

日本磁気歯科学会雑誌

第30巻

第1号

日本磁気歯科学会

The Japanese Society of Magnetic Applications in Dentistry

東北大学病院・東北大学大学院歯学研究科 株式会社ケディカ共同研究開発



医療用 高性能洗浄液 (医科・歯科) ケディクリーンシリーズ

ケディクリーシEX/TZK

- ・歯科器具のタンパク質汚れと歯科セメントを同時に除去可能
- ・優れた洗浄力により予備洗浄、ブラッシングが不要

分ディクリーシMR

-アルジネート系印象材剥離剤-

- ・今までにない強力な剥離除去、除菌効果で溶液をクリーンに
- ・気泡が剥離効果を促進し、溶液に漬けて置くだけで簡単に 綺麗に剥離

洗浄工数低減

ケディクリーシTZK

歯科器具のタンパク質 汚れと歯科セメントを 同時に除去可能





セメント・タンパク質が付着した歯科器具リーマ

洗浄除去後



ケディクリーシTZK ケディクリーシEX

優れた洗浄力により 予備洗浄、ブラッシング不要

※石膏の洗浄除去、こびりついた肉片は不可

薬液コスト低減

約20%低減 (同濃度使用時)

環境負荷低減

pHを抑えつつ強アルカリ 洗剤と同等以上の洗浄力

安全性向上 素材ダメージ低減

従来洗浄液と同等か それ以上の安全性

※電気化学的安定性評価、静的浸漬試験、 長時間浸漬後の強度試験による

改良表面処理医療器具

TKZK=FL

- ・従来品よりめっき膜の延性により、耐食性に優れ長持ち(当社比)
- ・焼鈍軟化により初期曲げ加工が容易
- ・従来では不可とされていた、平滑化再生修理可能

歯科用精密磁性アタッチメント

ハイパースリム フィジオマグネット製造・販売

— New Plating Wave —

KEDC

製造元株式会社ケディカ

〒981-3206

宮城県仙台市泉区明通3丁目20番 TEL:022-777-1351 FAX:022-777-1357

日本磁気歯科学会雑誌

The Journal of Japanese Society of Magnetic Applications in Dentistry

Vol. 30. No. 1 2021

日本磁気歯科学会発行

第31回 日本磁気歯科学会学術大会の開催について

この度,第31回日本磁気歯科学会学術大会が下記の要綱で行われました.

会 期:令和3年9月23日(木)~25日(土)

会場:Web 開催

大 会 長:大山哲生(日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座) 準備委員長:安田裕康(日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座)

担 当:日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座

特別講演:令和3年9月23日(木)

演 題:『磁性アタッチメント義歯を成功させるための術式と考え方』 講 師:大久保力廣(鶴見大学歯学部 有床義歯補綴学講座 教授)

e- テーブルクリニック: 令和3年9月24日(金)

演 題:『磁性アタッチメントの能力を最大限発揮させる臨床手技』

講 師:永田 和裕 日本歯科大学新潟病院 臨床准教授

高橋小児歯科医院

長岡デンタルコミュニケーションズ

e-ポスターセッション:令和3年9月23日(木)~25日(土)

演 題:10題 (P328-N ~ P337N)

【大会参加要綱】

参加方法:第24回日本歯科医学会学術大会 Web Site

https://site2.convention.co.jp/24jads/ から登録

全てのプログラムは、第24回日本歯科医学会学術大会のサイトでの視聴

会 費:無料

大会事務局:日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座

〒 101-8310 東京都千代田区神田駿河台 1-8-13

TEL: 03-3219-8144 FAX: 03-3219-8350

E-Mail: jsmad31@gmail.com

本学会では認定医制度を設けており、磁気に関する専門知識、臨床技能を有する歯科医師を認定 医として認定しています.

第21回 国際磁気歯科学会のお知らせ

The 21st International Conference on Magnetic Applications in Dentistry General Information

General Information

The Japanese Society of Magnetic Applications in Dentistry (President: Yukyo Takada, Tohoku University) is a scientific association founded in 1991 and is devoted to furthering the application of magnetism in dentistry. The 21st International Conference on Magnetic Applications in Dentistry organized by JSMAD will take place on the Internet as follows.

Meeting Dates:

Monday, February 21 to Monday, March 7, 2022

Location:

JSMAD web site:

http://jsmad.jp/international/21/

General Chair:

Clin. Associate Prof. Tetsuo Ohyama, Nihon University

Executive Committee Chair:

Assist Prof. Hiroyasu Yasuda, Nihon University

Subjects:

Researches and developments related to dentistry and magnetism such as:

- ·Magnetic attachments for dentures
- ·Orthodontic appliances using magnets
- ·Measurement of jaw movement using magnetic sensors
- ·Biological effects of magnetic fields
- ·Dental applications of MRI
- ·Others

Registration Infomation

Registration:

Send e-mail titled "registration for 21st international conference" with your Name, University or Institution, Postal address, Phone, Fax and E-mail address to conference secretariat.

Registration Fees:

No registration fees. Anyone who is interested in magnetic applications in dentistry can participate in the conference via the Internet.

Publishing Charge for Proceedings:

After the conference, the proceeding will be published. The publishing charge is 10,000 yen per page. (No charge for invited paper.)

Guidelines for Presentation

Deadlines:

Entry: January 24, 2022

Poster submission: February 7, 2022

Entry:

Send Title and Abstract within 200 words with your Registration.

Paper submission:

Please send papers in Microsoft Word format to the conference secretariat by E-mail. All contents should be written in English. No multi-byte character, such as apanese Kanji, should be contained. A template file can be obtained from the conference web site. Web presentations for the conference will be produced by the secretariat from the paper. The secretariat will not make any correction of the paper even miss-spelling, grammatical errors etc. Alternative format files are acceptable. Please contact to the secretariat for more detailed information.

Discussion:

Discussions will be done using a bulletin board on JSMAD Web Site via the Internet. The authors should check the board frequently during the meeting dates. If questions or comments on your presentation are posted, please answer them as soon as possible.

Notice to Contributers:

Freely-given informed consent from the subjects or patients must be obtained. Waivers must be obtained for photographs showing persons.

Note:

Copyright of all posters published on the conference will be property of the Japanese Society of Magnetic Applications in Dentistry. Copies of the posters will be made and transferred to JSMAD web site for continuous presentation after the meeting dates. For further information. send e-mail to conference secretariat.

Conference Secretariat

Hiroyasu Yasuda, Nihon University E-mail: jsmad31@gmail.com

Tel: +81-3-3219-8144

日本磁気歯科学会よりお知らせ

☆お願い☆

現在磁気歯科学会では、会員への情報伝達の省力化を考え、電子メールでの情報配信を目指し、 会員の方々へ、メールアドレスの登録をお願いしています。事務局へメールアドレスの登録を お願いいたします。

【新規入会】

入会希望者は、綴じ込みの会員登録用紙に必要事項を御記入の上、事務局宛に御送付ください. 入会金、年会費は綴じ込みの郵便振替用紙を御利用ください.

入会金: 5,000 円 年会費: 5,000 円

【未納会費の払込み】

既に会員の方で、旧年度の会費未納な方は綴じ込みに郵便振替用紙を用いて、該当年度の会費 をお支払いください.

【認定医制度のご案内】

平成17年度より日本磁気歯科学会認定医制度が発足しました.

詳細は、本雑誌綴じ込みの案内または、下記ホームページを参照してください. また、ご不明な点につきましては、事務局までお問い合わせください.

【ホームページのご案内】

日本磁気歯科学会のホームページは http://www.jmad.jp/です. ご活用ください

【事務局】

ご質問等は,以下事務局にお問い合わせください.

〒 113-8549 東京都文京区湯島 1-5-45

東京医科歯科大学歯学部附属病院歯科棟北4階へッドライター室内

TEL: 03-5803-4551,5856 FAX: 03-5803-4551,5586

E-mail: jsmad@k-con.co.jp

目 次

総説論文

磁性アタッチメントを応用した補綴歯科治療が保険収載される意義について 大川周治	1
特集「ISO 対策委員会報告」 歯科用磁性アタッチメントの国際標準化を目指して(最終回) - 国際標準規格の策定から ISO/ 13017:2020 の発行まで - 高田雄京	5
原著論文	
磁性アタッチメントの維持力を ISO 準拠の装置で測定する際の クロスヘッドスピードの影響	13
磁性アタッチメント義歯設計におけるインプラント支持に関する力学的検討 熊野弘一,神原 亮,中村好德,中村浩子,庄司和伸,野村紀代彦,佐藤 徹, 安藤彰浩,武部 純	20
CAD/CAM システムにより製作したジルコニア製根面板の適合性に関する基礎的研究	28
磁性アタッチメントを用いたインプラントオーバーデンチャーの臨床評価 高山洋彰,鈴木恭典,栗原大介,丸尾亮太,新保秀仁,大久保力廣	35
臨床論文	
上下顎支台装置に磁性アタッチメントを応用した9年経過症例 曽根峰世,松本大慶,小山夏実,鳴海史子,松川高明,内田茂則,染川正多,高橋 快,鈴木美都,三吉佑香,坂本大輔,岡本和彦,大川周治	40
低位咬合に対し磁性アタッチメントとジルコニア床義歯を適用した1症例 武山丈徹,鈴木恭典,原田直彦,新保秀仁,栗原大介,武藤亮治,大久保力廣	46

