や造形方法が与える影響について検討した報告は見当たらない。本研究では、積層造形技術を用いて顎矯正手術用スプリントを製作し、スプリント形状や造形方法に対する精度について上下顎歯列位置を評価したため報告する。

II. 方法

対象は咬頭嵌合位で咬合状態にある上下顎歯列石膏模型とした。非接触式三次元形状計測装置 (RexcanDS, Solutionix) で、歯列石膏模型の三次元モデルを取得し、咬合状態を頬側から撮影した画像を用いて上下顎位置関係を規定した。スプリントの形状は、咬合面を被覆する面積、厚さをパラメータとして設計し、石膏粉末造形方式の三次元造形装置 (ZPrinter450, 3D systems) で造形した。また、造形方法による特徴を調べるため、同一形状のスプリントを石膏粉末造形方式、熱溶解方式 (Bellulo, システムクリエイト)、光造形方式 (EDEN250, Stratasys) の造形装置で製作した。上下顎歯列模型にスプリントを装着し、上下顎歯列の位置関係を三次元空間上に再現し、初期の下顎歯列三次元モデルを基準に、スプリントを装着した際の下顎を重ね合わせた。評価は上顎歯列に設定した特徴点の変位量を測定することで行った。

III. 結果と考察

スプリントの形状は厚さが薄く、咬合面を被覆する面積が少ない形状が最も特徴点の変位量が小さい結果となった。造形方法間では、石膏粉末造方式が 1.04 ± 0.29 mm, 熱溶解方式が 1.29 ± 0.23 mm, 光造形方式が 0.38 ± 0.09 mm の変位量を示し、特に上下方向への変位が大きい結果となった。本研究により、顎矯正外科手術におけるスプリントの精度が明らかとなり、臨床で用いる場合の製作手法を検討する上で有用な情報となる可能性が示唆された。本研究の遂行に際し、終始御懇篤なるご指導を賜りました、広島大学大学院医歯薬保健学研究院応用生命科学部門歯科矯正学分野教授 谷本幸太郎先生に深甚なる感謝の意を表します。

スキャナーの違いが CAD/CAM レジンクラウンの適合精度に及ぼす影響

○清水沙久良¹, 新谷明一^{1,2}, 新妻瑛紀¹, 黒田聡一¹, 五味治徳¹

¹日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座

²トゥルク大学

The effect of accuracy of the CAD/CAM resin crown with two different scanners

Shimizu S¹, Shinya A^{1,2}, Niitsuma A¹, Kuroda S¹, Gomi H¹

¹Department of Crown and Bridge, The Nippon Dental University, School of Life Dentistry at Tokyo

²Department of Prosthetic Dentistry and Biomaterials Science, University of Turku

I. 目的

デジタル技術の発展により、歯科用 CAD/CAM システムが日常臨床で用いられる機会は増えている。その歯科用 CAD/CAM システムはラボスキャナー、CAD ソフトウェア、切削加工機から成り立つものが主流であったが、CCD カメラを用いた光学印象を行う口腔内スキャナーの普及により、修復装置製作のワークフローに大きな変化が生まれはじめている。しかしながら、口腔内スキャナーの精度について、高い信頼性を有し現在の歯科用 CAD/CAM システムにおけるスタンダードであるラボスキャナーと比較した場合の、修復装置製作精度に及ぼす影響を検討している報告は少ない。

本実験では、臨床で頻用されているラボスキャナーおよび口腔内スキャナーから得られた三次元形状データを用いて同一の切削加工機にて CAD/CAM レジンクラウンを製作し、その適合精度について検討した。

II. 方法

計測対象は支台歯金型とした。支台歯金型は、咬合面直径 6.0 mm, 歯頸部直径 9.0 mm, 高さ 6.0 mm, 咬合面隅角部および歯頸部辺縁に曲率半径 0.5 mm のラウンド形態を付与した形にした。支台歯金型に対し、前処理として酸化チタンパウダーを噴霧した後、口腔内スキャナー (CEREC AC Omnicam, Sirona Dental Systems, 以下 AC) およびラボスキャナー (D810, 3Shape, 以下 D810) を用いて三次元形状データを取得した。得られた三次元形状データを CAD ソフトウェアに転送しクラウンの設計を行った。クラウンは、セメントスペース 120 μ m, 厚さ 1.0 mm とした。設計後、被削材に CAD/CAM レジンブロック (Cerasmart, GC) を用いて、切削加工機 (Mill LW-1, GC) にて各 6 個、計 12 個のクラウンを製作した。製作したクラウン内面を、汎用性非接触三次元形状測定器 (DORA, Digital Process) にてスキャンし、三次元形状データを取得した。得られた三次元形状データを STL フォーマットに出力し、三次元データ検査ソフトウェア (GOM Inspect, GOM) に取り込み点群データで表記した後、計測を行った。計測部位は、クラウン内面の咬合面、軸面、歯頸部それぞれの半径とした。軸面は、咬合面からそれぞれ 2.0 mm, 3.0 mm, 4.0 mm, 5.0 mm 離れた半径を計測部位とした。計測値の平均と標準偏差を算出し結果とした。

III. 結果

各測定部位における計測値は、スキャナー間で大きな差を認めなかった。本実験に用いた口腔内スキャナーおよびラボスキャナーにより製作された CAD/CAM レジンクラウンの適合精度は、同一の切削加工機を用いた時、ほぼ同程度を示すことがわかった。

歯科用切削機におけるコンポジットレジンブロックの適合性の調査

○西川圭吾¹, 道田 智宏¹, 阪野 充¹, 垂水良悦², 瀬川卓哉³, 南川 豪⁴

¹北海道大学病院生体技工部, ²株式会社 札幌デンタルラボラトリー, ³株式会社 近江歯研,

⁴有限会社 デンタルラボA-One

Investigation of the conformability of the composite resin block in a dental milling machine

Nishikawa K¹, Sakano M¹, Michida T¹, Tarumi Y², Segawa T³, Minamikawa T⁴

¹Hokkaido University Hospital, Medical Dental Laboratory

²Sapporo Dental Laboratory

³Ohmi tooth Institute

⁴Dental Lab. A-One

I. 緒言

現在, 歯科技工において歯科用 CAD/CAM は多くのシステムが普及している. 歯科用 CAD で設計されたデータを外部委託にて切削加工を行う際, 切削後の内面調整が必要になる場合がある. そこで今回, セメントスペースの設定値に着目し, 内面調整等, 作業効率, 適合性の向上を目指し, 歯科用切削機 (歯科用 CAM) によって, どのような違いがあるのか調査を行った.

II. 調査方法

- A) 臨床ケースから右上第1小臼歯を選び出し, 金型支台模型を製作. 歯科用CADシステム (GC AadbaSystem) を用いて, セメントスペースの設定値5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 μ の8種類のデータ (STLフォーマット) を作成.
- B) 代表的な歯科用切削機 (歯科用CAM GC Aadba mill LD-1, i-CAST BELLEZZA 4x MillingMachine, Sirona CEREC inLab3D) の3機種で, 歯科用CAD/CAMレジンブロック (GCセラスマート) を切削.
- C) 加工条件は切削に用いるドリルの直径を1.0mm, 加工速度はそれぞれの切削機の標準としてファインの設定で行った.
- D) 切削後, 金型支台模型との適合を計測.

III. 推論

単位時間あたりの効率を考える必要があるが, 歯科用切削機の制御ソフト (CAM 制御アプリケーション) によるスピンドル回転速度, カッターパス速度等の設定と, 支台歯形成の形態 (軸面角度, 隅角の丸み等) によって, それぞれの歯科用 CAD/CAM システムの, パラメーターの設定選択に対し, ある程度, 指標を示せたと考える.

