

令和 6 年 6 月 5 日現在

機関番号：3 2 7 1 0

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：2 0 K 1 0 0 6 3

研究課題名（和文）次世代Digital dentistryのための補綴診療プロトコルの確立

研究課題名（英文）Establishment of prosthodontic clinical/laboratory protocol for new generation of digital dentistry

研究代表者

重本 修伺（Shigemoto, Shuji）

鶴見大学・歯学部・講師

研究者番号：2 0 2 9 4 7 0 4

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究期間内に被験者103名に対して述べ119回の顎運動測定を実施した．そのうち75回はCT撮影も実施した．第二世代試作器に対する校正実験や実際の測定から十分な性能が実現できたことが確認できたため、測定器の上市にむけた第三世代試作器の開発を開始した．得られたデータからdigital dentistryのための補綴診療プロトコルに必要な評価項目の検討を行い、いくつかの有用な評価項目を抽出できた．

研究成果の学術的意義や社会的意義

我々が開発している可視化技術（Virtual Reality 咬合器）を発展させ「歯科補綴デジタルツイン」を構築することを目指している．「デジタルツイン」は「デジタル化」をさらに発展させた技術で、仮想空間に現実空間（患者の形態と機能）を正確に再現することで患者の仮想モデルを構築することである．この仮想モデルをAI技術などにより分析することで、有用性の高い治療方法の決定や予後予測を可能にするなど臨床において大変意義のある技術である．「歯科補綴デジタルツイン」を構築することで、より良い歯科医療を提供することを可能とする．これにより精密歯科補綴や個別化補綴医療を実現できるものと期待している．

研究成果の概要（英文）：A total of 119 jaw movement measurements were performed on 103 subjects during the study period. Seventy-five of these measurements included CT imaging. Since calibration experiments and actual measurements on the second-generation prototype confirmed that sufficient performance had been achieved, development of a third-generation prototype was initiated with the aim of putting the instrument on the market. From the obtained data, we examined the evaluation items necessary for a prosthetic treatment protocol for digital dentistry, and discovered several useful evaluation parameters.

研究分野：歯科補綴

キーワード：顎運動 Virtual Reality 咬合器 補綴診療プロトコル

## 1. 研究開始当初の背景

咬合器を使った間接法から CAD/CAM で補綴装置をつくるのが一般的となる時代が変わりつつある今、新たな補綴診療プロトコルの確立が必要となっている。

研究代表者は科学研究費（基盤（C）研究課題番号 16K11627 2016-2019 年度）の助成を受け顎口腔系の機能情報を活用した補綴装置の設計・製作を可能とする歯科用 CAD/CAM システムの開発を進めている。このシステムに必須の顎運動測定技術、三次元形状測定技術、および形状と顎運動情報の統合技術から成る「咬合可視化技術」<sup>1)</sup>や顎機能評価法についての研究成果を日常臨床に応用し補綴臨床に有効であることを確認した。しかし、コンピュータ支援による歯科診療（Digital dentistry）の普及に伴い、膨大なデジタル情報が比較的簡単に得られるため、今後その活用法が課題となることは明らかである。患者の機能障害や形態障害を、どのように診断し治療計画を立てるのか。また、いつ最終補綴治療に移行するのか。補綴装置は何を指標に設計するのか。そのためには、どのような情報がいつ必要となるのか。数多くの「問い」に答えなければならない。Digital dentistry において、形態情報に加えて機能情報を活用する時代がすぐそこに来ているため、上記研究成果を統合、発展させ次世代 Digital dentistry のための補綴診療プロトコルの確立を目指し本研究を立案した。

## 2. 研究の目的

本研究期間内に健常者および補綴治療を必要とする患者を対象（既に治療で顎運動測定や CT 撮影を実施した患者を含む）として、顎運動情報、歯列および頭蓋の三次元形態情報を計測し総合的に解析する方法を試み、次世代 Digital dentistry のための補綴診療プロトコル（検査・診断、治療計画の立案、補綴装置の設計・製作および治療効果の判定）に必須な検査項目と評価項目の設定を目指す。