第 30 回 日本磁気歯科学会学術大会 抄録

上下顎支台装置に磁性アタッチメントを応用した9年経過症例	52
曾根峰世,松本大慶,小山夏実,鳴海史子,松川高明,內田茂則,染川正多,	
高橋 快,鈴木美都,三吉佑香,坂本大輔,岡本和彦,大川周治	
TK アタッチメント	52
河北 正	
低位咬合に対し磁性アタッチメントとジルコニアフレームワークを適用した1症例	52
武山丈徹,鈴木恭典,原田直彦,新保秀仁,栗原大介,武藤亮治,大久保力廣	
磁性アタッチメントを用いたインプラントオーバーデンチャーの臨床評価	53
高山洋彰,鈴木恭典,栗原大介,丸尾亮太,新保秀仁,大久保力廣	
ISO で規定された装置を用いて磁性アタッチメントの維持力を測定する際の	
クロスヘッドスピードの影響	53
高橋正敏,戸川元一,山口洋史,高田雄京	
磁性アタッチメントを適用した部分床義歯設計におけるインプラント支持に関する	
三次元有限要素法を用いた力学的検討	53
熊野弘一,神原 亮,藤波和華子,松川良平,安藤彰浩,秦 正樹,小島規永,	
吉岡 文,尾澤昌悟,中村好德,中村浩子,庄司和伸,宮前 真,武部 純	
日本磁気歯科学会事務局連絡	
令和 2 年度 日本磁気歯科学会第 2 回理事会議事録要旨	
令和3年度 日本磁気歯科学会第1回理事会議事録要旨	57
日本磁気歯科学会会則	60
日本磁気歯科学会表彰制度規程	61
日本磁気歯科学会認定医制度規則	63
日本磁気歯科学会認定医制度施行細則	64
日本磁気歯科学会認定歯科技工士制度規則	65
日本磁気歯科学会認定歯科技工士制度施行細則	67
日本磁気歯科学会倫理審査委員会規程	68
日本磁気歯科学会倫理審査委員会規則	70
日本磁気歯科学会研究等の利益相反に関する指針	71
日本磁気歯科学会利益相反委員会規程	74
日本磁気歯科学会「研究の利益相反に関する指針」の細則	75
	77
日本磁気歯科学会雑誌投稿規程	78

日本磁気歯科学会雑誌 30巻 1号 2021年

日本磁気歯科学会雑誌「投稿の手引き」	79
令和3年,令和4年度日本磁気歯科学会役員	83
日本磁気歯科学会 認定医・認定歯科技工士名簿	85
賛助会員・編集後記	87



The Journal of the Japanese Society of Magnetic Applications in Dentistry Vol. 30, No. 1, 2021

Contents

Significance of insurance coverage for prosthetic dental treatments applying magnetic attachments	1
The Commission report of the ISO Corresponding committee	
Working toward the international standardization of dental magnetic attachments (Final episode)	5
Effect of crosshead speed on retentive force value measured using a device specified in ISO 13017	13
Mechanical analysis of implant support in removable partial denture design applied a magnetic attachment Hirokazu Kumano, Ryo Kanbara, Yoshinori Nakamura, Hiroko Nakamura, Kazunobu Shoji, Kiyohiko Nomura, Tohru Satoh, Akihiro Ando, Jum Takebe	20
A basic study on fitness of a zirconia coping fabricated by CAD/CAM system	28
Clinical evaluation of implant overdentures using magnetic attachment	35
A case report of a removable denture using magnetic attachments for a missing mandibular molar with a decreased occlusal vertical dimension followed up for 9 years	40
A case report of removable partial denture applied magnetic attachment and zirconia framework for a patient with a decreased occlusal vertical dimension	46



総 説 Review

Journal home page:www.jsmad.jp/

磁性アタッチメントを応用した補綴歯科治療が保険収載される意義について

大川 周治

明海大学

Significance of insurance coverage for prosthetic dental treatments applying magnetic attachments

Shuji Ohkawa Meikai University

要旨

2020年2月7日の中央社会保険医療協議会(中医協)において、「磁性アタッチメントを用いた義歯の支台装置」が「診療報酬改定において対応する優先度が高い技術」として承認された。なお、磁性アタッチメント自体は、歯科医療技術には該当しないことから、C2区分として保険収載(保険点数等の確定)に向けて最終の手続きが行われている。

磁性アタッチメントの市販開始から実に30年近くの年月を経て、保険収載が実現した.ただし、保険収載をめざした一番の目的は、日常臨床における磁性アタッチメントの普及である.不適切な臨床術式により、磁性アタッチメントが誤った評価を受けることは避けなければならない.磁性アタッチメントを応用した補綴歯科治療の保険収載(根面アタッチメントに限定)を受けて、今後、日本磁気歯科学会はどのように活動を進めていくべきか、先生方とともに考えていきたい.

Abstract

At the Central Social Insurance Medical Council on February 7, 2020, a "denture abutment device using magnetic attachment" was declared to be a high-priority technology for medical fee revision in FY 2020. Since the magnetic attachment itself does not correspond to dental care technology, the final procedure for insurance listing (determination of insurance points, etc.) is being carried out as a C2 category.

Almost 30 years have passed since the marketing of magnetic attachments began, and insurance listing has been realized. However, the primary purpose of insurance listing is to popularize magnetic attachments in daily clinical practice. Unfortunately, the success of magnetic attachments may be misjudged due to the occurrence of inappropriate clinical procedures. With insurance covering prosthetic dental treatments applying magnetic attachments (limited to root attachments), I would like to consider with you how the Japanese Society of Magnetic Applications in Dentistry should proceed with their future activity.

キーワード (Key words)

磁性アタッチメント (Magnetic attachment), 根面アタッチメント (Stud attachment), 保険収載 (Insurance listing), 中央社会保険医療協議会 (the Central Social Insurance Medical Council)

I. はじめに

磁性アタッチメントの市販開始から実に30年近くの年月を経て、保険収載(C2区分での導入が承認されて最終確定)が実現した。保険収載をめざした一番の目的は、日常臨床における磁性アタッチメントの普及である。不適切な臨床術式により、磁性アタッチメントが誤った評価を受けることは避けなければならない。磁性アタッチメントを応用した補綴歯科治療の保険収載(根面アタッチメントに限定)を受けて、今後、日本磁気歯科学会はどのように活動を進めていくべきか、先生方とともに考えていきたい。

Ⅱ. 磁性アタッチメントを保険診療へと方向転換した経緯

磁性アタッチメントは開発当初から保険外診療の医療技術として導入され、応用されてきた ¹⁻³. 図 1~4 に著者の臨床例を示す. すなわち、磁性アタッチメントを保険でカバーできるようにするということは、収益という観点からみれば、無謀ともいえる対応と考えられてきた. 事実、磁性アタッチメントの保険収載に関しては、今まで幾度となく提案されてきたが、反対意見が強く、医療技術評価提案書の作成には至らなかったという経緯がある.

しかし, 学会発足当初から比較すると, 磁性ア





図 1. 例 1 (1990 年ごろの磁性アタッチメント)

今から約30年前,著者が磁性アタッチメントを臨床に応用し始めたころの症例であり,初めてテレスコープ冠に磁性アタッチメントを応用した症例である.上顎左側第一大臼歯部は現在のMT冠になる.当時のキーパーは自家製で,磁性合金(パラジウム・コバルト・ニッケル合金)を鋳造して製作しており,本症例では内冠の咬合面形態を縮小した形状にした.

磁石はサマリウムコバルトで, ニッケルメッキされたものを使用していた (直径:4.0 mm, 厚さ: 2.0 mm).



図 2. 症例 1 (完成したろう義歯) 人工歯の排列位置や口蓋の形態は、構音 への影響を配慮し、使用中の義歯から採得 した石膏コアを応用して再現した.





図3. 症例1 (完成した上顎テレスコープ 義歯)

上顎前歯部床縁は、同部の顎堤にアンダーカットがあることから、サベイラインに一致した形状となっている。磁石はまだ外冠内面に装着されていない状態である。



図4. 症例2 (テレスコープブリッジ)

1992 年に市販が開始された時の磁性アタッチメント (ハイコレックス MD, 日立金属社, 直径: $4.0 \, \text{mm}$, 厚さ: $1.5 \, \text{mm}$) を使用したテレスコープブリッジ (MT ブリッジ) である.

タッチメントの臨床応用のケース数は増加しているとはいえず、ここ数年間はむしろ逆に徐々に減少する傾向がみられていた. 磁石構造体を義歯床内面に接着する臨床術式において、一定水準の臨床技能が要求されることは事実であり、この点とともに、ノンメタルクラスプデンチャーの登場が磁性アタッチメントのさらなる臨床応用数減少へとつながった可能性は高い. その結果、磁性アタッチメントの製造中止の可能性が浮上するとともに、本学会の存亡にもかかわる事態となった.

そこで、保険診療の医療技術として提案することもやむを得ないということで、適応症例を限定することで、磁性アタッチメントを保険医療技術として提案することが理事会で承認された.

Ⅲ. 磁性アタッチメントの保険収載確定までの流れ

中央社会保険医療協議会(中医協)において、「磁性アタッチメントを用いた義歯の支台装置」が「診療報酬改定において対応する優先度が高い技術」として承認された(2020年2月7日).なお、磁性アタッチメント自体は、歯科医療技術には該当しないことから、保険医療材料制度等に準じて対応を行う"C2区分"として保険収載(保険点数等の確定)に向けて、現在、最終の手続きが行われている.

1. 医療機器保険適用希望書の作成,提出

この C2 区分での書類作成、提出に関しては、企業の方が行うことになっており、主だった企業に何度となく依頼したが、唯一引き受けていただいたのがフィジオマグネットを製造している NEOMAX エンジニアリング株式会社のみであった. 同社に医療機器保険適用希望書を作成していただき、提出した.

2. 厚生労働省保険局医療課とのヒアリング (2020 年9月12日)

ヒアリングでは、適応症例やクラスプ義歯との 関連性を軸に質疑が行われた。ヒアリングに関し ては、菊地 亮様(NEOMAX エンジニアリング株 式会社)と鈴木哲也先生(東京医科歯科大学)に ご対応、ご尽力いただいた。

3. 厚生労働省保険局医療課および経済課からの 質問とその回答

上記ヒアリングの後,約6か月間に渡って,10回を超える医療課および経済課からの質問に対して,大久保先生,秀島先生をはじめ,日本磁気歯科学会の理事の先生方全員による叡智を結集して

いただき、回答を作成された.

4. 磁性アタッチメントの適応症例

当初,適用症例は「犬歯または第一小臼歯を支 台歯とした下顎両側遊離端症例」と限定していた が,厚労省から下記2点の指摘があった.