歯科用完全焼結ジルコニアの直接加工

○阪野 充¹ 道田 智宏¹ 西川 圭吾¹ 安保 尚喜²

¹北海道大学病院生体技工部,

²埼玉県

Direct processing on fully-sintered dental zirconia

Sakano M¹, Michida T¹, Nishikawa K¹, Anbo N²

¹Department of Dental Medical Lab, Hokkaido University Hospital

²Saitama

I 緒言

現在、歯科技工における CAD/CAM 技術は、CAD で設計されたデータをもとに半焼結ジルコニアを切削した後、さらに完全焼結させる事で歯冠修復用のフレームを製作している。

そこで、あらかじめ完全焼結した歯科用ジルコニアを用いて、金型業界で行われている直接加工（金型業界では「直彫り（ジカボリ）」という）による製作を試みた。

II 使用材料および方法

理工学実習用モデル A.D.A 規格 No.2 試験体（ニッシンデンタル社製）から、ハイス鋼（HS 鋼，高速度鋼：high-speed steel 規格：SKH51）を使用し、切削ドリルの最小径に合わせ内面の隅角部を丸めた（1.0φ）クラウン型試験体を新たに製作。

セメントスペースを試験体のマージンショルダー部内面隅角部から軸面，天井部に 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 μm を設定。歯科用半焼結ジルコニアディスク（アダマンド社製）を予め完全焼結し，研削加工によってジルコニア試料体 7 種類を製作。

試料体の天井部肉厚をマイクロメーターで計測。

ブラックシリコーン（ジーシー社製 バイトチェッカー）を使用し，試料体の浮き上がり量の計測。

III 考察

歯科用 CAD/CAM システムによる、歯科用ジルコニアを用いた歯冠修復用フレームの製作方法は、約 20% 程度の焼結収縮量をあらかじめコンピュータ上で補正しているが、焼結後に内面調整を必要とする場合があり、適合精度の向上、作業の効率化には限界がある。しかし、直接加工が可能であれば、後の手作業による内面調整の負担を軽減でき、作業時間の短縮が計れる。また従来の製作方法と比較して適合精度の向上が望める加工法である。

メタルリテーナー装着患者のクラスプに適合させるクラウンを保険 CAD/CAM 冠で製作した症例

○道田智宏¹, 阪野充¹, 西川圭吾¹, 横山敦郎¹

¹北海道大学病院生体技工部,

The crown to adapt to the clasp of metal retainer mounted patient cases were fabricated by insurance CAD / CAM crown

Michida T¹, Sakano M¹, Nishikawa K¹, Yokoyama A¹

¹Hokkaido University Hospital Dental Medical Laboratory

I. 目的

口腔内に装着された義歯のクラスプを切断, 撤去せずに再補綴となった鉤歯をクラスプに合わせて製作する為に CAD/CAM 技工を応用する技法の確立を目指す.

II. 方法

- A. 担当医により咬合採得用シリコーン(PerfectIM, J Morita USA)を用いて鉤歯の支台歯と義歯クラスプ内面の陰型及び咬合採得を同時に行い, シリコーンによるクラウンパターンを作成した.
- B. 通法通り作業用模型を製作し, A. で製作したシリコーンパターンを模型に戻し, フィッシャーバー等でカービングして冠形態を回復し, クラスプ走行部, レストシート部分のマーキングを行った.
- C. CAD 装置 (Aadova システム, ジーシー) を用いてシリコーンパターンをダブルスキャンしてモデリングを行い, 保険 CAD/CAM 冠用ハイブリッドブロック (セラスマート, ジーシー) にて加工オーダー後, 研磨完成し, 担当医によって患者の口腔内へ装着された.

III. 結果と考察

結果

今回, 再補綴となったクラウンにかかるクラスプを切断, 撤去せず現状のクラスプに合わせて保険 CAD/CAM 冠を用いて鉤歯を製作し, 手ごたえを得た.

担当医からは, ほぼ無調整で装着でき, 現在まで 1 年間, 特に問題なく経過しており, メタルリテーナーと一体型であったクラスプを切断せず, 現状維持でリテーナーを使用することができ, 術者と患者, 歯科技工士の負担軽減に繋がった.

考察

クラスプがかかる鉤歯を再補綴する場合, ダブルキャスト法を用いる方法と鉤歯とクラスプを同時製作する方法の 2 つが考察されるが, 術者の熟練の技術とチェアタイムを要し, クラスプ切断撤去から組み込み, また患者から義歯を預かる必要があげられる負担を強いる.

今回の技法ではクラスプの切断撤去や, 患者から義歯を預かるといったことがなく, 良好な結果を得ることが出来た.

鉤歯となる補綴物は金属冠での修復が一般的であり, 保険用 CAD/CAM 冠に適用されるハイブリッドブロックの鉤歯に対する機械的強度と経過を観察しつつ, Wax ディスクを用いた CAD/CAM 技工による铸造冠修復技法のさらなる確立を目指す.

排列テンプレートをを用いた CAD/CAM 全部床義歯製作方法の検討

○平間麻由子¹, 道井貴幸², 秋山茂範³, 重光竜二¹, 阿部二郎¹, 折居雄介¹, 佐々木啓一¹

¹東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野, ²㈱ジーシー, ³東北大学大学院歯学研究科次世代歯科材料工学講座

Concise CAD/CAM Fabrication Method for Complete Dentures Using CAD Templates

Hirama M¹, Michii T², Akiyama S³, Shigemitsu R¹, Abe J¹, Orii Y¹, Sasaki K¹

¹Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

²GC Corporation ³Department of Next-generation Dental Materials Research, Tohoku University Graduate School of Dentistry

I. 目的

先進デジタル技術の導入により、補綴歯科治療の質の向上が図られている。可撤性義歯分野において、現在広く用いられているロストワックス法による全部床義歯では、製作工程が複雑ゆえに製作者の熟練度に依存してしまう問題点がある。CAD/CAM による全部床義歯製作は、この解決に有用であり、開発が推し進められている。

当分野においても CAD 上でデンチャーの設計をし、排列や歯肉形成など熟練を要する部分を除く基礎床部のみを削り出すベース方式の製作方法について検討を重ねてきた¹⁾。一方、人工歯を含むデンチャーとして設計し、床部を削り出したのち人工歯を装着するソケット方式もある。いずれの方法においても、印象・咬合採得の CAD 上での再現は臨床上問題のないレベルに達している。また、義歯研磨面形態の付与や人工歯排列は、従来数値的に評価することが難しかったが、CAD によりデジタル化、記録、客観評価することが可能である。しかしながら、CAD 上での設計方法については、デジタル化の利点を十分活かさきれておらず、未だ改良の余地があった。本研究では、CAD/CAM によるソケット方式の全部床義歯製作に関して、研磨面形態の設計の簡略化を図ることを目的とし、方法・効果を検討した。

II. 方法

まず、標準的な排列を行った上下顎人工歯の歯列データをCAD (Geomagic Freeform, 3D Systems, 米国) 上に再現し、これを排列テンプレートとした。次に、上下顎無歯顎患者において印象・咬合採得した上下顎の無歯顎印象体の形状・位置関係を光学スキャナATOSにより計測し、CADに取り込んだ。印象体に印記された正中線、およびレトロモラーパットの位置を参照し、排列テンプレートの位置を調整することで、排列位置を決定した。続いて、排列テンプレート周囲の歯肉部位を床縁の立ち上がりから移行的になるように歯肉形成を行い、義歯研磨面形態を作製した。完成した義歯設計データから人工歯部分を除いたものを加工用データとした。

III. 結果と考察

従来のろう義歯制作過程では、義歯床厚みを正確にコントロールしながら作業することは困難であったが、CAD 上では義歯床厚みの確認をしながらの作業が容易であった。これにより、肉薄部への応力集中など局所的な負荷による破折が防げると考える。また、従来法と比較し、正中線および咬合平面により設定された基準座標軸上で排列テンプレートの位置決めを行ったのち、研磨面形態を移行的に形成することにより初学者にとって複雑かつ煩雑なプロセスの簡素化が可能となった。今後、患者の顎堤の大きさ、高さ、形態の情報と、付与すべき人工歯歯列の情報を対応させたデータを蓄積することで、この簡便な CAD/CAM 義歯製作法の適用拡大による実用化が期待される。

【文献】

1) 折居雄介, 阿部二郎, 佐々木啓一. 適合を追求し、人間の感性を活かした CAD/CAM による総義歯製作について. 日本歯科評論 2015;75(3):91-98

放射線治療後の外鼻変形に対して 3D デジタルシステムを応用した顔面補綴治療の一症例

○松岡鮎美, 吉岡 文, 尾澤昌悟, 武部 純

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座

A case report of facial prosthetic treatment with 3D digital system for nasal deformation after radiation therapy

Matsuoka A, Yoshioka F, Ozawa S, Takebe J

Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

I. 目的

エピテーゼは、腫瘍などにより生じた顔面を含む実質欠損に対する補綴装置である。従来法によるエピテーゼ製作では、顔面印象採得時に患者の負担が大きく、材料の重みや体位により精度に影響を及ぼすため、適応症例に限界があった。しかしながら近年、エピテーゼの製作に 3D デジタルシステムを応用することで、患者の負担が軽減され、高精度で審美的なエピテーゼを簡便に製作することが可能となった。今回、放射線治療後の外鼻変形に対し、3D デジタルシステムを応用した顔面補綴治療の一症例を経験したので報告する。

II. 方法

症例は 76 歳、男性。上顎腫瘍切除および放射線治療後、外鼻に変形が生じたため、エピテーゼを製作することとなった。3dMD(3dMD 社)の 3D スキャナーを用いて外鼻の光学印象採得を行い 3D データを得た。その後得られたデータを STL に変換した。次に採得した 3D データを Geomagic®Studio12(Geomagic)にて編集し、3D プリンター Z650 printer (Z Corporation)を用いて顔面模型を製作した。さらに Geomagic®Studio12(Geomagic)や、Geomagic®Freeform(Geomagic)等のソフトウェア上で、採得したデータ上にエピテーゼの設計を行った。その際、患者の術前 3D データがなかったため、血縁者の 3D データを採得し、エピテーゼの設計の参考とした。設計したエピテーゼデータは、3D 切削型造型機 MDX-40 (RolandDG 社)にてワックスパターンとして造形した。その後、ワックスパターンを患者に試適後、皮膚に近い表面性状を付与し、通法に従い、埋没、流ろう後、シリコーンに置換する際に内部彩色および外部彩色を行い、エピテーゼを完成した。