## 3. 研究の方法

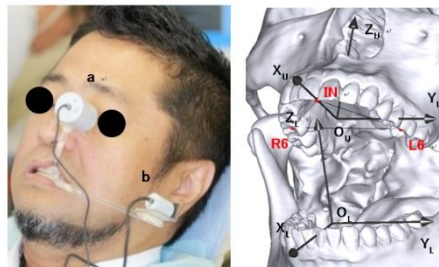
### (1) 磁気ベクトル方式顎運動測定器商用試作器の開発

#### 測定原理

一対の三軸コイルを用いた測定方式と三軸コイルで測定された磁束密度から三軸コイルの位置と姿勢を高精度に復元する方法を応用した測定器<sup>2)</sup>を開発している（図 1）。本研究では、開発した商用試作器の評価実験を行った。この顎運動測定器の基準座標系は、上顎切歯点（IN）、左右第一大臼歯中心窩（L6、R6）で定義される上顎咬合平面座標系（ $O_u-X_uY_uZ_u$ ）とする（図 1）。

#### 第三世代試作器の開発

第一世代、第二世代試作器に対する校正実験や実際の測定から十分な性能が実現できたことが確認できたため、測定器の上市にむけた第三世代試作器の開発を開始した。



一対の三軸コイルセンサ

a: 一次コイル

b: 二次コイル

顎運動座標系  $\Sigma_{MM}$

図 1 磁気ベクトル方式顎運動測定器  
(第一世代試作器)

### (2) 顎口腔系の形態と機能の可視化技術（Virtual Reality 咬合器）の開発

現在の歯科用 CAD/CAM システムは、従来型の咬合器の動きをコンピュータ上で再現して補綴装置の設計・製作に利用している。しかし、従来型の咬合器が生体を完全に再現できない問題点を解決できていないため、患者個々の顎機能情報を CAD に反映するのが難しい<sup>3)</sup>。そこで我々は、患者個々の形態と機能を正確に再現できる Virtual Reality (VR) 咬合器の開発を進めている。VR 咬合器には、三次元形状測定技術、顎運動測定技術とその重ねあわせ技術が必須である。これまでに国内外で VR 咬合器の研究が報告されているが、生体が咬合に要求する精度は  $20\mu\text{m}$  程度<sup>4)</sup>と高く、現在この精度を実現できる歯科用 CAD/CAM システムは存在しない。我々の磁気ベクトル空間方式顎運動測定器は十分な精度を実現できており、この測定器を用いた VR 咬合器の開発を行った。咬合解析や CAD/CAM で顎運動情報を活用するためには、顎運動情報と歯列形態情報の高精度重ね合わせが重要である。現在は顎運動測定用センサを用いたプローブをデジタイザとして利用する方法を採用しているが、プローブの高精度キャリブレーションおよび他の高精度重ね合わせ技術方法（特許出願予定のため詳細は控える）について検討した。

### (3) Digital dentistry のための補綴診療プロトコルに必要な評価項目の検討

この研究は鶴見大学歯学部倫理審査委員会の承認を受けて実施した（審査番号 123018(次世代 CAD/CAM システム応用するデータベースの構築)）。

機能的咬合挙上量の決定法の検討<sup>5)</sup>。

石原<sup>6)</sup>は、咬頭嵌合位に至る習慣性閉口運動時に、顎頭が関節窩内の安定位において回転している範囲では、顎頭を安定位から変化させることなく咬合高径を変化できると判断している。我々は、全運動軸が算出できる場合、習慣性開閉口運動の閉口路において、切歯点と全運動軸点の運動路の咬頭嵌合位への復位するタイミングを解析し顎頭が下顎窩内で安定している範囲（下顎頭回転運動範囲）について検討した。