- 1) 適用症例を「犬歯または第一小臼歯を支台歯とした下顎両側遊離端症例」に限定する科学的根拠が明確に示せない(国民に納得してもらう説明ができない).
- 2) 残根上の全部床義歯も適用症例に加えるべきである.

厚労省の指摘通り、根面タイプの磁性アタッチメントは、上顎、下顎を問わず、大臼歯を含め、歯内療法が完了し、かつ歯周組織が健全であれば、すべての残存歯に適用できる.

以上のことから、現時点における磁性アタッチメントの適用症例は、クラスプと同様であり、かつ全部床におけるオーバーデンチャーの支台歯(残根部)も対象として加えられる予定である.これから2021年5月開催予定の保健医療材料専門分科会(保材専)および中医協を経て、保険収載(保険点数、適用症例等)が最終的に確定する.

Ⅳ. 日本磁気歯科学会の今後の活動について

現状のまま、保険収載が確定すれば、根面アタッチメントによる磁性アタッチメントの大半が保険 適用になる可能性が高い.したがって、学術的に 不適切な磁性アタッチメントの応用(中等度以上 の歯周病罹患歯への応用、磁石構造体の口腔外で の義歯床内装着など)が実施されないよう、日本 補綴歯科学会と密に連携を取りながら、磁性アタッ チメントの適切な術式について周知徹底すること が急務となっている.

以下,今後の磁気歯科学会としての活動のあり方 について,私見を述べる.

1. 磁石構造体を義歯床内に固定,装着する臨床 術式の周知

動画 (ビデオ, MP 4 等) を作成し、HP 上へ掲載するなど、日本補綴歯科学会とも協力しながら広報活動を行うことが急務となる.

- 2. 磁性アタッチメントの診療ガイドライン⁴⁾ の 周知
- 1と同様に、広報活動による周知徹底が重要となる.
- 3. 保険収載セミナーの Web 開催 設計のあり方, 臨床術式, 自費診療との区分け

など,本件も日本補綴歯科学会との協力が重要と なってくる.

4. 磁性アタッチメント (特に口腔内に装着するステンレス製キーパー) の MR 装置に対する安全性 ⁵⁾ に関する周知

口腔内に使用する磁性アタッチメントの MRI 検査における安全性、および口腔内に設置されたキーパーによる金属アーチファクトの発生が MRI の診断に及ぼす影響について、磁性アタッチメント装着時の MRI 安全基準マニュアルを基に、歯科医療従事者および診療放射線技師を対象に周知していくことが重要となる.

5. 保険外診療との区分け

インプラント義歯および金属床義歯での磁性アタッチメントの応用は、保険外診療となる。レジン床義歯で根面アタッチメントとして使用する場合は保険での算定となり、それ以外のバーアタッチメント、歯冠内アタッチメント、歯冠外アタッチメントに関しては、保険外診療となる。

磁気歯科学会としては、これを一つの起爆剤として、認定医制度の普及、ひいては会員の確保へと繋げられることを期待する.

Ⅴ. おわりに

根面アタッチメントによる磁性アタッチメントの保険収載が決まったが、C2区分での導入のため、2021年5月開催予定の保健医療材料専門分科会(保材専)および中医協を経て、保険収載(保険点数、適用症例等)が最終的に確定する。この総説が先生方の手元に届くころには、最終的に確定していることを期待したい。ただし、この磁性アタッチメントが有用な支台装置として、臨床に広く使用されるために超えるべきハードルは決して低くない。磁石構造体を義歯床内に固定、装着する臨床術式の周知は急務であり、日本磁気歯科学会の責務といえる。

本学会理事の先生方はもとより,本学会会員の 先生方のご協力を賜りますようよろしくお願い申 し上げます.

なお、本総説投稿後の2021年8月、日本歯科医学会のホームページに、「磁性アタッチメントを支台装置とする有床義歯の診療に対する基本的な考え方」https://www.jads.jp/basic/pdf/document-210831.pdf:以下、「基本的な考え方」)が掲載された、磁性アタッチメント応用に関する保険適用の可否については、この「基本的な考え方」が準拠されることをご承知おきいただきたい。

謝辞

医療技術評価提案書および C2 区分での書類の作成にあたり、ご尽力を賜りました公益社団法人日本補綴歯科学会医療問題検討委員会山森徹雄委員長(奥羽大学)はじめ委員各位、並びに NEOMAX エンジニアリング株式会社の菊地 亮様に深く感謝申し上げます。

厚生労働省とのヒアリングに関しましては,鈴木哲也先生(東京医科歯科大学)に,厚生労働省からの質問とその回答に関しましては,高田雄京理事長(東北大学),大久保力廣前理事長(鶴見大学),秀島雅之理事(東京医科歯科大学)をはじめ,日本磁気歯科学会理事の諸先生方に深くお礼申し上げます.

参考文献

- 1) 田中貴信 編:新・磁性アタッチメント 磁石 を利用した最新の補綴治療.東京:医歯薬出版; 2016.
- 2) 石上友彦:磁性アタッチメントの臨床―症例から学ぶ実践テクニック.東京:口腔保健協会; 2017.
- 3) 大川周治:磁性アタッチメントの成功の秘訣. 日磁歯誌 2001;10(1):17-24.
- 4) 磁性アタッチメントの診療ガイドライン 2018: http://jsmad.jp/wordpress/wp-content/ uploads/2020/05/1-MAGL2018-1.pdf
- 5) 「磁性アタッチメントと MRI」歯科用磁性アタッ チメント装着時の MRI 安全基準マニュアル http://jsmad.jp/jjsmad/JMD21-1-p91-p110a.pdf



特 集 Feature

Journal home page:www.jsmad.jp/

ISO 対策委員会報告 歯科用磁性アタッチメントの国際標準化を目指して(最終回) - 国際標準規格の策定から ISO/ 13017:2020 の発行まで -

高田 雄京

ISO 対策委員会 委員長 東北大学大学院歯学研究科歯科生体材料学分野

The Commission report of the ISO Corresponding committee

Working toward the international standardization of dental magnetic attachments (Final episode)

- From start of laying down the international standard to issuance of ISO/ 13017: 2020 -

Yukyo Takada
Chairperson of the ISO Corresponding Committee
Division of Dental Biomaterials, Tohoku University Graduate School of Dentistry

要旨

歯科用磁性アタッチメントの国際規格 ISO 13017:2020 が 2020 年 7 月に誕生し、日本製の歯科用磁性アタッチメントの優れた点を十分にアピールし、日本の国益にかなった世界に貢献できる国際規格が日本主導で構築された。歯科用磁性アタッチメントの国際標準化は、2005 年に「歯科用磁性アタッチメントの最適化と国際標準の創成」を研究テーマとして、NEDO の大型助成金を獲得したことから始まった。一時は活動資金不足となり、何度かその前途が危ぶまれることもあったが、2012 年に初版の ISO 13017:2012 が、2015 年に追補版の ISO 13017:2012/Amd.1:2015 が発行された。2017 年から始まった定期改訂では、これら 2 つの規格を一本化し、より完成度の高い国際規格が完成した。2005 年からの準備期間を含めると約 15 年の歳月をかけてようやく達成できた長期的な事業であった。

Abstract

ISO 13017: 2020, the international standard for dental magnetic attachments, was established in July 2020, and this standard can fully appeal the advantages of dental magnetic attachments made in Japan and contribute to the world with keeping Japan's national interests. The international standardization of dental magnetic attachments was started in 2005 as the research theme of "Development and standardization of the dental magnetic attachment" supported by the NEDO grant (New Energy and Industrial Technology Development Organization) Although a temporary shortage of funds for our activities sometimes prevented the standardization, the first edition of ISO 13017: 2012 was published in 2012, and the amendment edition of ISO 13017: 2012 / Amd.1: 2015 was also published in 2015. The regular revision in 2017, was started in order to get a more complete international standard. Those two standards had been discussed to unify to one every annual meeting of ISO/ TC106/ SC2/ WG22 till 2020. Including the preparation from 2005, it was a very long-term project that could finally be achieved over a period of 15 years.

キーワード (Key words)

歯科用磁性アタッチメント (Dental magnetic attachment) 国際標準化 (International standardization)

国際標準化機構 (ISO) (International Organization for Standardization)

I. はじめに

日本製の歯科用磁性アタッチメントは、海外製品に比べて超小型で耐食性にきわめて優れ、維持力が高く、閉磁路で磁場漏洩の少ない優れた特徴がある.このような世界の最高水準にある特徴を十分に活かし、国内外に貢献できる国際標準の必要性をいち早く察知し、日本磁気歯科学会を中心とするグループが国際標準化への挑戦を世界に先駆けて開始するに至った.

歯科用磁性アタッチメントの国際標準化に向けての準備は、2005年に「歯科用磁性アタッチメントの最適化と国際標準の創成」を研究テーマとして、NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)の大型助成金を獲得したことから始まった。同年に様々な機関(国内の大学6校、米国の大学2校、国内の企業3社)に所属する研究者で構成された歯科用磁性アタッチメント標準化委員会が発足し、3年間をかけて歯科用磁性アタッチメントの国際標準化に向けての研究および資料収集を行った¹⁾.

その成果を国際規格策定に反映すべく,2007年の ISO/ TC106 ベルリン会議で新規事業項目提案 (NP) を行い,2008年のイエテボリ会議では,歯科用磁性アタッチメントの規格審議を行う作業グループ (WG22) が補綴材料全般を審議する分科委員会 (SC2) に誕生した $^{2)}$. それから 4年をかけて 2012年に歯科用磁性アタッチメントの国際規格 (ISO 13017:2012/Amd 1:2015)が 2015年に発行された. これらを合わせることで不備のない完全な歯科用磁性アタッチメントの国際標準規格がようやく完成した $^{5,6)}$.