III. 結果と考察

光学印象により、患者の負担は大きく軽減され、印象材料も不要となった。また、本症例においては、外鼻が変形しているものの、残存外鼻の存在により、従来の印象法では印象圧による変形をきたしやすいが、非接触の光学印象により精度の高い外形を得ることが可能となった。さらに、エピテーゼの設計においては、CAD/CAM システムを用いることで、患者のチェアタイムが短縮し、血縁者のデータを用いることで、従来法に比べ最適な形態の付与がより簡便にできるようになった。

今後、埋没・彩色等の過程においてもデジタルテクノロジーの応用が可能になり、より確実に、患者に色調が合い形態の適合性の高いエピテーゼが製作できるようになると考える。

ナノジルコニアプレートを用いた義歯作製

○山下 正晃¹, 平岡 秀樹², 堤 嵩詞³, 西山 貴浩¹, 樋口 鎮央¹, 和田 主実¹

¹和田精密歯研株式会社, ²平岡歯科医院, ³PTDLABO

Laboratory fabrication of denture using nanozirconia plate

Yamashita M¹, Hiraoka H², Tsutumi T³, Nishiyama T¹, Higuchi S¹, Wada O¹

¹Wada Precision Dental Laboratories Co.,Ltd., ²Hiraoka dental clinic, ³PTDLABO

I. 目的

ナノジルコニアを用いた補綴装置の臨床応用については、増加の傾向を示している。その応用を大別するとクラウンブリッジとインプラント修復、および義歯床用プレートなどがあるが、今回は義歯床にナノジルコニアプレートを用いた臨床ケースについて、チェアサイドの治療とラボサイドの技工において、特筆すべき点、優位性と今後の課題について報告する。

II. 方法

今回は、上下無歯顎症例、残存歯のあるパーシャルデンチャーの2症例について試みた。通法通り、印象採得を行い、ロウ義歯を作製した。その後、患者口腔内に試適を行い、排列の確認をした。試適から戻ったロウ義歯を3次元形状計測機 (DORA, デジタルプロセス社) で印象採得した模型と排列したロウ義歯をスキャンし、STLデータを取得した。得られたSTLデータをCADソフト (Freeform Plus, 3DSystems社) で読み込み、ロウ義歯の形態を参考にしながら、ナノジルコニアプレートを設計した。設計後、ミリングセンター (パナソニックデンタル社) へデータを送信し、切削加工した。加工されたナノジルコニアプレートとロウ義歯を組み合わせて、埋没・重合を行った。重合後、咬合器上で咬合面の調整を行い、研磨し完成とした。完成後、チェアサイドにて、患者口腔内にセットした。

III. 結果と考察

完成したナノジルコニア床は患者口腔内に問題なく装着することができた。ナノジルコニアは耐久性、生体親和性に優れており、アレルギーの心配はない。また、材料の強度も非常に高いため十分信頼性がある。更に、表面性状が滑沢であるためプラークなどの付着軽減も期待できる。

今後、ナノジルコニアプレートを用いた義歯治療が一般的になるには、その優位性をさらに確立すること、およびコストや長期的な安定性などの課題についての検討が必要である。



CAD イメージ



実際に削ったナノジルコニアプレート

新たな咬合印象用トレーで採得した印象の光計測データによる修復物製作法

○ 荘村泰治¹, 山木康充¹, 西山貴浩¹, 若林一道², 中村隆志², 山下正晃¹, 木村好秀¹, 和田晶三³, 山口 敦¹, 樋口鎮央¹, 和田主実¹

¹和田精密歯研(株), ²大阪大学大学院歯学研究科 第一補綴学講座, ³わた歯科医院

Fabrication of the restorations based on the optically measured bite impression data taken by a new bite impression tray

Sohmura T¹, Yamaki Y¹, Nishiyama T¹, Wakabayashi K², Nakamura T², Yamashita M¹, Kimura Y¹, Wada S³, Yamaguchi A¹, Higuchi S¹, Wada O¹

¹ Wada Precision Dental Co., Ltd., ² Osaka University Graduate School of Dentistry Department of Fixed Prosthodontics, ³ Wada Dental Clinic

I. 目的

口腔内直接光印象によるデジタル歯科が注目を集めているが、開口状態で採得された印象から製作された修復物は開口時の下顎骨の歪みや咬合による歯の変位などにより試適時に高い場合が多く、適正な高さの修復物の製作には咬合印象法が有効との報告がある¹⁾。

咬合印象用トレーは数種市販されているが、低強度なプラスチック製で歪みややすい、歯列分離用隔膜が厚いなどの問題がある。また、石膏注入時の自重による隔膜の変形や、石膏膨張による変形も考えられる。そこで、我々はより正確な咬合印象と修復物の製作を目指し、金属製咬合印象用トレーの開発と、咬合印象の光計測法による修復物の製作を試みているので報告する。

II. 方法

1) トレー：図1 a) は今回試作した片顎用の再使用可能トレーで、レーザー焼結積層造形装置 (M270, EOSINT)で製作したCo-Cr製である。b) は隔壁膜である。厚さ5 μ mの高密度ポリエチレン製で交換可能なカセット状で、c) のようにトレーに装着する。

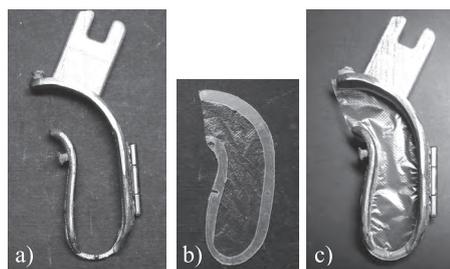


図1 咬合印象用トレー

2) 計測とCAD：今回は下顎6にクラウン支台形成した歯列模型を咬合器に装着し、本トレーを用いシリコーン

(Imprint 3, 3M)で咬合印象した。トレーを光計測装置 (inEos X5, SIRONA) にジグで取り付け上下顎印象を光計測した。計測データをソフトに従い操作してクラウンをCADした。

III. 結果と考察

図2a) が下顎模型、b) がその咬合印象である。上下顎で咬合接触した所は隔膜を通し透けていた。計測は、まず下顎印象、次いで上顎印象を行った。さらに上下印象を繋ぐために、トレーを近遠心軸周りに360°回して側面を含めて計測した。c) が下顎印象の計測画像である。このようにして得た上下顎歯列データから通法に従ってマージンの認識および歯冠のCADを行った。その結果が図2d)

である。現在このデータを用いクラウンのCAMを進めている。

参考文献 1)田中順子他, 咬合印象からみた CAD/CAM によって製作したクラウンの一症例, 日本歯科CAD/CAM 学会誌.1,2011,54.

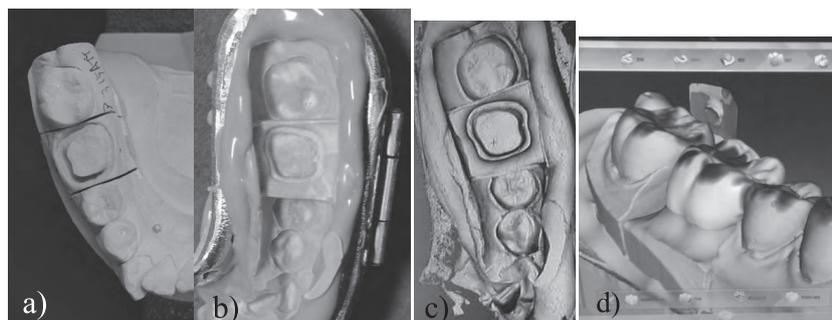


図2 下顎模型と咬合印象, 計測およびCAD画像

CAD/CAM を用いたパーシャルデンチャー作製方法の検討

○濱中一平¹, 一志恒太², 杉本太郎², 高橋 裕¹, 村上由利子³, 菱本宗光³

¹福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野, ²福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室,
³株式会社ニッシン

Fabrication of removable partial denture using CAD/CAM

Hamanaka I¹, Isshi K², Sugimoto T², Takahashi Y¹, Murakami Y³, Hishimoto M³

¹Division of Removable Prosthodontics, Fukuoka Dental College

²Fukuoka Dental College Medical&Dental General Hospital Central Dental Laboratory

³Nissin Dental Products INC.