全運動軸（KA）および相補全運動軸（cKA）の空間的特徴の検討<sup>7)</sup>

2016年7月から2023年7月の間に鶴見大学歯学部附属病院補綴科を受診した患者および鶴見大学に所属する教職員で顎運動検査を行った157名を対象とした。そのうちCT検査を実施した61名のうち、KAの数学的特徴（ばらつきおよび咬合平面との平行性）から運動論的に顎機能健常者と判定した27名（男性7名、女性20名：53.0±14.6歳）を被験者とした。

a. 相補全運動軸の自動算出プログラムの開発

全運動軸(KA)を自動で算出する shigemoto の方法<sup>8)</sup>を一部改変して相補下顎運動から相補全運動軸（cKA）を算出するプログラムを開発した。

b. KA と cKA の空間的特徴の検討

運動軸点(KAP, cKAP)の各運動軸(KA, cKA)に対する分布のばらつき, KA と cKA の平行性, KA と cKA の運動路の厚みと移動量, KA の位置関係, を算出し Wilcoxon 符号付順位和検定（EZR）を用い有意水準5%で全運動軸と相補全運動軸の群間比較を行った。

タッピング運動の解析方法の検討<sup>9)</sup>

鶴見大学歯学部附属病院補綴科を受診した患者および鶴見大学に所属する教職員のうち顎機能健常者と判定した27名（男性7名、女性20名：53.0±14.6歳）を被験者とし、健常有歯顎者の習慣性閉口運動の3次元的収束性を評価するために以下の項目について検討した。

a. 最大開口量(Max\_op), b. サイクル時間(Ct), c. 咬頭嵌合位 - 終末位間(mm)

統計処理には、Friedman 検定検定を用いた。多重比較として Wilcoxon 符号付順位和検定（Bonferroni 補正）を用いた。また解析項目間の相関を評価するために Spearman の相関係数を求めた。なお有意水準は5%とした。

6自由度顎運動パラメータ<sup>10-12)</sup>

徳島大学坂東教室では、顎口腔機能診断のための6自由度顎運動パラメータを提案している。このパラメータを用いて顎口腔機能の評価を行うこととした。

a. 6自由度顎運動パラメータ解析用プログラムの開発

上田の報告<sup>9)</sup>をもとにプログラムを開発した。

b. 6自由度顎運動パラメータを用いた顎機能解析

石川の報告<sup>11)</sup>の標準値を採用し患者の機能評価に用いた。

#### (4) 顎運動可視化解析ソフトウェアの開発

ソフトウェア開発業者と秘密保持契約を交わして研究代表者が独自に開発したソフトウェアのソースコードを提供し、操作性に優れたアプリケーションの開発を行った。

### 4. 研究成果

#### (1) 磁気ベクトル方式顎運動測定器商用試作器の開発

測定器本体のサイズの小型化、プリアンプの小型軽量化、フットスイッチの採用、測定モード（連続測定モード）の追加、回路の改良など、測定器のハードウェアの変更を実施している。本年6月に第三世代試作器が完成、納品予定である。

#### (2) 顎口腔系の形態と機能の可視化技術（Virtual Reality 咬合器）の開発

顎運動情報と形態情報（歯列、上下顎骨）の重ね合わせ技術については完成している。重ね合わせの高精度化について検討した。プローブをデジタイザーとするためにキャリブレーション法として pivot calibration method を採用し高精度化を計ることができた。プローブを用いる重ね合わせ方法は、上顎歯列上の3点を特徴点とするためエラーを含みやすい、これを解決する方法についても検討している（特許出願予定のため詳細は控える）。

#### (3) Digital dentistry のための補綴診療プロトコルに必要な評価項目の検討

機能的咬合挙上量の決定法の検討

図2に示す咬合高径が低い患者において、切歯点の閉口路上で咬頭嵌合位まで約5.0mm開口時に全運動軸が咬頭嵌合位にほぼ復位することを発見した。この患者は、咬合高径を0~5mmの範囲で変更可能と診断し、5mm咬合を挙上し良好な機能性と審美性を確保できた。この方法は、咬合高径を変化させることの可否と咬合高径の挙上量を機能的、客観的に診断できると考えられる。また、治療顎位の妥当性についても評価可能である。