ISO 対策委員会報告は, 国際規格策定の経過を学会員の皆様にお知らせする目的で第20回日本磁気歯科学会学術大会の大会長を務められた愛知学院大学の田中貴信教授(現:愛知学院大学名誉教授)のご厚意によって最初に企画された. それ以来, 学術大会のたびに講演の機会を頂き, 2017年から始まった定期改訂の経過についてもお知らせすることができた. 追補版と一本化した完全な国際標準規格のISO13017:20207)の発行まで11回もの講演を2020年まで継続させて頂き,始めと終わりが同じ主幹校という偶然のもと, 愛知学院大学の武部純教授を大会長とする第30回日本磁気歯科学会学術大会で終了を迎えることになった.

本稿では、歯科用磁性アタッチメントの国際 規格の策定から ISO 13017:2020 の発行までの 経過をまとめ、簡単に規格内容についても解説 する.

Ⅱ. 国際標準化の準備

歯科用磁性アタッチメントが世界で地位を得てきたことを受け、奥野攻教授(現:東北大学名誉教授)を研究代表者とした日本磁気歯科学会会員のグループが、2005年に「歯科用磁性アタッチメントの最適化と国際標準の創成」を研究テーマとして、NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)の大型助成金を獲得した。同時に、図1²⁾に示す様々な機関(国内の大学6校、米国の大学2校、国内の企業3社)に所属する研究者で構成された歯科用磁性アタッチメント標準化委員会が発足し、歯科用磁性アタッチメント標準化委員会が発足し、歯科用磁性アタッチメント標準化委員会が発足し、歯科用磁性アタッチメントの国際標準化に向けての研究および資料収集がスタートした。

歯科用磁性アタッチメントの最適化と国際標準の創成



図1. 歯科用磁性アタッチメント標準化委員会組織

2006年には日本磁気歯科学会学術講演会(高松)で歯科用磁性アタッチメントの国際標準化をテーマとした国際シンポジウムを開催し、その成果を報告した²⁾. (図 2) 3年間の研究期間における成果は、NEDO事業の成果¹⁾に掲載されている。2007年には、歯科用磁性アタッチメント標準化委員会が中心となり、ISO/TC106ベルリン会議のSC2において、日本がNPを行い、最終年度の2008年には、ISO/TC106イエテボリ会議において、SC2に歯科用磁性アタッチメントの国際標準規格を策定するWG22(Magnetic attachments)が新たに組織された。日本が



図 2. 日本磁気歯科学会(2006年高松大会)

WG22の議長国となり、日本の規格案が作業原案 (WD)に承認され、ISO/WD 13017となった²⁾. (図3). WG22において、歯科用磁性アタッチメント標準化委員会から東京医科歯科大学の水谷紘先生(故人)がコンビーナ(議長)に、田中貴信先生(現:愛知学院大学名誉教授)が日本代表のエキスパート(専門家)に就任した.この年から国際標準化としてのISO規格の策定が正式に始まったが、2008年9月にNEDO助成が終了したため、組織された歯科用磁性アタッチメント標準化委員会も一時解散になった.そのため、日本磁気歯科学会にISO対策委員会が新

たに組織され、ISO 規格の策定を引き継ぐことになった。

Ⅲ. ISO13017:2012の策定

2008年4月に開始されたNP投票の結果,歯科用磁性アタッチメントの規格策定が新業務項目として採択され,前述のとおり同年9月のISO/TC106イエテボリ会議において,SC2の中に作業グループWG22(Magnetic attachments)が新たに組織された.日本がWG22の座長職を獲得し,歯科用磁性アタッチメントの材料,磁気回路,維持力,耐食性,磁界の安全性,義歯及び生体への固定法等を規定する作業原案の検討が日本主導で動き始めた.(図4)

しかし、この9月に3年期限のNEDO支援が終了したため、新たにNEDO「フォローアップ事業」の支援を獲得し、一時解散した歯科用磁性アタッチメント標準化委員会を再組織した。年5回の国内委員会を開き、ISO/WD 13017の修正を進め、2009年のISO/TC106大阪会議に向けて万全の準備を行った 2 . (図5)耐食性評価では、米、仏、日の3国でラウンドロビンテストを行い、その成果を標準化に加え、各国の

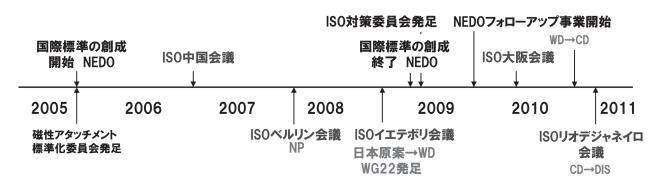


図 3. ISO 規格策定スケジュール (2005 ~ 2010)

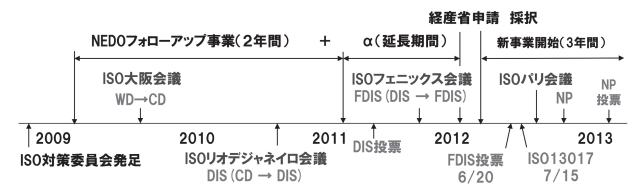


図 4. ISO 規格策定スケジュール (2009 ~ 2013)



図 5. ISO 対策委員会会議風景 (2009 年 9 月)

コンセンサスを得られるように努めた.

2009年9月に開催された ISO/ TC106 大阪会議では、ISO/ WD 13017 を委員会原案(CD)投票にかけることが承認され、2010年3月の投票において ISO/ CD 13017への昇格を果たした。(ISO規格は、NP \rightarrow WD \rightarrow CD \rightarrow DIS \rightarrow FDIS \rightarrow ISOの順に昇格する)

2010年9月に開催されたISO/TC106リオデジャネイロ会議では、「使用する専門用語の定義」と「マークやラベルの付け方」の項目で若干の修正が追加されたが、ISO/TC106の総会において、ISO/CD 13017をDIS (国際規格案)として投票にかけることが承認され、2011年6月の投票で反対票なしでISO/DIS 13017に昇格した。同年9月のISO/TC106フェニックス会議において、DIS 投票時のコメントの取扱いについて検討し、承認段階(FDIS ステージ)に進めることが承認された。FDIS 投票が2012年4月に開始され、6月に100%の賛成で承認されて、7月15日にISO 13017:2012⁴が発行された。

Ⅳ.追補版(ISO 13017:2012/Amd 1:2015) の策定

2012 年 3 月で 2011 年度の「NEDO フォローアップ事業」の助成が終了したため、経済産業省 METI 基準認証ユニットの「平成 24 年度国際標準開発事業」の助成に応募し、新規事業として「歯科用磁性アタッチメントにおける維持力測定法に関する国際標準化」が採択された。そのため、ISO 対策委員会のメンバーから構成された歯科用磁性アタッチメント標準化委員会が「歯科用磁性アタッチメントにおける維持力測定法」国際規格作成委員会に変更され、国際標準化に向けての新規事業を開始することになった。

その背景には、国産の歯科用磁性アタッチメントの特徴(小型で吸引力が大きい)を反映できる維持力測定法を目指し、安価で作製容易な測定ジグを用いた測定法を規格化する狙いがあった.

2012年のISO/TC106パリ会議では、ISO 13017における歯科用磁性アタッチメントの維持力測定法を再検討し、試作した維持力測定ジグを交えてその国際標準化を提案した³⁾.(図 6)すでにISO 13017が発行されているため、維持力測定に関する部分を追補版(Amendment)で提案する方針とした。ISO/TC106/SC2/WG22では、7カ国のエキスパートが出席し、日本提案の維持力測定ジグおよび測定方法(固定法)について審議が行われ、追補版の策定がWG22のエキスパート全員の一致で認められた。

翌年の7月末に行われた NP 投票の結果,新たな維持力測定法の国際標準化が ISO 13017の追補として可決された.(図7) NP 投票後に日本提案の Amd.1(追補版の草案)を修正し,ISO/TC106インチョン会議の審議後の DAM 投票(追補の DIS 投票)の結果を受けて DAM.1(追補の国際規格案)に昇格した⁸.

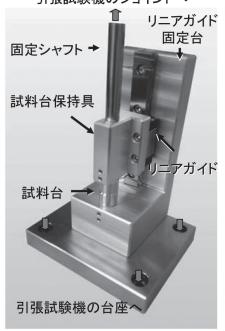
その後のベルリン会議において FDAM 投票 (追補の FDIS 投票) に進むことが決定したため, WG22 で指摘を受けた部分の追記と修正を行い 2014年12月に SC 2事務局に FDAM.1 (案)を 提出した9). 2015年4月に FDAM 登録が完了し, 2015年9月2日の FDAM 投票により FDAM.1 (追補の最終国際規格案) に昇格し, 2015年の ISO/ TC106 バンコク会議の審議を経て,最終修 正を行った FDAM.1 は,同年11月に ISO 13017: 2012/Amd.1 として発行された ^{5,6)}.

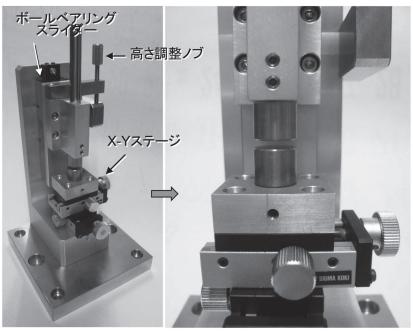
(ISO 規格の追補版は、NP → Amd → DAM → FDAM → ISO の順に昇格する. 規格の名称 (Amd.1, DAM.1, FDAM.1) 付記された数字 (下線部) は初回の追補を意味する)

V. 定期改訂による ISO 13017:2020 の誕生

日本提案の ISO 13017(歯科用磁性アタッチメント)が、2012年7月に、維持力測定法を強化した追補版(ISO 13017: 2012/Amd.1)が2015年11月に発行され、これら2つの規格によって、小型で軽量に加え、大きな維持力を示す日本の歯科用磁性アタッチメントのメリットを遺憾なく世界に発信できる国際的標準を得ることができた。

引張試験機のジョイントへ





a) 試作1号機

a) 試作2号機

図 6. 維持力測定ジグ(1号機と2号機)

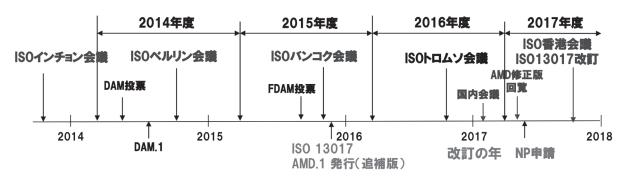


図 7. ISO 規格策定スケジュール (2014 ~ 2017)

5年ごとの定期改定に際し、規格の使いやすさを考慮してISO13017と追補版を統一した規格策定を提案し、2017年にドラフトを添えてNWI(新規事業)をSC2事務局に申請した⁹⁾. DIS(国際規格案)からの審議を希望したが、NP投票の結果とSC2事務局の提案を受けて、最もステージの低いNPステージからのスタートとなった。

2017年の ISO/TC106香港会議において、NP 投票時に提出されたコメントに従い修正したドラフトを審議し、DIS 投票にかけることが承認 された. 2018年の DIS 投票により、DIS として 承認されたが、4 カ国から 27項目のコメントが あった 10 . 同年のミラノ会議では、コメントの 回答と修正ドラフトについて審議したが、十分なコンセンサスを得ることができず FDIS に進めることができなかった。そこで、SC2/WG22会議で提案された新たなコメントに対応した修正を行った後、第 2 次 DIS 投票にかけることが承認された 11 .