I. 目的

近年、歯科界においてデジタル化が進んできており、診察・検査・診断から印象採得、顎運動の記録や補綴物作製まで様々な過程でデジタル技術が応用されている。すでにインレーやクラウン・ブリッジなどは、小型の CAD/CAM 装置を用いて技工所だけでなく診療所でも作製されつつある。しかし、義歯に関してはまだ報告は少なく、そのほとんどは全部床義歯である。部分床義歯の構成要素であるメタルフレームなどを CAD/CAM を用いて作製する方法の報告はあるが、部分床義歯すべてを CAD/CAM で作製する報告はほとんど見られない。部分床義歯を従来の方法で作製する場合、さまざまな技工操作によりコストや時間がかかり、紛失時など急遽必要となった場合には、また全てを作り直さなければならない。CAD/CAM を用いて作製することが可能になれば、製作工程を簡便にすることができ、さらにデータを残しておくことで緊急時の対応も容易になると考えられる。しかし、部分床義歯には様々な構成要素があるため、クリアすべき課題は多い。本研究では、CAD/CAM を用いて前歯部欠損症例のノンメタルクラスプ部分床義歯の作製を試みたので報告する。

II. 方法

下顎前歯部欠損模型を作製後、KaVo ARCTICA Auto Scan (Kavo) を用いてスキャンを行い下顎模型のバーチャルモデルを作成した。そのモデルをもとに Freeform (Geomagic) を用いて下顎前歯部義歯の設計を行った。その後、CAM を用いて削り出しを行い、義歯の完成とした。

III. 結果と考察

今回の研究で現存するデジタル機器を応用して前歯部欠損症例のノンメタルクラスプ部分床義歯を試作することができた。今後、部分床義歯の形態や強度、欠損状態の違いによる義歯のデザイン等について研究が必要と考えられた。

高透光性ジルコニアとチタンフレームによるハイブリッド上部構造の臨床応用
前歯部審美領域における審美性と生体親和性を配慮した1症例

○谷口祐介¹，一志恒太²，清水博史³，加倉加恵⁴，城戸寛史⁴，佐藤博信¹

¹福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野

²福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室

³九州歯科大学口腔機能学講座生体材料学分野

⁴福岡歯科大学咬合修復学講座口腔インプラント学分野

The application of the titanium frame in implant-supported zirconia prostheses in the esthetic zone

Taniguchi Y¹ , Isshi K², Shimizu H³, Kakura K⁴, Kido H⁴, Sato H¹

¹Department of Oral Rehabilitation, Section of Fixed Prosthodontics, Fukuoka Dental College

²Fukuoka Dental College Medical&Dental General Hospital Central Dental laboratory

³Department of Oral Functional Reconstruction, Science of Oral Functions, Kyushu Dental University

⁴ Department of Oral Rehabilitation, Section of Oral Implantology, Fukuoka Dental College

I. 目的

審美性を必要とする上顎前歯部のインプラント補綴では、審美的な理由からジルコニアアバットメントにオールセラミッククラウンを接着させる方法が利用できる。最近色調が改善され審美性は向上しているが、ジルコニアアバットメントは機械的強度の不足が原因と思われるジルコニアアバットメントの破折が報告されている。また、ジルコニアアバットメントとインプラント体結合部におけるチタンの磨耗が問題となっている。

そこで審美性と強度を両立させるため、高透光性ジルコニアとチタンアバットメントを接着し、上顎前歯部のインプラント補綴に応用した症例を経験したので報告する。

II. 方法

症例の概要：患者は65歳女性で、2014年3月に上顎前歯部の天然歯が歯根破折により保存不可能となり、その後の治療にインプラント治療を希望したため、当院を受診した。2014年5月に上顎前歯部を抜歯後、CT撮影を行いコンピューター上で上顎前歯部の埋入シミュレーション(coDiagnostiX, Straumann)を行い、上顎前歯部は埋入と同時にGBR術を行う計画とした。シミュレーションデータより外科用ガイドプレートを作成し、2014年8月に上側前歯部にインプラント体(Straumann Bone Level, φ4.1×10mm×3)埋入術とGBR術を施行した。免荷期間終了後、2015年8月暫間上部構造にて咬合関係を確認し、CAD/CAM (CARES, Straumann)にて製作したチタンアバットメントと高透光性ジルコニアクラウン(ノリタケカタナジルコニア, クラレノリタケデンタル)を歯科接着用レジンセメント(スーパーボンド, サンメディカル)にて接着し、2016年2月にスクリー固定の最終上部構造を装着した。

III. 結果と考察

ジルコニアクラウンは良好な臨床成績が報告されている。本症例では、複数歯の上顎前歯部インプラント治療患者に対して、チタンアバットメントにジルコニアクラウンを接着することで、強度を有する審美的な上部構造を装着することが出来た。さらに、チタンアバットメントの基底面にポンティック形態を付与したジルコニアを接着させることで、生体親和性も大きく向上したと思われる。今後は、本症例の長期的な予後を注意深く観察していく予定である。

P-32

生体親和性を考慮したチタンとジルコニアのコンポジット上部構造の製作

○一志恒太¹, 谷口祐介², 清水博史³, 加倉加恵², 杉本太郎¹, 城戸寛史², 佐藤博信⁴

¹福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室 1, ²福岡歯科大学咬合修復学講座口腔インプラント学分野 2, ³九州歯科大学歯学部歯学科口腔機能学講座生体材料学分野 3, ⁴福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野 4

Fabrication of Zirconia and Titanium Composite Super-Structure with high Biocompatibility.

Isshi K¹, Taniguchi Y², Shimizu H³, Kakura K², Sugimoto T¹, Kido H², Sato H⁴

¹Fukuoka Dental College Medical&Dental General Hospital Central Dental Laboratory 1

²Department of Oral Rehabilitation oral Implantology, Section of Oral implantology, Fukuoka Dental College 2

³Department of Oral Function, Division of Biomaterials, Kyushu Dental University 3

⁴Department of Oral Rehabilitation, Section of Fixed Prosthodontics, Fukuoka Dental College 4

I. 目的

上顎前歯部インプラント補綴治療では、周囲組織の退縮などにより生じる治療後の基底面の形態変化の報告があり、変化に対応するための上部構造設計が必要である。また、ジルコニアを用いた歯科補綴装置は多様化され、生体親和性などの面でも良好な経過が報告されている。さらに、ジルコニアとチタンの接着技法における有用な方法も報告されるようになった。そこで今回、チタンアバットメントとジルコニアを上顎前歯部のインプラント上部構造製作に応用した症例を報告する。

II. 症例の概要

患者は65歳女性。2014年3月に上顎前歯部の天然歯が歯根破折により保存不可能となり、その後インプラント治療を希望したため、当院を紹介受診した。上顎前歯部の診断用ワックスアップとCT画像を用いて、インプラント埋入計画の立案を行い、2014年8月にガイデッドサージェリーによりインプラント体 (Straumann® Bone Level®, φ4.3×mm) の埋入手術を行った。2015年8月に暫間上部構造にて、咬合関係、歯冠形状、周囲組織との調和、清掃性を確認してシェードテイキングを行い、インプラント上部構造を製作した。

III. 材料と方法

カスタムインプレッションコーピングを用いたインプラントオープントレーにて作業模型の製作を行った。暫間補綴物の歯冠形状をシリコンパテにて複製してカットバックを行い、歯科用 CAD/CAM 装置 (Straumann® CARES® CAD/CAM, ストロマン・ジャパン株式会社) にてチタンアバットメント (Straumann® CARES® インプラントブリッジ, ストロマン・ジャパン株式会社) を製作した。調整したチタンアバットメントと歯冠形状をスキャナー (Aadva Scan D810®, 株式会社ジーシー) を用いスキャンして、三次元データに置き換えた。ソフトウェア (DentalDesigner®, 株式会社ジーシー) を用いて設計し、歯科用切削加工機 (Aadva Mill LD-I®, 株式会社ジーシー) にてジルコニア (ノリタケカタナ®ジルコニア UTML®, クラレノリタケデンタル株式会社) を歯冠の形状に切削加工を行った。切削された半焼結体のジルコニアをシンタリングファーンレス (S6 MS-3316®, 株式会社モトヤマ) にて高温焼成して完全焼結体ジルコニアとした。その後、歯科用陶材 (セラビアン® ZR エクスターナルステイン, クラレノリタケデンタル株式会社) を用いてステインとグレース作業を行い、最終研磨とした。チタンアバットメントの基底面をカットバックしてワックスアップを行い、歯冠部と同様の手順で完全焼結体ジルコニアを製作した。上部構造はチタンアバットメントとジルコニアの歯冠形状と基底面形状の3ピース構造となった。各ピースは被着面に、粒径 50 μm² 気圧のアルミナサンドブラストが行われ、接着性プライマー (メタルプライマーZ®, 株式会社ジーシー) を塗布して歯科接着用レジンセメント (スーパーボンド®, サンメディカル株式会社) で接着して完成した。