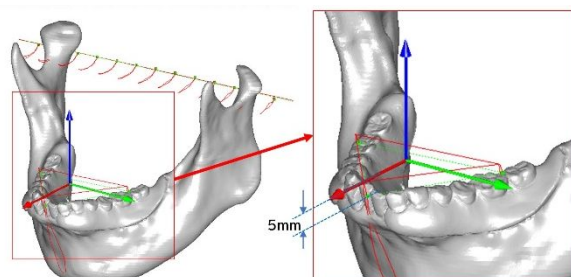


図2 下顎頭回転運動範囲



図 3 に KA と cKA を示す。最大移動量は cKA が KA に比較して有意に大きく、また cKA の位置は KA に対して有意に前上方にあった (図 4)。つまり下顎運動と相補下顎運動が収斂する位置、その分布や移動量が異なるのである。歯科では無意識に相補下顎運動を利用している (ゴシックアーチ、顆路型咬合器、FGP テクニック)。これらを仮想空間上で活用するために、下顎運動だけでなく相補下顎運動についても理解する必要がある。

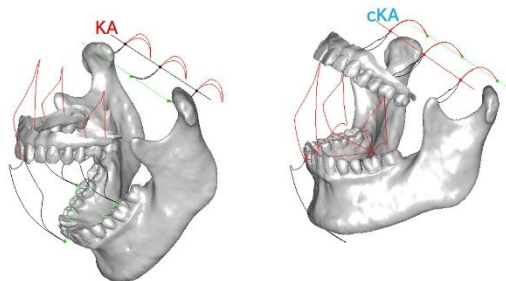


図4 KA に対する cKA の位置

図5 終末位付近の咬合接触像の変化. KA

58 個のパラメータについてプログラムを開発し標準値と比較した結果、顎機能の評価に有用であることが確認できた(図6)。データベースを構築し、医科における血液検査のように、歯科における顎機能の検査として使用することを想定しているが、標準値となるデータ数が少なく各パラメータの詳細な病態との関係を反映できていない。

**運動検査結果表**

性別: 女 2 [年譜] 68  
 氏名: 田中 美穂 (姓) female  
 誕生日: 1946/7/6  
 所属施設: 鶴見大学自治学部附属病院

標準偏差

項目	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目
歩行距離 (m)	0	59.22	2.82	<b>95.96</b>	54.03	54.03				
歩行時間 (分)	1	22.79	9.92	<b>38.09</b>	<b>39.57</b>	39.57				
歩行速度 (分/m)	2	23.97	24.01	23.23	23.23	23.23				
歩行速度 (分/m)	3	10.97	7.04	<b>13.84</b>	<b>12.94</b>	13.97				
歩行速度 (分/m)	4	44.90	5.00	40.51	47.97	47.97				
歩行速度 (分/m)	5	18.02	1.34	18.59	18.33	18.44				
歩行速度 (分/m)	6	38.03	3.24	<b>12.66</b>	<b>13.08</b>	13.93				
歩行速度 (分/m)	7	39.12	6.21	39.58	39.58	39.58				
歩行速度 (分/m)	8	6.33	0.77	6.58	6.76	7.71				
歩行速度 (分/m)	9	6.33	1.07	<b>8.59</b>	<b>9.58</b>	9.58				
歩行速度 (分/m)	10	2.50	0.77	1.97	1.73	1.92				
歩行速度 (分/m)	11	2.50	0.77	<b>3.30</b>	<b>3.23</b>	3.37				
歩行速度 (分/m)	12	32.92	3.24	36.52	37.19	406.01				
歩行速度 (分/m)	13	230.05	19.09	327.61	365.32	333.09				
歩行速度 (分/m)	14	760.05	69.02	<b>356.70</b>	<b>354.02</b>	764.19				
歩行速度 (分/m)	15	9.02	1.88	9.83	10.21	11.73				
歩行速度 (分/m)	16	9.84	2.01	10.88	11.30	12.29				
歩行速度 (分/m)	17	8.64	2.00	7.93	9.27	11.91				
歩行速度 (分/m)	18	1.78	0.95	<b>1.57</b>	<b>1.15</b>	1.59				
歩行速度 (分/m)	19	10.37	1.68	10.34	10.40	10.95				
歩行速度 (分/m)	20	10.17	1.66	<b>14.67</b>	<b>7.39</b>	8.31				
歩行速度 (分/m)	21	1.58	0.86	0.86	0.68	0.73				
歩行速度 (分/m)	22	1.58	0.86	1.15	1.21	1.21				
歩行速度 (分/m)	23	9.08	1.70	<b>12.08</b>	<b>6.13</b>	8.04				
歩行速度 (分/m)	24	9.08	1.70	9.37	8.53	9.44				
歩行速度 (分/m)	25	10.24	0.85	<b>8.77</b>	<b>7.89</b>	7.99				
歩行速度 (分/m)	26	10.24	0.85	10.24	10.24	10.24				