2019年3月に行われた第2次DIS投票では, ミラノ会議のコメントを反映した再修正版の DISドラフトがコメントなしで可決されたが, SC2事務局の指示により同年のISO/TC106大阪 会議での審議の後にFDISの可否を決定すること になった.(図8)

2019年の年次会議 ISO/TC106は、大阪府の 北区中之島に位置するグランキューブ大阪(大

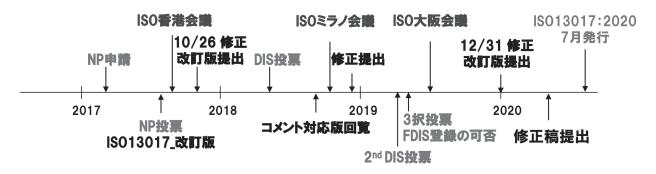


図8 ISO 規格策定スケジュール (2017 ~ 2020)

阪府立国際会議場)を会場として、2019年9月15~21日の開催となった.参加国は6カ国(日本,米国,オーストラリア,カナダ,ドイツ,スウェーデン)、13名の出席者で会議が進められた.日本代表団として鱒見進一(コンビーナ:座長)、高田雄京(エキスパート)、高橋正敏(エキスパート)、安増絵理(旧姓:槙原,エキスパート)、Mary Kanyi(コンビーナ補助)の5名がISO対策委員会から出席した.(敬称略)会議はアジェンダに従い順調に進み、審議事項に入る前に特別に準備した維持力測定の実証説明を行った.

FDISドラフトで規定した測定法は、正確かつ 再現性に優れた維持力測定を可能することが示 された.この事実が各国の共通認識となった状 況下で、維持力測定法の妥当性が認められ、日 本の修正案がすべて可決され、FDIS 投票に進め ることが WG22 会議で承認された.

また、WG22 において、6 年間の長きに渡り、コンビーナを担当された鱒見進一先生(九州歯科大学)がコンビーナの任を終了され、大久保力廣先生(鶴見大学)が新たにコンビーナに就任されることが承認された 12 . (図 9)

FDIS 投票を含め WG22 の承認事項は、SC2 総会(SC2 Plenary)で可決された後に正式に決定する. 翌日の SC2 総会では、辛辣な質問が飛び交いやや荒れ模様であったが、WG22 の審議結果が無事に承認された. 大阪会議での審議を反映させた FDIS ドラフトを 2019 年末日までに SC2 事務局に提出し、翌年 2020 年初旬に FDIS 投票することになった.

2020 年に入っても FDIS 投票が始まらなかったが、修正稿を SC2 事務局に提出後、3 月 31 日 ~ 5 月 26 日の期間で FDIS 投票が始まった.投票開始から約 2 か月後に投票が終了し、翌日 27 日に結果が公表された.P- メンバー 15 ヶ国が



図 9. ISO/ TC106/ SC2/ WG22 の出席メンバー (大阪会議)

すべて賛成ということで ISO/FDIS 13017 が誕生 し, その2か月後に ISO 13017: 2020 が発行さ れた.

VI. ISO 13017:2020 の規格概要

ISO 13017: 2020 の規格概要を図 10 に示す. ISO 13017 は、 $1 \sim 8$ 項目から構成され、初版 (ISO 13017: 2012/Amd.1) を一本化し、試料の準備(5.1 維持力)と試験方法(6.3 維持力,6.4 耐食性)の項目を強化した規格となっている。主要な項目について概要を説明する.

1項目目の適用範囲(1. Scope)において、この規格がどの範囲まで適用できるかが規定されている.次の引用文献(2. Normative references)では、この規格で引用された ISO 規格を列記し、用語と定義(3. Terms and definitions)では、歯科用磁性アタッチメントの型式、磁石および磁石構造体、キーパー、磁気回路等に関連する用語とその定義を規定している. 歯科用磁性アタッチメントに関する国際的な共通用語が定義され

1. 規格の適用範囲

2. 引用文献

3. 用語と定義

4. 所要

- 4.1 材料 組成の開示
- 4.2 有害元素 Ni<0.1%, Cd. Be<0.02%
- 4.3 リスク分析 ISO14971を遵守
- 4.4 漏洩磁場 40mT以上であれば表示義務
- 4.5 維持力 公示値の85%以上
- 4.6 耐食性 ISO22674に準じた溶出イオン量 316Lと同等以上の孔食電位

- 5. 試料の準備
- 5.1 維持力 試料の前処理
- 5.2 静的浸漬試験
- 5.3 アノード分極
- 6. 試験方法
- 6.1 情報.指示書
- 6.2 漏洩磁場
- 6.3 維持力 測定ジグの性能 試料固定用材料 試料の固定法 測定法と評価法 維持力の定義
- 6.4 耐食性 定量下限で規定

7. 使用情報と取り扱い説明

8. 表示ラベル

図 10. ISO 13017: 2020 の概要

ていなかったため、本規格で用いられる用語とその定義をこの項目で明確化している。たとえば、磁気回路を持たない歯科用磁性アタッチメントを「磁石 (magnet)」、磁気回路を持つものを「磁石構造体 (magnetic assembly)」と定義し、日本製の歯科用磁性アタッチメントが磁気回路を持つ磁石構造体から成ることを明確化できるようになっている。

4項目目の所要(4. Requirements)は、歯科用磁性アタッチメントの所要を示す部分であり、材料(4.1 Material)、有害元素(4.2 Hazardous elements)、リスク分析(4.3 Risk analysis)、漏洩磁場(4.4 Magnetic flux leakage)、維持力(4.5 Retentive force)、耐食性(4.6 Corrosion resistance)の6項目から構成されている.材料(4.1)では、組成の開示要求に対応した規定としているが、磁石については、磁石を規定したISO規格の分類を利用し、ノウハウが漏洩しないよう主要な構成元素のみの表示とする工夫が凝らしてある。また、維持力(4.5)についてはメーカー公示値の85%以上の吸引力、耐食性

(4.6) については整形外科用の生体用ステンレス鋼 316L以上の耐食性と規定し,高品質の維持を可能にし、海賊版の流通を阻止できるようになっている.

5項目目の試料の準備 (5. Preparation of test specimens) は、試験を行うための試料の前処 理について規定である. 維持力 (5.1 Retentive force) では、追補版で規定された前処理法が 追記されている. 6項目目の試験方法 (6. Test methods) では、主に漏洩磁場 (6.2 Magnetic flux leakage),維持力(6.3 Retentive force),耐食性(6.4 Corrosion resistance) の測定方法が規定されてい る. 追補版との一本化によって、維持力の測定 方法に試料の固定法 (6.3.3 Fixing procedure) が 追記され、維持力の解析 (6.3.5 Analysis) も新 たに加えられた. その結果, 維持力測定法が詳 細に規定され,正確かつ再現性に優れた測定法 を提示している. 同様に, 耐食性 (6.4) におい ても, 静的浸漬試験における不純物元素イオン の定量分析を明瞭にするため, 化学分析法で用 いられている定量下限と検出限界を導入し,正 確に定量できるように規定している.

7項目目 (7 Information and instructions for use) と 8 項目目 (8 Marking and labelling) は, 取り扱い説明と表示ラベルをそれぞれ規定した項目であり, 製品をサポートする説明や表示内容を規定したものである.

以上, 規格の項目のみを概説したが, 機会が あれば, 是非, 本国際規格 (ISO 13017:20207)) を利用して頂きたい.

Ⅷ. おわりに

歯科用磁性アタッチメントの国際標準化は, 2005年から始まった準備段階を含め、約15年 の歳月を経て,ようやく日本の歯科用磁性アタッ チメントの長所を遺憾なく発揮できる国際規格 として完成に至った. 優れた最先端技術を有す る日本が主導的役割を果たし, 国際標準化を押 し進めることが、国内産業の活性化を導く契機 となり、国内及び世界の QOL の向上にも大きく 貢献することを期待したプロジェクトであった. その中心的役割を本学会が担えたことに大きな 期待を感じてきたが、2021年に入って歯科用磁 性アタッチメントの保険収載が現実化し,本学 会にとってもメリットある国際規格となった実 感を得ている. 長期に渡るプロジェクトの一つ であったが, ひとえに, 策定に参加されたたく さんの先生方のご協力と会員皆様のご支援によ り達成できた学会の大きな功績といえる. 長い 間 ISO 対策委員会をご支援くださった多くの会 員皆様に謝意を表する次第である.

今回でISO対策委員会報告は一時休止することになるが、鶴見大学の大久保力廣教授を委員長とする新しいISO対策委員会が今後の活動を継続するので、今後も会員皆様のご支援、並びにご協力をお願いしたい。

参考文献

- 1) 成果報告書 2009 年 4 月 (nedo.go.jp) https://www.nedo.go.jp/library/seika/ shosai_200904/100013571.html
- 高田雄京. ISO 対策委員会報告 歯科用磁性 アタッチメントの国際標準化を目指して. 日 磁歯誌 2011; 20(1): 81-85.
- 3) 高田雄京. ISO 対策委員会報告 歯科用磁性アタッチメントの国際標準化を目指して ISO/ TC106 パリ会議 . 日磁歯誌 2013; 22(1): 65-68.