IV. 考察および結論

本症例は、ジルコニアをチタンアバットメントの基底面に接着することで生体親和性を考慮した上部構造となり、予期せぬ上部構造の修正が必要な場合には、修正箇所のみを取り外すことで技工的作業を最小限にすることが出来る構造とした。また、チタンアバットメントとジルコニアを接着することで、高強度で審美的なインプラント上部構造を製作することが出来た。これらのことから、複数歯の上顎前歯部インプラント治療患者に対して、チタンアバットメントとジルコニアの応用は有効な方法であることが示唆された。

下顎運動を CAD/CAM 冠の設計に反映させた症例の検討

○塚谷 顕介¹, 金村 清孝¹, 田邊 憲昌¹, 服部 雅之², 近藤 尚知¹

¹岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座, ²岩手医科大学医療工学講座

Study of cases reflecting the mandibular motion to the design of the CAD / CAM crown

Tsukatani K¹, Kanemura K¹, Tanabe N¹, Hattori M², Kondo H¹

¹Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry Iwate Medical University

²Department of Biomedical Engineering, Iwate Medical University

I. 目的

近年歯科臨床に CAD/CAM (Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing) 技術が導入され, 補綴装置の製作法に大きな変化がもたらされたが, このような先進的な手法で製作したセラミッククラウンであっても, 側方運動で大きな調整を要することや, 破折を生じたという報告がある. 上記課題に対して, 顎運動データをクラウンの咬合面形態に反映出来れば, 調整量の少ない理想的な形態を付与した補綴装置の製作が可能になると考えられる. 本研究では, ガイドに直接関与しない上下顎側方歯群を対象とし, 顎運動データを CAD ソフト上で咬合面形態に反映させた CAD/CAM 冠の臨床における調整量を比較することを目的とした. (岩手医科大学歯学部倫理委員会 No. 01237 承認済)

II. 方法

対象歯は, ガイドに関与の少ない上下顎側方歯群 7 本 (犬歯: 1 本, 小臼歯: 5 本, 大臼歯: 1 本) とした. 患者固有の顎運動を咬合面形態に反映させるため, 初診時の顎運動を ARCUS digma II (KaVo社製) で記録した. 通法に従い支台歯形成, 精密印象採得, 咬合採得を行い, 作業模型を製作し咬合器装着した. 研究用クラウンは作業模型を技工用スキャナーでスキャンした後, ハイブリッドセラミックブロック (VITA ENAMIC®) を技工用ミリングマシンで切削し, 研究用 CAD/CAM 冠を作製した. また, 咬頭嵌合位の接触点のみ調整したクラウン (従来法), CAD ソフトウエア内の平均値咬合器を用いて干渉部位を調整したクラウン (VA 法), 被験者の下顎運動を CAD ソフトウエア上で統合し適切な咬合面形態を付与したクラウン (AD 法) の 3 つを製作した. なお, 研磨の影響を回避するため, ミリング終了直後の形態を技工用スキャナーで記録した後, 被験者の口腔内で, 通法に従い咬頭嵌合位, 側方運動時の咬合調整を行った. 咬合調整後の補綴装置は技工用スキャナーで再度記録した. 製作したクラウンの調整前, 調整後における STL データはベストフィットアルゴリズムを用いて重ね合わせ, 調整量を測定した. 得られたデータはコンピュータ上で解析し, 調整量の統計解析には, 統計解析ソフト IBM SPSS 21.0 を用いた.

III. 結果と考察

すべての被験歯において AD 法の調整量が最も小さかったが, 個体差が大きく有意差は認められなかった. 従来法を基準とした VA 法と AD 法の調整量を相対値で比較すると, AD 法は従来法の約半分の調整量であり, AD 法は VA 法と比較して有意に調整量が少なかった ($P < 0.05$).

今回, 3 種類の製作法による CAD/CAM 冠の調整量を比較した結果, 従来法に比較して, 下顎運動データを用いて咬合面形態を付与したクラウンは調整量の少ないことが明らかとなり, 本方法は臨床的に有用であることが示唆された. しかし, 従来法と同様, 印象, 模型の変形, 咬合器マウント等による補綴装置の寸法変化が生じる可能性があるため, 細心の注意が必要である. 今後, それらへの対応も含めて検討が必要であると考えられた.

上下顎歯列三次元モデルの位置関係再現についての検討

○木原琢也¹, 藤川佳也¹, 井川知子², 田地 豪¹, 小川 匠², 二川浩樹¹

¹広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門口腔生物工学分野,

²鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

Reproduction of positional relationship between three-dimensional models of upper and lower dentition

Kihara T¹, Fujikawa Y¹, Ikawa T², Taji T¹, Ogawa T², Nikawa H¹

¹Department of Oral Biology and Engineering Integrated Health Sciences, Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

²Department of Fixed Prosthodontics, School of Dental Medicine, Tsurumi University

I. 目的

歯科用 CAD/CAM システムの導入は、補綴装置の高品質化、加工精度の規格化、また製作工程の簡略化、技工操作の改善など多くの利点をもたらしている。歯科用 CAD/CAM システムを用いた補綴装置の製作では、歯列形態を石膏模型もしくは口腔内から計測し、コンピュータ内に三次元モデルを取得する。その後、上下顎歯列形態を咬合状態に位置合わせすることにより、仮想空間上で上下顎歯列の位置関係を定め、補綴装置の設計および製作が行われる。そのため、上下顎歯列の位置関係は咬合面形態を形作る上で重要であるが、上下顎歯列モデル間の位置合わせの精度について検討した報告は少ない。本研究では、上下顎歯列の位置関係に影響する上下顎歯列モデルの位置合わせ方法の精度について咬合接触状態を用いて検討した。

II. 方法

対象は咬合器装着を行った上下顎右側歯列石膏模型とした。咬合接触状態のコントロールは、咬合採得用材料 (Correct Quick Bite, Pentron) を用いて咬頭嵌合位の咬合採得を行い、得られた記録体から透過法を用いて測定した咬合接触とした。歯列模型を三次元形状計測装置 (RexcanDS, Solutionix) で計測し、歯列三次元モデルを取得した。上下顎歯列三次元モデルの位置合わせ方法は、咬合状態で頬側から撮影した三次元画像を参照とする方法と、その歯列模型全体から歯冠部と歯肉部を抽出したモデルを参照とする方法、歯冠部のモデルを参照とする方法、臼歯歯冠部のモデルを参照とする方法の4パターンとした。三次元画像処理ソフトウェア (Rapidform2006, INUS Technology) を用いて、上下顎歯列三次元モデルを位置合わせした後、咬合面間距離を算出することにより 30 μm 、50 μm の距離を示す領域を抽出した。評価は繰り返し5回行い、評価項目は、咬合接触点数および咬合接触面積とした。

III. 結果と考察

咬合接触点数において、位置合わせ方法間に大きな差は認められなかったが、咬合接触面積においては、咬合面間距離 30 μm では透過法 11.01 mm^2 に対し、位置合わせに用いた画像が歯列模型全体の場合 11.67 mm^2 、歯冠部と歯肉部の場合 12.16 mm^2 、歯冠部の場合 14.67 mm^2 、臼歯歯冠部の場合 16.10 mm^2 であり、歯冠部のモデル、臼歯歯冠部のモデルを参照とする方法は面積が広がる傾向が認められた。このことから、上下顎歯列三次元モデルの重ね合わせ領域が小さいと舌側咬頭が対合歯の方向にずれる可能性があり、重ね合わせ領域が大きいほど誤差が少なく上下顎歯列の位置関係の再現性が高いと考えられた。

本研究の結果、上下顎歯列モデルの位置合わせ方法により、上下顎歯列の位置関係および咬合面間距離が異なることが認められ、重ね合わせ領域が精度に影響している可能性が示唆された。

ビッグデータを用いた歯冠形態のクラスタリング

○中納治久¹, 大竹亮介², 梅川克己², 槇宏太郎¹

¹昭和大学歯学部 歯科矯正学講座, ²デジタルプロセス株式会社 デンタル事業室

Cluster analysis of tooth shape using large number of jaw scan data

Nakano H¹, Ohtake R², Umekawa K², Maki K¹

¹ Department of Orthodontics, School of Dentistry, Showa University

² Dental Business Department, DIGITAL PROCESS LTD.

I. 目的

近年, ビッグデータを用いた IoT(Internet of Things)が注目を集めている. 歯科界でも蓄積したデータの分析・活用が必要である. 昭和大学歯科病院では, 2011年4月より, 全ての矯正歯科に来院する患者の平行模型を3Dスキャンし形状データを集積している. その数は, 2016年1月31日現在で4,947例である.

一方, 近年矯正歯科領域ではCAD/CAMで作製した矯正装置による治療が実用化されている. CADデータを作成する為には, デジタル歯列模型から個々の歯を分割する必要がある. しかし, デジタル歯列模型から歯を自動分割することは難しく, ある程度の手作業が必要となる.