図6 6自由度顎運動パラメータ

図7に示すようなユーザーフレンドリーなソフトウェアの開発を行った。今後はビューワ機能だけでなく、上述の顎機能評価のための機能も組み込んでいく予定である。

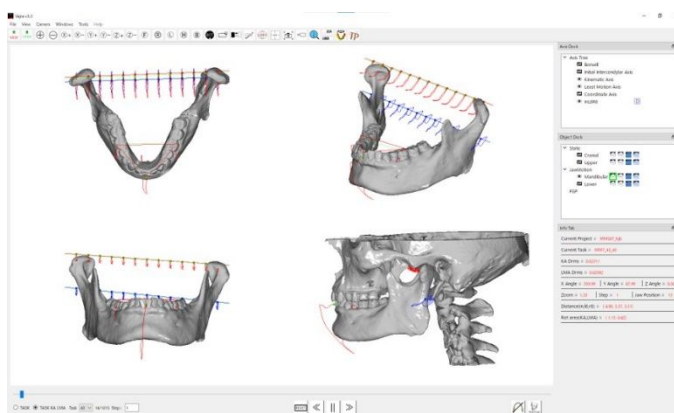


図7 顎運動可視化解析ソフトウェア

- 1) 重本修伺 . 咬合・顎運動研究から Digital dentistry へ . 鶴見歯学 2016; 42: 21-29.
- 2) Shigemoto S, Bando E, Ishikawa T, et al. Evaluation of an electromagnetic jaw tracking device using a pair of triaxial coils. J Jpn Mag Appl Dent 2: 18-20, 2006
- 3) Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J: A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. Dent Mater J 28: 44-56, 2009
- 4) Lundqvist S, Haraldson T: Occlusal perception of thickness in patients with bridges on osseointegrated oral implants. European Journal of Oral Sciences 92: 88-92, 1984
- 5) 重本修伺, 杉元敬弘, 松本勝利, 小川 匠 . Digital dentistry 時代における「顎運動」に必要性-見えないものを「観る・診る」ために-. 日補綴会誌 14: 351-356, 2022.
- 6) 石原寿郎, 井上昌幸, 河野正司, 川口豊造, 坂東永一, 丸山雅昭, 小沢 実, 真柳昭紘, 中尾勝彦 . オーラル・リハビリテーションの 1 症例における下顎位の診断 . 補綴誌 13: 204-211, 1969.
- 7) 荻原久喜, 重本修伺他 . 顎機能健常者における全運動軸と相補全運動軸の検討 . 日本顎口腔機能学会第 70 回学術大会プログラム・事前抄録集 . 38-39, 2023 .
- 8) Shigemoto S, Bando N, Nishigawa K, et al. Effect of an exclusion range of jaw movement data from the intercuspal position on the estimation of the kinematic axis point. Med Eng Phys 2014; 36: 1162-1167.
- 9) 平井真也, 重本修伺他 . 健常有歯顎者の習慣性開閉口運動の 3 次元的安全性 . 日補綴会誌 15 ( 西関東支部学術大会特別号 ) 26, 2024 .
- 10) 上田龍太郎他 . 顎口腔機能診断のための 6 自由度顎運動パラメータの検討 . 補綴誌 37: 761 - 768, 1993 .
- 11) 郡 元治他 . 磁気位相空間を応用した 6 自由度顎運動測定による女性被験者についての顎運動機能評価 . 顎機能誌 1: 269-274, 1995 .
- 12) 石川輝明 . 三軸コイルを用いたチェアサイド用 6 自由度顎運動測定器の開発と応用 . 四国歯誌 19: 55-66, 2006

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計18件（うち査読付論文 15件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 11件）