- 4) ISO 13017: 2012(E), Dentistry Magnetic Attachments.
- 5) 高田雄京. ISO 対策委員会報告 歯科用磁性アタッチメントの国際標準化を目指して ISO/ TC106 バンコク会議 . 日磁歯誌 2016; 25(1): 39-44.
- 6) ISO 13017: 2012(E)/Amd.1:2015, Dentistry Magnetic Attachments.
- 7) ISO/FDIS 13017 : 2020(E) Dentistry Magnetic Attachments.
- 8) 高田雄京. ISO 対策委員会報告 歯科用磁性アタッチメントの国際標準化を目指して ISO/ TC106 インチョン会議 . 日磁歯誌 2014: 23(1): 72-75.
- 9) 高田雄京. ISO 対策委員会報告 歯科用磁性アタッチメントの国際標準化を目指して ISO/ TC106 ベルリン会議 . 日磁歯誌 2015; 24(1); 48-53.
- 10) 高田雄京. ISO 対策委員会報告 歯科用磁性アタッチメントの国際標準化を目指して ISO/ TC106 香港会議 . 日磁歯誌 2018; 27(1): 42-47.
- 11) 高田雄京. ISO 対策委員会報告 歯科用磁性アタッチメントの国際標準化を目指して ISO/ TC106 ミラノ会議-. 日磁歯誌2019; 28(1): 42-47.
- 12) 高田雄京. ISO 対策委員会報告 歯科用磁性アタッチメントの国際標準化を目指して ISO/ TC106 大阪会議-. 日磁歯誌 2020; 29(1): 20-26.



原著論文 Original paper

Journal home page:www.jsmad.jp/

磁性アタッチメントの維持力を ISO 準拠の装置で測定する際の クロスヘッドスピードの影響

高橋正敏 1), 戸川元一 1), カニマリ 2), 山口洋史 3), 高田雄京 1)

- 1) 東北大学大学院歯学研究科歯科生体材料学分野
 - 2) Moi Teaching and Referral Hospital, ケニア
- 3) 東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野

Effect of crosshead speed on retentive force value measured using a device specified in ISO 13017

Masatoshi Takahashi¹⁾, Genichi Togawa¹⁾, Mary Kanyi²⁾, Hirofumi Yamaguchi³⁾ and Yukyo Takada¹⁾

- Division of Dental Biomaterials, Tohoku University Graduate School of Dentistry
 Moi Teaching and Referral Hospital, KENYA
- 3) Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

要旨

Abstract

ISO 13017:2020 has specified a device for measuring the retentive force of dental magnetic attachments accurately. The recommended crosshead speed of measuring the retentive forces using this device has not been investigated yet. In this study, the retentive force measurements of two different types of magnets (Nd-Fe-B, Sm-Co), one combination of magnet (Nd-Fe-B) and keeper, and one magnetic attachment (GIGAUSS D600) were done at crosshead speeds of 0.5 - 500 mm/min. From the obtained data the impact of crosshead speed on the measured values of retentive force was investigated.

There was no significant difference in the measured values at crosshead speed of 0.5 - 50 mm/min for all magnets and attachment. However, the measured values at 100 mm/min or more were significantly higher than the reference value at 0.5 mm/min. By using the retentive force measuring device specified in ISO 13017:2020, it is possible to measure retentive forces accurately at crosshead speed of up to 30 mm/min. Crosshead speeds above 50 mm/min yield measured values higher than the true retentive force as a result of extra force necessary to accelerate the movable part of device to the highly set crosshead speed.

キーワード (Key words)

歯科用磁性アタッチメント (dental magnetic attachment)

維持力 (retentive force)

クロスヘッドスピード (crosshead speed)

国際規格(international standard)

国際標準化機構(International Organization for Standardization)

I. 緒言

歯科用磁性アタッチメントは磁気的吸着力を 利用した補綴装置の支台装置であり、維持力が 大切な性質のひとつである1).維持力の測定は 引張試験と似た方法で行われ、磁性アタッチメ ントが引き離されるときの引張力によって測定 される²⁾. 材料の引張試験を行う際には、測定 される材料に応じて適切なクロスヘッドスピー ドが ISO 規格や JIS 規格で規定されている 3-5). 歯科用磁性アタッチメントの維持力測定におけ る適切なクロスヘッドスピードは定められてい なかったため、2009年に小川らは磁性アタッチ メントの維持力を測定する際のクロスヘッドス ピードの影響を調べた 6 . その結果, 0.5-5.0mm/min の測定値に有意差は認められなかった が, 6.0 mm/min 以上では速度の増加と共に測定 値が低下したと報告している. この研究成果に より、2012年に発行された歯科用磁性アタッチ メントの国際標準規格 (ISO 13017) では、維持 力はクロスヘッドスピード 5.0 mm/min 以下で測 定することと定義された⁷⁾. しかし, サンプル の治具への固定方法や測定装置が測定者により 様々であったため、統一した測定方法を定める 必要があった. そこで、十分な精度と再現性で 維持力を測定するための専用装置が開発され、 2015年にその情報を含む詳細な測定方法の追記 された ISO 13017 の追補版が発行されるに至っ た⁸⁾. このときには, クロスヘッドスピードに ついては議論されず、5.0 mm/min 以下のままで あった.

2017年にISO/TC106のSC2/WG22会議で, 規格を使いやすくするために ISO 13017 と追補 版を一本化する事業が始まった⁹⁾. 翌年 2018 年 のミラノ会議では、クロスヘッドスピードが5.0 mm/min では速すぎるので、2.0 mm/min 以下に すべきという意見があった. その結果, 2020年 に発行された最新の ISO 13017 では、維持力測 定時のクロスヘッドスピードは 2.0 mm/min 以下 に変更された 2 . しかしながら,この2.0 mm/min という数値には科学的根拠がない. 磁石は 離れた直後に急激に吸引力が低下するため、ピー ク値の測定には遅い速度が有利である. しかし ながら、小川らの研究により 5.0 mm/min までは 測定値に差がないことが明らかにされている上 に、ISO の維持力測定装置が開発されたことで、 以前より速い速度でも精度良く測定できる可能 性が高い. したがって、ISO 準拠の装置を用い て維持力を測定する際に、クロスヘッドスピードが維持力測定値に与える影響を科学的に明らかにする必要がある.

ところで、小川らの研究では、多くの製品で採用されている閉磁路構造の歯科用磁性アタッチメントをサンプルとして用いたが、海外では開磁路構造である磁石同士の組み合わせや、磁石とキーパーの組み合わせの磁性アタッチメントも使用されている。海外製品への対応のため、閉磁路構造だけではなく、開磁路構造でも調査すべきと考えられる。そこで本研究では、開磁路構造および閉磁路構造の磁石について、ISOで規定された装置を使用して維持力を測定する際の、測定値へのクロスへッドスピードの影響を調べた。

Ⅱ. 材料および方法

1. 磁石および歯科用磁性アタッチメント

開磁路型磁石として, 歯科用磁性アタッチメ ントで実績のあるネオジム磁石とサマリウムコ バルト磁石を選択した. 磁石同士の組み合わせ は、円柱形のネオジム磁石(直径4 mm, 高さ2 mm, トラスコ中山, 東京, 日本) 同士(以下, ネオジム同士), サマリウムコバルト磁石(直 径 4 mm, 高さ 2 mm, マグナ, 東京, 日本) 同 士(以下, サマコバ同士)とした. また, 閉磁 路型の歯科用磁性アタッチメントとして, ギガ ウス (D600 KB Set, ジーシー, 東京, 日本) を 用いた. さらに, 磁石とキーパーの組み合わせは, ギガウス D600 のキーパー(直径 3.6 mm, 高さ 0.7 mm) に円柱形のネオジム磁石(直径3 mm, 高 さ 1.5 mm, トラスコ中山, 東京, 日本) を組み 合わせた. 開磁路型磁石とキーパーを中心の一 致した位置で吸着させるためには,磁石径をキー パー径以下にする必要があるため10,直径の一 回り小さな磁石を選んだ.

2. 維持力測定法

ISO 13017:2020²⁾ に規定されている維持力測定装置とデジタルフォースゲージ (ZPS, イマダ, 愛知, 日本) をワイヤーで接続した. ISO の方法に従い,維持力曲線を記録しながら磁石もしくは磁性アタッチメントの維持力を測定した. クロスヘッドスピードは万能試験機 (AGS-5kNG, 島津, 京都, 日本) で制御した.

3. クロスヘッドスピード

クロスヘッドスピード (mm/min) は, 0.5, 1, 2,

3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 50, 100, 200, 300, 400, 500 の 19 条件で行った.最も遅い 0.5 mm/min の測定値を,その組み合わせの維持力の基準値とした.得られたデータは Oneway ANOVA と Tukey で統計処理して比較した(α = 0.05).

Ⅲ、結果および考察

1. クロスヘッドスピードと維持力測定値

クロスヘッドスピードに対する維持力測定値を図1に示す. いずれの組み合わせでも,50 mm/min 以下の測定値に有意差は認められなかった (p>0.05). また,測定値は100 mm/min 以上で有意に大きくなった (p<0.01).

クロスヘッドスピードに対する維持力測定値 の関係を分かりやすくするため、一例としてネ オジム同士の結果について維持力(縦軸)の目 盛りの取り方を変更して図2(左)に示す.こ の図が示すとおり、50 mm/min を超えるとクロスペッドスピードの増加とともに測定値が大きく増加することが分かる. クロスペッドスピードと維持力の関係を分析するため、散布図で表現したのが図 2 (右)である. 図中で示しているように、100 mm/min 以上の維持力は、クロスペッドスピードと直線近似でき、強い正の相関があった(R^2 =0.995). いずれの組み合わせでも同様の結果であった.