そこで本研究は, これらの莫大なデータを活用し, 各患者の歯列模型に適した歯の自動分割法を考案することを目的として, デジタル歯列模型の各歯冠形態を分析する新たな手法を開発し, 患者間の歯冠類似度からクラスター分析を試みたので報告する.

II. 方法

矯正治療を受ける患者の歯型模型を, 歯科用3Dスキャナ(デジタルプロセス社製)により100 μ mピッチでスキャン, 3Dサーフェスマッシュデータを得た. 成人患者のデータを無作為に250件抽出し, それらの3Dサーフェスマッシュデータから各歯種の歯冠を切り出した. 各歯種の歯冠の平均の形状を表すデータを作成し, 平均の形状からの差異を各歯冠のデータ毎に計算し, その差異を各歯冠のデータ間で比較することで類似度を計算した. この類似度に基づき, Ward法により歯冠のデータの形態をクラスタリングし樹形図を描いた. 樹形図中の枝葉に見られる各クラスターの歯冠の形態を改めて観察し, 解剖学的な意味づけを試みた.

III. 結果と考察

上顎右側第1大臼歯のクラスタリング結果をFig.1に示す. クラスター中の歯冠形態は, 菱形の歯冠が集まるクラスター, カラベリー結節を持つ歯冠が集まるクラスター, 3咬頭の歯冠が集まるクラスター等が観察された. 上顎中切歯についても同様の分析を行ったところ, 辺縁隆線の発達と舌面窩のくぼみの深さに対応したクラスタリング結果が得られた. 大量のスキャンデータへ統計的な分析を行うことにより, 恣意性の無い歯冠形態のクラスタリングが可能であると示唆された.

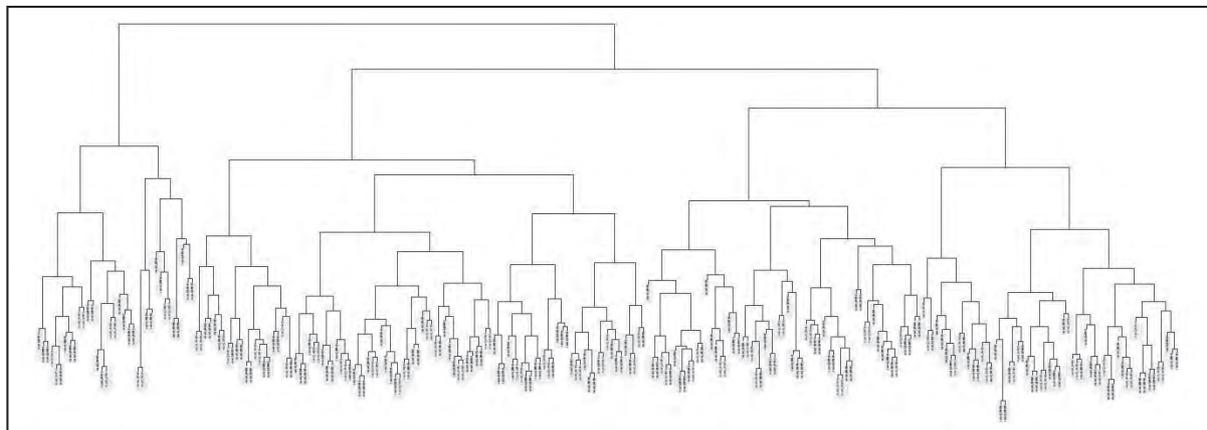


Fig.1 上顎右側第1大臼歯のクラスタリング結果を示す樹形図

Additive Manufacturing Technology を用いて試作したクラウン支台歯形成模型歯についての歯学部学生によるアンケート調査

○原田 亮¹, 大野公稔¹, 竹市卓郎¹, 加藤彰子², 原田 崇³, 永井真渡⁴, 服部正巳⁵

¹愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座, ²口腔解剖学講座, ³マルチメディアセンター,

⁴シロナデンタルシステムズ, ⁵高齢者歯科学講座

Dental Students Questionnaire Survey of Trial Fabricated Modeling Teeth by Additive Manufacturing Technology for Education of Tooth Preparation for Crown

Harata R¹, Ohno K¹, Takeichi T¹, Kato A², Harada T³, Nagai M⁴, Hattori M⁵

¹Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

²Oral Anatomy, ³Multi Media Center, ⁴Sirona Dental Systems, ⁵Gerodontology

I. 目的

現在市販されている支台歯形成模型歯は、等倍体のものや特定された歯種が多く、削除量や歯頸部辺縁形態など支台歯形態についてのバリエーションが少ない。そのため新規実習課題の教材として、大きさや支台歯形態を教員自らが設定し、作製することを可能とするために、Additive Manufacturing Technology を用いて、等倍体、2倍体および4倍体（以下それぞれ；等倍体歯、2倍体歯および4倍体歯とする）の支台歯形成模型歯を試作した。さらに、試作した支台歯形成模型歯を歯学部学生に観察してもらい、アンケート方式による本支台歯形成模型歯の評価を行ったので報告する。

II. 方法

1. 支台歯形成、およびスキャン

標準実習用模型歯（A5A-500, ニッシン）の上顎左側第1大臼歯、下顎右側第1小臼歯および第1大臼歯について、全部金属冠装着を想定し、支台歯形成を行った。その後、支台歯形成済み模型歯を計測器（inEOS X5, シロナデンタルシステムズ）を用いてスキャンした。

2. 支台歯形成模型歯の試作

スキャン後、各支台歯形成済み模型歯のSTLデータを、CADソフト（monoFab player AM, Roland DG）を用いて、等倍体歯、2倍体歯および4倍体歯の出力データを生成し、面露光式光造形方式3Dプリンター（ARM-10, Roland DG）により、各支台歯形成模型歯を試作した。

3. アンケートの実施

アンケートの対象者は本学歯学部4年生43名とし、無記名方式にて実施した。質問内容は、質問1) 各支台歯形成模型歯は支台歯形成の外形をイメージするのに役立つか、質問2) 各支台歯形成模型歯は、支台歯のテーパーをイメージするのに役立つか、質問3) 各支台歯形成模型歯はフィニッシュラインをイメージするのに役立つか、質問4) 各支台歯形成模型歯は本学補綴系実習に取り入れるべきか、質問5) 最小の侵襲で形成を行うことを習得するために、本支台歯形成模型歯に歯髓腔を再現し付加した方が良いか、とした。また等倍体歯、2倍体歯および4倍体歯について、①とてもそう思う、②どちらかというと思う、③どちらとも思わない、④どちらかというと思わない、⑤全く思わないの、いずれかを選択するものとした。

III. 結果・まとめ

アンケートの回収率は100%であった。アンケートの結果は、質問1)において、等倍体歯、2倍体歯および4倍体歯とも、①が最も多く、それぞれ37.2%、41.9%、60.5%であった。質問2)において、等倍体歯では、②が最も多く、37.2%であった。2倍体歯、4倍体歯では、①が最も多く、それぞれ46.5%、58.1%であった。質問3)において、等倍体歯では、③が最も多く、30.2%であった。2倍体歯では、②が最も多く、37.2%、4倍体歯では、①が最も多く、55.8%であった。質問4)において、等倍体歯では、②が最も多く、44.2%であった。2倍体歯、4倍体歯では、①が最も多く、それぞれ39.5%、48.8%であった。質問5)においては、等倍体歯、4倍体歯では、①が最も多く、それぞれ48.8%、46.5%、2倍体歯では、②が最も多く、37.2%であった。

すべての質問において、4倍体歯では①が最も多い結果となった。これは支台歯形成模型歯を拡大したことで、より詳細な観察が可能となったためと考えられ、4倍体歯は支台歯形成実習において有用となる可能性が示唆された。

Additive Manufacturing Technology を応用した等倍体, 2 倍体, 4 倍体のクラウン支台歯形成模型歯の製作

○大野公稔¹, 竹市卓郎¹, 原田亮¹, 加藤彰子², 原田崇³, 永井真渡⁴, 服部正巳⁵

¹愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座, ²口腔解剖学講座, ³マルチメディアセンター, ⁴シロナデンタルシステムズ, ⁵愛知学院大学高齢者歯科学講座

Manufacture of Modeling Teeth of Full, Double and Quadruple Size by Additive Manufacturing Technology for Education of Tooth Preparation for Crown

○Ohno K¹, Takeichi T¹, Harata R¹, Kato A², Harada T³, Nagai N⁴, Hattori M⁵

¹Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University,

² Oral Anatomy, ³Multi Media Center, ⁴Sirona Dental systems, ⁵Gerodontology

I. 目的

歯質の切削を必要とする歯科補綴治療において理想的な支台歯形態や窩洞形態を理解し、イメージすることは適切な切削を行う上で必要である。歯科補綴学実習において用いられている模型歯は既製のものであり、設定されている支台歯形態のバリエーションは少ないため新規の実習課題を考慮する際に既製の模型歯では対応が不可能であった。また、教員自らが新規の課題のために模型歯の大きさや支台歯形態を設定し、作製することも不可能であった。