1. 著者名 重田優子, 安藤栄里子, 井川知子, 重本修伺, 小川 匠	4. 巻 16
2. 論文標題 睡眠時無呼吸症患者の画像的特徴	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 日本補綴歯科学会誌	6. 最初と最後の頁 28～33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2186/ajps.16.28	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 林 邦彦, 木原琢也, 井川知子, 平井真也, 重田優子, 重本修伺, 小川 匠	4. 巻 15
2. 論文標題 歯科用CAD/CAMを用いて製作したレジンジャケットクラウンの咬合の高さの検討	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本補綴歯科学会誌	6. 最初と最後の頁 202～210
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2186/ajps.15.202	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nakamura Y, Shigeta Y, Ando E, Kihara T, Ikawa T, Shigemoto S, Kawamura N, Ogawa T	4. 巻 28
2. 論文標題 A novel tooth-supported removable bridge without preparation of abutment teeth - A case report	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 The Journal of Japanese Society of Stomatognathic Function	6. 最初と最後の頁 67～72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7144/sgf.28.67	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kihara T, Shigeta Y, Ikawa T, Sasaki K, Shigemoto S, Ogawa T	4. 巻 67
2. 論文標題 Designing anterior cantilever resin-bonded fixed dental prostheses based on finite element analysis	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Prosthodontic Research	6. 最初と最後の頁 418～423
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2186/jpr.JPR_D_22_00103	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1．著者名 鈴木善貴，大倉一夫，重本修伺，小澤 彩，松香芳三	4．巻 141
2．論文標題 ブラキシズム24hours-睡眠時・覚醒時ブラキシズムの検査・診断法-ブラキシズムの顎運動から顎関節症リスクを考える	5．発行年 2023年
3．雑誌名 歯界展望	6．最初と最後の頁 1104～1118
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1．著者名 Hirabayashi R, Shigeta Y, Ikawa T, Hirai S, Shigemoto S, Ogawa T	4．巻 29
2．論文標題 Comparison of mandible kinematic parameters between a post treatment temporomandibular disorders patients and a healthy volunteer	5．発行年 2022年
3．雑誌名 J Jpn Soc Stomatognath Funct	6．最初と最後の頁 91-99
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7144/sgf.29.91	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1．著者名 杉元敬弘，重本修伺，松本勝利，小川 匠	4．巻 14
2．論文標題 Digital dentistry時代における「顎運動」の必要性 顎運動の可視化・数値化によって進化する補綴臨床の実際	5．発行年 2022年
3．雑誌名 日本補綴歯科学会誌	6．最初と最後の頁 357～362
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2186/ajps.14.357	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1．著者名 重本修伺，杉元敬弘，松本勝利，小川 匠	4．巻 14
2．論文標題 Digital dentistry時代における「顎運動」の必要性 見えないものを「観る・診る」ために	5．発行年 2022年
3．雑誌名 日本補綴歯科学会誌	6．最初と最後の頁 351～356
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2186/ajps.14.351	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Ikawa T, Shigeta Y, kihara T, Hayashi K, Tsumita M, Shigemoto S, Ihara K, Ogawa T.	4. 巻 35
2. 論文標題 Clinical Application of Dual-structured CAD/CAM Restoration with Glass-fiber Reinforced Composite Resin	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Journal of the Japan Academy of Digital Dentistry	6. 最初と最後の頁 103 ~ 107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ando E, Kihara T, Shigeta Y, Sasaki K, Ikawa T, Hirai S, Shigemoto S, Ihara K, Kawamura N, Ogawa T	4. 巻 11
2. 論文標題 Effect of surface treatment on bond strength of fiber-reinforced CAD/CAM epoxy resin	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J Jpn Acad Digit Dent	6. 最初と最後の頁 95-101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.57516/jdd.11.2_95	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kihara T, Ikawa T, Shigeta Y, Shigemoto S, Ando E, Hirai S, Harada N, Kawamura N, Nakaoka K, Hamada Y, Ogawa T, Ihara K, Keita Sasaki, Kentaro Hirai, Takumi Ogawa	4. 巻 66
2. 論文標題 Fabrication of mucocompressive splints for free gingival grafts via medical engineering in patients with reconstructed mandibles	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Prosthodontic Research	6. 最初と最後の頁 646-650
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2186/jpr.JPR_D_21_00160	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kihara T, Ikawa T, Shigeta Y, Shigemoto S, Ihara K, Sasaki K, Hirai K, Ogawa T	4. 巻 66
2. 論文標題 Considerations for the selection of interim restoration materials using wear test results	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Prosthodontic Research	6. 最初と最後の頁 176 ~ 183
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2186/jpr.JPR_D_20_00103	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -



1. 著者名 Nakamura Y, Shigeta Y, Ando E, Kihara T, Ikawa T, Shigemoto S, Kawamura N, Ogawa T	4. 巻 28
2. 論文標題 A novel tooth supported removable bridge without preparation of abutment teeth: A case report	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本顎口腔機能学会雑誌	6. 最初と最後の頁 67-72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7144/sgf.28.67	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Katsumura S, Kihara T, Ando E, Sano R, Ikawa T, Shigeta Y, Shigemoto S, Ogawa T	4. 巻 28
2. 論文標題 Influence of occlusal conditions on masticatory efficiency in dentulous adults - A pilot study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本顎口腔機能学会雑誌	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7144/sgf.28.1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 小川 匠, 井川知子, 木原琢也, 伊藤崇弘, 重本修伺	4. 巻 13
2. 論文標題 バーチャル咬合器の現状と未来	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本補綴歯科学会誌	6. 最初と最後の頁 5-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2186/ajps.13.5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 小川 匠, 木原琢也, 渡邊健一, 井川知子, 重田優子, 重本修伺, 伊原啓祐, 河村 昇, 濱田良樹	4. 巻 46
2. 論文標題 T-DEC設立の目的とその位置づけ	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 鶴見歯学	6. 最初と最後の頁 47-51
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1．著者名 木原琢也，渡邊健一，井川知子，重田優子，重本修伺，伊原啓祐，河村 昇，小川 匠，濱田良樹	4．巻 46
2．論文標題 T-DECにおける主なシステムの紹介	5．発行年 2020年
3．雑誌名 鶴見歯学	6．最初と最後の頁 53-59
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1．著者名 渡邊健一，木原琢也，井川知子，重田優子，重本修伺，伊原啓祐，河村 昇，小川 匠， 濱田良樹	4．巻 46
2．論文標題 T-DECの稼働実績と現状報告	5．発行年 2020年
3．雑誌名 鶴見歯学	6．最初と最後の頁 61-65
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計18件（うち招待講演 3件／うち国際学会 0件）

1．発表者名 重本修伺
2．発表標題 DX推進への対応: 歯科デジタルツインの活用
3．学会等名 令和5年度日本補綴歯科学会中国・四国支部学術大会（招待講演）
4．発表年 2023年

1．発表者名 重本修伺
2．発表標題 歯科補綴デジタルツインの構築を目指して - 咬合・顎運動のデジタル化 -
3．学会等名 日本補綴歯科学会第132回学術大会（招待講演）
4．発表年 2023年

1．発表者名
吉原靖智，谷脇竜弥，鈴木善貴，大倉一夫，重本修伺，田島登誉子，安陪 晋，大島正充，小川 匠，坂東永一，河野文昭，松香芳三
2．発表標題
睡眠時ブラキシズムと意識下における側方滑走運動の水平面顎運動軌跡の比較
3．学会等名
日本補綴歯科学会第132回学術大会
4．発表年
2023年

1．発表者名
Park Jiyun，伊藤光彦，井川知子，木原琢也，佐野史香，荻原久喜，小島勘太郎，重田優子，重本修伺，小川 匠
2．発表標題
印象体の色や光沢が模型スキャナーによる形態再現性に及ぼす影響
3．学会等名
日本補綴歯科学会第132回学術大会
4．発表年
2023年

1．発表者名
林 邦彦，木原琢也，井川知子，小島勘太郎，佐野史香，荻原久喜，平井真也，重田優子，重本修伺，小川 匠
2．発表標題
歯科用CAD/CAMを用いて製作したレジンジャケット冠の咬合高さの検討
3．学会等名
日本補綴歯科学会第132回学術大会
4．発表年
2023年

1．発表者名
荻原久喜，重本修伺，小島勘太郎，平林里大，井川知子，重田優子，小川 匠
2．発表標題
顎機能健常者における全運動軸と相補全運動軸の検討
3．学会等名
日本顎口腔機能学会第70回学術大会
4．発表年
2023年