ところで、統計的には基準値と有意差は認められないものの、50 mm/min 近くの速度では測定値に増加傾向が見られる。そこで、クロスヘッドスピードが何 mm/min を超えると基準値からの微増が始まるのかを知るため、近似直線:y=ax+b と基準値:y=c (c は各組合せの 0.5 mm/min における測定値)との交点を求めた。その結果を表 1 に示す。どの組み合わせでも、少なくとも 30 mm/min までは基準値と同じ測定値

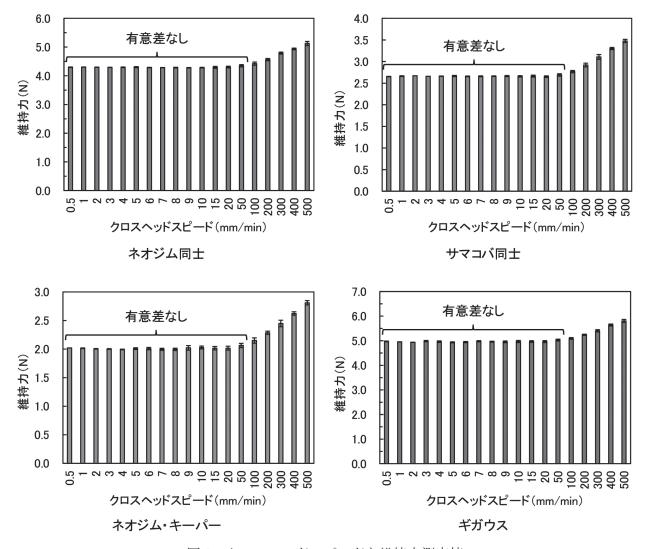


図1. クロスヘッドスピードと維持力測定値

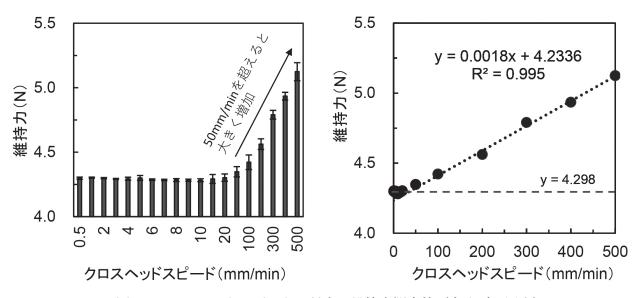


図 2. クロスヘッドスピードに対する維持力測定値(ネオジム同士)

表 1. 回帰分析から求めた測定値に影響する最小のクロスヘッドスピード

組み合わせ	ネオジム同士	サマコバ同士	ネオジム・キーパー	ギガウス
最小速度	25.0	40.0	01.6	46.0
(mm/min)	35.8	42.6	31.6	46.8

が得られることが分かった.

以上の結果から、ISO 装置を用いれば 50 mm/min でも維持力を正しく測定できるが、より正確な維持力を求めるためには 30 mm/min 程度にとどめると良さそうである. 小川らは過去の研究で 5.0 mm/min 以下で測定すべきと結論付けたが、専用の装置が開発されたおかげで、開発以前よりも速いクロスヘッドスピードでも正確な測定が可能になった. 最新の ISO で規定されているクロスヘッドスピード 2.0 mm/min 以下の測定は確かに正確であるが、測定に時間がかかりすぎて効率が悪い. 30 mm/min までの測定値は 0.5 mm/min で測定した値と変わらないことが証明されたので、次回の ISO 定期改定の際には、2.0 mm/min よりも速いクロスヘッドスピードでの測定を可能とするよう提案すべきと考える.

2. クロスヘッドスピードが上がると測定値が上がる理由

本研究ではクロスヘッドスピードが上がるにつれて維持力の測定値が上がる結果が得られた. 一方で、小川らの研究ではクロスヘッドスピードが上がると測定値が下がる結果であった⁶. 真逆の結果となった原因として考えられるのは、 測定装置の違いである. ISO 装置は金属製の試料台を用いているが、小川らの試料台はアクリルレジン製であり剛性が低い. また、どちらもボールベアリングタイプのリニアスライダーで運動方向を規制しているが、ISO 装置ではスライダーに対する摩擦抵抗などの要求が高く、運動時のブレが小さいと考えられる. この2点の違いから、小川らの研究では、高速での測定時に磁性アタッチメントの吸着面がわずかに傾き、その傾斜により維持力が低下したと考えられる. 本研究で測定値が上がった理由を次節より考察する.

1) 摩擦力の影響

動摩擦には滑り摩擦と転がり摩擦があり、ISO 装置で使用しているリニアスライダーは転がり 摩擦である. 転がり摩擦において動摩擦係数は 転がり速度によって増加することが知られている. 図3に維持力曲線を示す. 横軸の移動量は フォースゲージに力が加わり始めてからのクロ スヘッドの移動距離を表している. 0 mm から引 張力のピークまでの区間は、維持力測定装置と フォースゲージをつなぐワイヤーの弾性域であ り、剛性の高いISO 装置部分で生じた遊びでは ない. 磁石同士(あるいは磁石とキーパー)が離れる直前に力のピークが表れ、その後は磁石間(あるいは磁石とキーパー間)の距離が広がるにつれて力が急激に減少する. 磁石の吸引力の影響がなくなると、装置可動部の自重に動摩擦力を加算した値で一定になる(ベースライン). この図が示すように、クロスヘッドスピードが10 mm/min から500 mm/min に上がっても増加するのはピークのみで、ベースラインは変わらない. このことから、本研究においては、動摩擦

力の影響はほとんどないことが分かる.

2) 加速の影響

測定時に維持力測定装置の可動部(上部治具+磁石)に働く力を図4に示す.維持力測定の開始直後に(図4左),可動部は静止状態から設定したクロスヘッドスピードへと瞬時に加速しなければならない.これは加速運動であるため,可動部を加速するための力F:F=ma(ニュートンの運動方程式)が必要となる.これが増加し

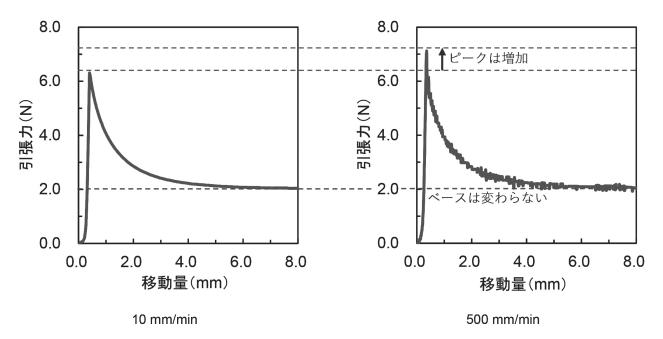
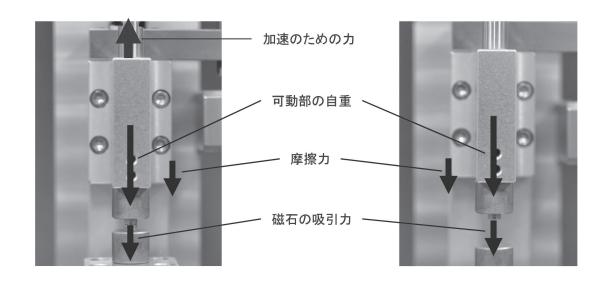


図3. 維持力曲線(ネオジム同士)



開始直後等速運動時

図 4. 維持力測定装置の可動部に働く力

た力の正体である. 可動部に働く加速のための力は上向きであるが, その力はフォースゲージによりもたらされるため, フォースゲージに働くこの力は可動部の自重などと同様に下向きである. したがって, 図3のピークが示すとおり, 可動部の自重と摩擦力, 磁石の吸引力に, 加速のための力が加算される. 荷物をゆっくりと持ち上げるときに必要な力はその荷物の重さにはぼ等しいが, 勢いよく持ち上げるためには余計な力が必要なのと同じ現象である. クロスへッドスピードに達した後は等速運動となり(図4右), 加速が要らなくなるため, 図3で示したように速度が違ってもベースラインは変わらない.

下部試料台に磁石を配置せず、可動部のみを動かすときに働く力を測定した結果を図 5 に示す、速度が遅いと力は可動部の自重と摩擦力の和に達して一定になるが、速度が速いと加速のための力が加算されてピークが表れることが分かる、磁石の維持力測定時には、F=ma のm には可動部の質量だけではなく、磁石の吸引力による見かけの質量も加わるため、図 3 と 5 を比べて分かるように、力の増加はより大きくなる

V. 結論

ISO の規定する維持力測定装置を使用すれば、 クロスヘッドスピードが 30 mm/min でも維持力 を正しく測定できることが明らかになった. ク ロスヘッドスピードが大きくなると、可動部を 加速するための力の影響により測定値が大きくなることが分かった.

謝辞

本研究にご協力いただきました東北大学歯学部 学部生 逢坂結夏さん,安藤 巧君,伊藤稀唯君に心より感謝いたします.

参考文献

- 1) 田中貴信. 新・磁性アタッチメントー磁石を 利用した最新の補綴治療. 東京: 医歯薬出版; 2016, 2-90.
- 2) ISO 13017:2020. Dentistry Magnetic attachments.
- 3) ISO 22674:2016. Dentistry Metallic materials for fixed and removable restorations and appliances.
- 4) ISO 527-1:2012. Plastics Determination of tensile properties Part 1: General principles.
- 5) ISO 37:2017. Rubber, vulcanized or thermoplastic Determination of tensile stress-strain properties.
- 6) Y. Ogawa, Y. Umekawa, T. Ishigami, Y. Takeuchi, N. Tsukimura, K. Ohtani and S. Ohno: Effect of crosshead speed on magnetic retentive force, J J Mag Dent, 18(2), 39-41, 2009.
- 7) ISO 13017:2012. Dentistry Magnetic

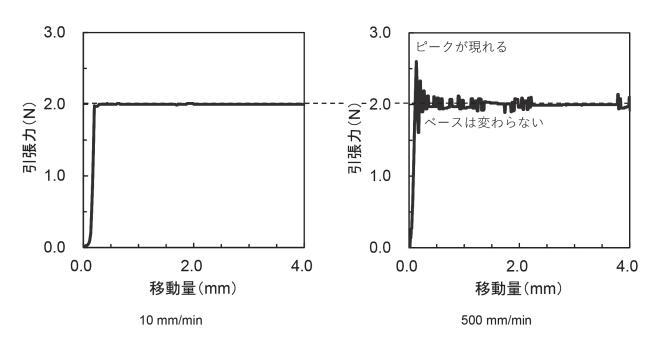


図 5. 可動部のみを動かすときに働く力

attachments.