Additive Manufacturing Technology (AMT) を応用した 3 次元造形は、医療分野、歯科医療分野にも応用されている。AMT は同一形状の造形物を同時に複数作ることが出来ること、また造形物の大きさを自由に変更することが出来るという長所を有している。

そこで今回、教員が実習課題ごとに模型歯の大きさや形態を設定出来ることを目的として、AMT を応用した 3 次元造形技術を用いて等倍, 2 倍体, 4 倍体 (以下それぞれ; 等倍体歯, 2 倍体歯および 4 倍体歯) の支台歯形成模型歯を作製した。

II. 方法

1. スキャン

上顎左側第 1 大臼歯, 下顎右側第 1 小臼歯, 下顎右側第 1 大臼歯の 3 種類の標準実習用模型歯 (A5A-500, ニッシン) に対し全部金属冠を想定した支台歯形成を行った後に、光学スキャナー (inEos X5, シロナデンタルシステムズ) を用いて本模型歯をスキャンした。

2. データ作成

データを CAD ソフト (monofab player AM, Roland DG) にインポートした後にヒーリング処理を行い、データを出力可能な状態になるよう一部修正した。その後、データをコピーし 2 倍体サイズ, 4 倍体サイズのデータを作成した。

3. 出力

データ上に造形用サポートを設置し、面露光式光造形方式 3D プリンター (ARM-10, Roland DG) および紫外線硬化樹脂 (PRH35-ST, Roland DG) を用いて、造形ピッチ 0.05mm で出力した。2 倍体歯, 4 倍体歯は出力するサイズが大きいこと、また造形が長時間に及ぶため造形途中でプリンターを一時停止し、樹脂層を回転させて造形面の変更を行った。

4. 表面洗浄, 研磨

出力終了後には消毒用エタノールを用いて表面の樹脂を落とし、超音波洗浄機を用いて洗浄を行った。その後、サポート部を切断し、紫外線照射器を用いてポストキュアを行った。

III. 結果と考察

造形するのに要した時間は、等倍歯で 1 時間 52 分, 2 倍体歯で 3 時間 3 分, 4 倍体歯は 4 時間 56 分を要した。必要とした樹脂量は 1 歯あたり等倍体模型歯では 2.2 g, 2 倍体模型歯で 11.6 g, 4 倍体模型で 57.6 g を消費した。

今回の手法によって、2 倍体歯や 4 倍体歯を製作することが可能であった。さらに等倍体歯は補綴修復実習用顎模型 (D16-500A (GSF)-QF, ニッシン) に装着することが可能であった。今後、実習に使用する際の適正な大きさについて検討する。

CAD/CAM を用いた実習についてのアンケート調査

○山口麻衣¹, 小林幹宏¹, 堀田康弘², 真鍋厚史¹, 宮崎隆史²¹昭和大学歯学部歯科保存学講座美容歯科学部門, ²昭和大学歯学部歯科保存学講座歯科理工学部門

A study on Digital Dentistry Training for Student based on questionnaire survey

Yamaguchi M¹, Kobayashi M¹, Hotta Y², Manabe A¹, Miyazaki T²¹Department of Conservative Dentistry, Division of Aesthetic Dentistry and Clinical Cariology, School of Dentistry, Showa University.²Department of Conservative Dentistry, Division of Biomaterials and Engineering, School of Dentistry, Showa University.

I. 目的

診査, 診断, 治療, 歯科技工, 患者管理など歯科界におけるデジタル化の波は急速に拡大しており, 特に CAD/CAM システムを用いた歯冠修復物の作製方法に関しては, 一昨年の CAD/CAM 冠保険適用を期に一般への普及が加速している. 一方で, 口腔内スキャナを用いたチェアサイドの CAD/CAM システムに関しては, 現状保険適用とはなっていないが, 機器の精度向上は目覚ましく, また, コスト面での問題も徐々にではあるが改善されてきており, 臨床現場での利用機会が増えている. そのため, こうした口腔内スキャナを用いた光学印象についても, 従来の印象採得法と同様に学生教育への導入が急務となってきた. そこで本学では, 歯学部三年時の保存修復学基礎実習に口腔内スキャナを用いた CAD/CAM システム (CEREC AC OMNICAM, Sirona) を導入し, 口腔内から直接三次元データを採取し, そのデータをもとに各自 PC 上での設計, 加工までを行う実習項目を作成した. 本研究では, 既に臨床応用の進んでいる CEREC システムを用いて, 学生に口腔内スキャナを用いた光学印象から設計操作, 加工までの流れを理解してもらう本実習の教育効果と基礎実習へのデジタル歯科導入の可能性と改善点を知る目的で, 実習前後にアンケート調査を実施したので報告する.

II. 方法

学生には事前に, 臨床で患者の下顎左側第一大臼歯に2級窩洞の形成を行っているケースを用いて, 対象部位の光学印象, ミリングマシン (CEREC MC, Sirona) を用いた CAD/CAM ブロック (Lava Ultimate, 3M ESPE) からの修復物加工, を行っている動画を見せながら, 全体の流れを説明した. 次に, 模型上で実際に左下第一大臼歯の二級インレー窩洞の光学印象, PC 上でのインレー体の設計, ミリングマシンでのインレー体の加工を見学した後, グループごとに代表で1名の学生に実際の光学印象操作を行わせた. 収集した三次元データは, USB メモリーを介して設計専用を用意した PC (CEREC inLabo software, Sirona) に移動し, 10名のグループごとに1つの2級インレーの設計を行わせた. その後, 実際の削りだしを見学した. 最終的に学生には, 加工された修復物の適合状態の確認もさせ, 実習前後でアンケートを配布し, 無記名で記入してもらった. (回収率100%)

III. 結果と考察

CAD/CAM を用いた実習を行った全員が非常に有意義, 或いは有意義であったと答え, 光学印象や即日修復といったデジタル歯科の用語について学習効果があったといえる. 実習終了後のアンケートではほぼ全員が CAD/CAM を用いた歯科診療に対して興味がある, CAD/CAM を用いた歯科医療に従事したいと答えた反面, 不安があるかという質問に対しては 1/4 の学生が不安をもっていることがわかった. その理由としては形成が難しそう, PC の操作が苦手などの理由が上がった. また, 実際の臨床での応用範囲は広く, 使用する材料などについても歯学部三年生の段階では理解が難しいことも示唆された.

本アンケートより, CAD/CAM を用いた基礎実習の学習効果をあげるためには, 実習内容の再検討, 教材の充実やインストラクターの育成が必要と考えた.

神奈川歯科大学附属病院におけるセラミック修復の現状 第二報

○東冬一郎¹, 星憲幸¹, 熊坂知就¹, 荒井佑輔¹, 川西範繁¹, 大橋桂², 二瓶智太郎², 木本克彦¹
神奈川歯科大学大学院 歯学研究科 ¹口腔機能修復学講座咀嚼機能制御補綴学分野, ²口腔科学講座クリニカル・バイオマテリアル

Changes and current status of ceramic restorations at Kanagawa Dental University Hospital: Second report

Higashi T¹, Hoshi N¹, Kumasaka T¹, Arai Y¹, Kawanishi N¹, Ohashi K², Nihei T², Kimoto K¹

¹Division of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Department of Oral Function and Restoration, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University

²Division of Clinical Biomaterials, Department of Oral Science, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University

I. 目的

現在歯冠補綴装置として長らくその主体となっていたメタル修復は、その金額高騰やアレルギー並びに審美性等の面から使用を控える傾向が見られる。その代りにセラミックやレジンをを用いた材料を用いる機会が増えつつある。これはハイブリッドレジン冠が保険導入されたことや、CAD/CAM 技術の目覚ましい進歩によるところが大きい。神奈川歯科大学附属病院でも CAD/CAM システムの環境を整えた効果もあり、セラミック等を用いた修復が増加してきている。

そこで今回は、本学附属病院におけるセラミック修復治療の推移と、その種類と治療法について更なる調査をしたので報告する。

II. 方法

2013年4月～2015年12月の約3年間での神奈川歯科大学附属病院におけるセラミック修復の内訳を調査した。

まず、はじめにセラミックによる補綴装置とセラミック以外の補綴装置の占める割合を調べた。その後、CAD/CAMシステムを応用して製作したものと従来の製作法の割合を調べた。さらに光学印象（今回はセレクトに限る）を用いて製作したものの割合と、その中でも口腔内光学印象を用いて即日治療を行った治療の割合を求め、現時点での即日治療の普及度合いを検討した。