1．発表者名 平井真也，重本修伺，荻原久喜，小島勘太郎，佐野史香，井川知子，平林里大，重田優子，小川 匠
2．発表標題 健常有齒顎者の習慣性開閉口運動の3次元的安全性
3．学会等名 令和5年度日本補綴歯科学会西関東支部学術大会
4．発表年 2024年

1．発表者名 小島勘太郎，木原琢也，井川知子，佐野史香，重田優子，重本修伺，小川 匠
2．発表標題 最終補綴装置に用いるCAD/CAM用高分子系材料の耐摩耗性
3．学会等名 日本補綴歯科学会第131回学術大会
4．発表年 2022年

1．発表者名 木原琢也，重田優子，井川知子，佐々木圭太，重本修伺，小川 匠
2．発表標題 有限要素解析を用いた前歯接着ブリッジの設計支援
3．学会等名 日本デジタル歯科学会第13回学術大会（Web）
4．発表年 2022年

1．発表者名 平井真也，重本修伺，藤田和彦，鈴木俊貴，木原琢也，井川知子，重田優子，小川 匠
2．発表標題 咬合接触部位の変更により咬合違和感を改善した症例
3．学会等名 令和4年度日本補綴歯科学会西関東支部学術大会
4．発表年 2023年

1．発表者名 重本修伺
2．発表標題 Digital dentistry時代における「顎運動」の必要性    見えないものを「観る・診る」ために
3．学会等名 令和3年度 日本補綴歯科学会西関東・東関東支部合同学術大会（招待講演）
4．発表年 2022年

1．発表者名 伊藤崇弘，重本修伺，佐野史香，木原琢也，井川知子，平林里大，重田優子，平井真也，小川 匠
2．発表標題 顎関節症患者における運動解析 -全運動軸に関する検討-
3．学会等名 日本顎口腔機能学会第66回学術大会
4．発表年 2021年

1．発表者名 木原琢也，井川知子，重田優子，重本修伺，河村 昇，小川 匠
2．発表標題 顎骨再建症例における医用画像工学技術を用いた粘膜圧迫用シーネの製作
3．学会等名 日本補綴歯科学会第130回記念学術大会
4．発表年 2021年

1．発表者名 木原琢也，井川知子，林 邦彦，渡邊健一，伊原啓祐，平井真也，重田優子，重本修伺，小川 匠
2．発表標題 CAD/CAM冠と全部金属冠の咬合高さの検討 - 切削加工機について -
3．学会等名 日本デジタル歯科学会第12回学術大会
4．発表年 2021年



1．発表者名 伊藤崇弘，重本修伺，重田優子，井川知子，木原琢也，松香芳三，小川 匠
2．発表標題 咬合平面の定量的決定法の検討
3．学会等名 日本補綴歯科学会第129回学術大会
4．発表年 2020年

1．発表者名 井川知子，林 邦彦，木原琢也，伊藤崇弘，佐々木圭太，積田光由，重田優子，伊原啓祐，重本修伺，小川 匠
2．発表標題 グラスファイバー強化型レジンを用いたCAD/CAM修復の装着後3年の臨床成績
3．学会等名 日本補綴歯科学会第129回学術大会
4．発表年 2020年

1．発表者名 木原琢也，井川知子，伊原啓祐，重田優子，重本修伺，小川 匠
2．発表標題 全部金属冠とCAD/CAM冠の咬合高さの検討 経験年数と加工材料形状について
3．学会等名 日本歯科技工学会第42回学術大会
4．発表年 2021年

1．発表者名 木原琢也，井川知子，林 邦彦，重田優子，重本修伺，河村 昇，伊原啓祐，渡邊健一，パク・ジユン，伊藤崇弘，小川 匠
2．発表標題 ロストワックス法とCAD/CAMを用いた補綴装置の咬合高さの比較
3．学会等名 令和2年度日本補綴歯科学会西関東支部学術大会
4．発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	重田 優子  (Shigeta Yuko)  (40367298)	鶴見大学・歯学部・講師   (32710)	
研究 分担者	平林 里大  (Hirabayashi Rio)  (40514394)	鶴見大学・歯学部・助教   (32710)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------