III. 結果と考察

2013年におけるセラミックを用いた補綴装置の割合は40.0%であったのに対し、2014年では44.8%、2015年では55.1%となり、前年より占める割合が増加傾向であった。その内、CAD/CAMを用いた補綴装置の割合は2013年で69.6%、2014年で62.8%、2015年では52.8%と前年よりも減少傾向を示し、その両年ともクラウンが大部分を占めていた。また、CAD/CAMで製作した補綴装置のうち光学印象は、2013年で46.1%、2014年で46.8%とほぼ前年と同程度であったが、2015年は27.1%となった。また、口腔内光学印象による即日治療は、2013年の22.8%から2014年は31.5%と、増加傾向を示していたが、2015年では13.2%と減少した。

現在のセラミック修復では、クラウン型のCAD/CAM技術の普及はまだ完全ではなく、従来の製作方法の一つであるキャストブルセラミック（e-max）が多くを占める傾向を示した。今後は、口腔内スキャン等によるデジタル技術を用いた歯科治療を行う必要性が増加する傾向があることから、更なる技術習得の必要性があると考えられた。

ジルコニアクラウンと陶材焼付鑄造冠の生存期間分析

○石山 司

社会医療法人恵佑会歯科口腔外科クリニック

Survival analysis of Zirconia crowns and Porcelain fused to metal crowns

Ishiyama T

Medical Corporation Keiyukai Dentistry, Oral&Maxillofacial Surgery Clinic

I. 目的

歯冠補綴された歯が補綴物の脱離や再治療を繰り返し、最終的に抜歯されることは臨床によく観察される。補綴物の予後は、治療計画立案あるいはリコール間隔の決定、患者への情報提供をする上できわめて重要である。しかしながら、日常臨床で頻用されるクラウンなどの補綴物の臨床成績について欧米では数多く報告されているものの本邦ではきわめて少ない。そこで、本研究の目的は当院で装着した二つのタイプのジルコニアクラウンおよび陶材焼付鑄造冠の生存期間とそれに影響を及ぼす因子を後ろ向きに検討することとした。

II. 方法

2008年9月から2015年10月を観察期間とし、その間に当クリニックで装着した二つのタイプのジルコニアクラウン (MZr: モノリシック, PLZr: ポーセレンレイヤード) および陶材焼付鑄造冠 (PFM) を対象とした。補綴装置の装着は一人の歯科医師がすべて担当した。

プライマリーエンドポイントは補綴物および支台歯に何らかのトラブル (支台歯の抜歯, 補綴物の除去, 破損, 脱離) があつた時点とし、その判断はすべて一人の歯科医師が行い診療録をもとに後ろ向きに調査した。

咬合支持に関連した因子を中心に予後への影響を及ぼす因子として年齢, 性別, クラウンの種類, 現存歯数, 咬合支持数, 臼歯部咬合支持数, 咬合三角, アイヒナー分類, 補綴装置の種類, 装着部位, 支台歯の状態, 対合歯の状態, 装着年を記録した。

生存率はKaplan-Meier法により算出した。生存期間に影響を及ぼす因子の比較にはlog-rank検定を行い有意水準は0.05とした。log-rank検定で $P < 0.1$ の因子と年齢, 性別, アイヒナー分類, 咬合支持数, 支台歯の状態, 現存歯数, 咬合三角の各因子をCox比例ハザード回帰モデルを用いて多変量解析を行った。

すべての統計解析には EZR version 1.32 を使用した。

III. 結果と考察

対象は133装置, MZr:30装置 (男性:6, 女性:24), PLZr:56装置 (男性:2, 女性:54), PFM:47装置 (男性:6, 女性:41) であつた。装着時平均年齢 50.62 ± 10.06 才 (男性: 46.29 ± 10.03 , 女性: 51.13 ± 9.98) であつた。Kaplan-Meier生存曲線より3年累積生存率はMZr:89.6%, PLZr:85.1%, PFM:93.7%, 5年累積生存率 MZr:欠損値, PLZr:85.1%, PFM:80.7% であつた。log-rank検定の結果, 臼歯部咬合支持数: $P=0.046$, 補綴装置の種類: $P=0.041$, 支台歯の状態: $P=0.041$ が有意差を示した。装着部位は $P < 0.1$ を示した。Cox比例ハザード分析の結果, 独立して生存に影響を及ぼす因子は示されなかつた。

アイヒナー分類が独立した予後因子であると過去に報告されている。しかし, 本研究では咬合支持に関連した因子を中心に検討を加えたが, 生存に影響を及ぼす独立した因子は示されなかつた。ジルコニアクラウンは近年普及し始めた治療法であり, 長期的予後は不明な点が多く今後も症例数を重ね検討する予定である。

北海道医療大学病院における CAD/CAM 冠の臨床経過

○神成克映¹, 疋田一洋², 原 研一³, 田村 誠¹, 舞田健夫¹

¹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,

²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,

³北海道医療大学病院歯科技工部

Clinical report of CAD/CAM crown in Health Sciences University of Hokkaido Hospital

Kannari Y¹, Hikita K², Hara K³, Tamura M¹, Maida T¹

¹Division of Advanced Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation,
School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

²Division of Digital Dentistry, Department of Oral Rehabilitation, School of
Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

³Dental laboratory, Hospital of Health Sciences University of Hokkaido

I. 目的

北海道医療大学病院においては、平成 21 年 4 月から先進医療「歯科用 CAD・CAM システムを用いたハイブリッドレジンによる歯冠補綴（全部被覆冠による歯冠補綴が必要な重度齲蝕小臼歯に係るものに限る.）」を実施し、保険導入のための臨床データの収集を行ってきた。当院では先進医療の実施時には、日本補綴歯科学会あるいは日本歯科保存学会専門医である 4 名に限定されていたが、平成 26 年 4 月からの保険導入後は専門学会の資格や臨床経験年数に関係なく保険医であれば CAD/CAM 冠を処置できるようになった。そこで今回は、保険導入後の本院における CAD/CAM 冠の予後調査を行い、検討を行った。

II. 方法

平成26年4月から平成27年12月に北海道医療大学病院歯科外来において、患者155名（男性33名，女性121名）に対して装着したCAD/CAM冠180本について予後調査を行った。

本院におけるCAD/CAM冠はすべて院内の5名の歯科技工士によって製作されたものである。使用したCAD/CAM冠用レジンブロックはすべてセラスマート（ジーシー）であり、院内に設置したAadva CAD/CAM system（ジーシー）を用いて設計加工した。装着に際しては、すべて接着性レジンセメントを用いた。

III. 結果と考察

今回の予後調査における観察期間は、装着後 3～22 ヶ月間（平均 11.8 ヶ月）となった。対象となった装着部位は、上顎第一小臼歯 46 本（25.6%）、上顎第二小臼歯 57 本（31.7%）、下顎第一小臼歯 30 本（16.7%）、下顎第二小臼歯 47 本（26.1%）であった。全体の 180 本の中で、問題なしが 170 本（94.4%）、破折が 1 本（0.6%）、脱離が 9 本（5%）となった。破折した症例は装着後 6 ヶ月に発生し、最後方臼歯となる部位で対合歯とのクリアランスが十分に確保できないという適応困難な症例であった。脱離した症例のうち、1 症例はコアごと脱離であった。また、脱離 9 症例のうち、6 症例が装着後 3 ヶ月以内に発生した。また、9 症例の脱離のうち、6 症例が保険導入されてから 6 ヶ月以内に発生した。術者の経験本数からみると、脱離した 9 症例のうち、5 症例が CAD/CAM 冠の臨床経験が 1～2 本目で発生していた。

以上のことから、CAD/CAM 冠の安定した予後のためには、術者にはある程度の経験が必要であり、適応症を把握することと、支台歯形成や接着操作を確実に行うことの重要性が示唆された。

M E M O

一般社団法人日本デジタル歯科学会第7回学術大会 協力企業一覧

株式会社アイキャスト	大信貿易株式会社
朝日レントゲン工業株式会社	DIO Implant Japan 株式会社
医歯薬出版株式会社	株式会社データ・デザイン
Ivoclar Vivadent 株式会社	デンツプライ三金株式会社
株式会社インプラテックス	株式会社トクヤマデンタル
株式会社 SDL・HD	東ソー株式会社
長田電機工業株式会社	トロフィー・ラジオロジー・ジャパン株式会社
カボデンタルシステムズ株式会社	ノーベル・バイオケア・ジャパン株式会社
クインテッセンス出版株式会社	株式会社白鵬
クラレノリタケデンタル株式会社	ヘレウスクルツァージャパン株式会社
コアフロント株式会社	ペントロン ジャパン株式会社
株式会社ジーシー	株式会社茂久田商会
株式会社ジェニシス	株式会社モリタ
株式会社松風	山本貴金属地金株式会社
シロナデンタルシステムズ株式会社	株式会社ヨシダ
ストローマン・ジャパン株式会社	株式会社リック
スリーエムジャパン株式会社	和田精密歯研株式会社
株式会社スリーディー	(以上五十音順)

一般社団法人日本デジタル歯科学会第7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いただきました。

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7回学術大会
大会長 疋田 一洋