- 8) ISO 13017:2012/Amd.1:2015 Dentistry Magnetic attachments.
- 9) 髙田雄京. 歯科用磁性アタッチメントの国際標準化を目指して-ISO/TC 106大阪会議-. 日磁誌 2020; 29(1): 20-26.
- 10) 高橋正敏, 沼崎研人, 山口洋史, 髙田雄京. 開磁路型磁石を磁性アタッチメントに応用 する際の吸引力から見た一考察. 日磁誌 2018; 27(1): 61-62.



原著論文 Original paper

Journal home page:www.jsmad.jp/

磁性アタッチメント義歯設計におけるインプラント支持に関する力学的検討

熊野弘一,神原 亮,中村好德,中村浩子,庄司和伸, 野村紀代彦,佐藤 徹,安藤彰浩,武部 純

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座

Mechanical analysis of implant support in removable partial denture design applied a magnetic attachment

Hirokazu Kumano, Ryo Kanbara, Yoshinori Nakamura, Hiroko Nakamura, Kazunobu Shoji, Kiyohiko Nomura, Tohru Satoh, Akihiro Ando, Jum Takebe

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

要旨

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of implant support on stress transfer around the abutment tooth and the behavior of the removable partial denture using three-dimensional finite element method. The analysis model was constructed using a mandibular plaster model and a skull model. The missing teeth were #35, 36, 45, 46 and 47. The basic model was designed RPI clasps on #34 and #44 and the magnetic attachment was applied on #37 as an overdenture abutment. The FEM analysis was performed on the basic model and the implant support model in which implant was embedded in #47 where missing teeth on the basic model. The load conditions were four points, occlusal surface of #35, 36, 45, and 46, and the load amount was 200 N. The inferior border of the mandible was defined as a constraint condition in the x, y, and z directions. Coulomb friction was set as the contact condition. The results of this analysis revealed that the mechanical effect of the implant support decreased the displacement of the denture, and reduced stress transfer of the tissue around the abutment tooth on the implant side.

キーワード (Key words)

磁性アタッチメント (magnetic attachment) 有限要素法 (finite element method) オーバーデンチャー (overdenture) インプラント (implant)

I. 緒言

歯科用磁性アタッチメントは機械的な維持力 を使用しないため、支台歯に有害とされる水平 方向の荷重が小さいこと, 審美性に優れている, 他の支台装置との併用が可能であるなど、その 臨床的有用性が高く評価されている支台装置で ある 1-3). 被圧変位量の異なる歯根膜支持と粘膜 支持が複雑に関わる下顎遊離端欠損症例の義歯 設計においては、義歯機能時に生じる動揺、回 転等に配慮した適切な力学的配分の設定が重要 である. そうした中で, 下顎最後方臼歯が残根 状態となっている症例の場合には、磁性アタッ チメントを適用することにより, 最後方部に歯 根膜支持による支持域を設けることで, 欠損形 態を中間欠損に変化させ、さらには、磁性アタッ チメントの吸引力による義歯の維持力を獲得出 来る臨床的に極めて有用な手法である4).

近年, 新たな治療オプションとして, 部分欠 損症例,特に遊離端欠損症例において,インプ ラントと部分床義歯を組み合わせたオーバーデ ンチャータイプの部分床義歯の有用性が報告さ れている5.このような補綴歯科治療は、イン プラントの埋入本数を可及的に少なくし,かつ インプラントの長さが短いものでも使用するこ とが可能なため,外科的侵襲を最低限にするこ とが可能である 6,7). この考え方は、部分欠損症 例において最後方臼歯に磁性アタッチメントを 適用し, 部分床義歯の支持を増強する方法と同 様の効果を示し、インプラントを支台装置とし て用いることで, 支台歯間線の多角化による部 分床義歯の回転の抑制,義歯沈下の抑制を図る 非常に有効な方法として報告されている⁵⁾. し かしながら、このようなインプラントを用いた 支持の増強を図った部分床義歯設計における力 学的効果について、未だ明らかではない点が多 くあるのが現状でもある.

そこで本研究は、オーバーデンチャーとなる 下顎最後方臼歯に磁性アタッチメントを適用し た中間欠損と遊離端欠損症例に対する部分床義 歯設計において、片側遊離端欠損部の後方へイ ンプラントを埋入し、支台装置として活用する ことにより、支台歯周囲組織、顎堤粘膜、およ び部分床義歯に及ぼす力学的影響について三次 元有限要素法を用いて詳細に検討することを目 的とした.

Ⅱ、材料および方法

1. 解析環境

本研究に用いた解析環境について、解析モデルの構築は、汎用有限要素プリポストプロセッサー (patran 2013 64bit, MSC software, California, USA) を用い、解析には、汎用非線形構造解析ソルバー (marc 2010, MSC software, California, USA) を用いた.

2. 解析モデル

1) 下顎モデルの構築

下顎モデルの構築は、下顎石膏模型 (A.G.U/ PD2, ニッシン, 京都, 日本) および頭蓋骨モ デル (P10-SB.1, ニッシン, 京都, 日本) を用 いて行った. 最初に, 石膏模型を 3D スキャナー (3D スキャナー 7 シリーズ, デンタルウイング ス, Montreal, Canada) を用いて模型形状をス キャンし、模型形状データを STL フォーマット にて作成した. 次に, 石膏模型では得られない 顎骨および歯根形状データについては, 頭蓋骨 モデルを CT 撮影し、得られた CT データを、三 次元構築ソフト (mimics, Materiarize, Leuven, Belgium) を用いて加工し、下顎骨データ、歯根 形状データを STL フォーマットにて作成した. STL フォーマットにて作成されたこれらのデー タを前述の汎用有限要素プリポストプロセッ サーにインポートし,有限要素モデルの構築を 行った (図1).

下顎モデルの構築の顎堤粘膜および歯根膜の厚径に関しては、文献値を参考に設定し、また、下顎骨形状に関しては、便宜的に単純な形態とした $^{8-10}$.

2) 下顎部分床義歯モデルの構築

下顎部分床義歯モデルの構築に先立って、本



図1. 下顎モデル

研究にて検討を行う下顎部分床義歯の設計を 行った. 下顎部分床義歯の設計は, 下顎左側第 二大臼歯にキーパー付根面板、大連結子にリン ガルバー,左右側の第一小臼歯にはRPIクラス プを支台装置とする金属床義歯とした. そのた め, 石膏模型上で下顎左側第二大臼歯にキーパー 付根面板のワックスパターンを製作し, その上 で両側の欠損部にろう義歯を製作した. これら のワックスパターン, ろう義歯および下顎フレー ムワークを, 石膏模型と同様にスキャンし, 下 顎部分床義歯形状データを STL フォーマットに て作成し, 前述の汎用有限要素プリポストプロ セッサーにインポートしてモデル構築を行った (図2). また、本研究に適用した磁性アタッチ メントは、歯科用磁性アタッチメント (GIGAUSS D1000, ジーシー, 東京, 日本) とした. 磁性アタッ チメントの規格については、メーカー発表の数 値と実測を照らし合わせ,正確に再現し,構築 した.



図2. 下顎部分床義歯モデル

3)解析モデルの構築

構築した下顎モデル、下顎部分床義歯モデルを汎用有限要素プリポストプロセッサーにインポートし、解析モデルを構築した. 構築した解析モデルの総要素数は541,540、総節点数は117,178であった(図3). この解析モデルを本研究における基本モデルとした.

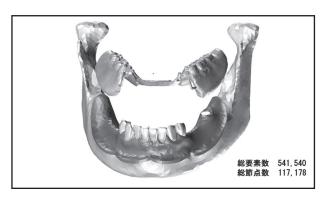


図3.解析モデル

3. 解析項目

解析項目は、基本モデルおよび基本モデルの下顎右側第二大臼歯相当部に長さ10.0 mm、 φ3.8 mmのインプラントを埋入したインプラント支持モデルの2種類とした(図4).インプラント支持モデルのインプラントには、高さ4.0 mmのヒーリングアバットメントを装着した.本研究に適用したインプラントは、歯科用インプラント(ジェネシオ®Plusストレート、ジーシー、東京、日本)を参考にした¹¹⁾.インプラント支持モデルにおけるインプラントは、義歯床下に支持域として設定した.これらの解析モデルを同一条件下にて力学的検討を行った.

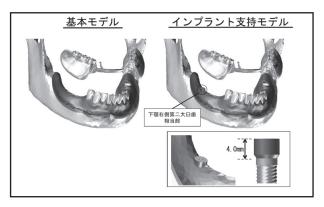


図4. 解析項目

4. 解析条件

1) 力学的物性值

解析モデルの力学的物性値は全て様々な文献を参考にして設定した $^{12-16}$. また、歯根膜および顎堤粘膜に関しては、材料定数変換プログラムによりそれらの材料非線形性を導入した 15,16 (表 1).

2) 境界条件

(1) 荷重条件

解析に用いた荷重条件は、荷重部位を下顎両側義歯咬合面に設定し、第二小臼歯および第一大臼歯相当部の合計 4 箇所とし、荷重方向は咬合平面に対して垂直に付与した(図 5). 荷重量については、文献値を参考にし、各荷重部位に50 N ずつ均等に付与した合計 200 N の荷重量とした¹⁷⁾.

(2) 拘束条件

拘束条件は、解析結果に影響のない下顎骨モデル最下縁部を X, Y, Z 方向に完全拘束とした 16,18,19).

表 1. 力学的物性值

<u>+</u>	ング率 _(MPa)	ポアソン比
下顎骨	11,760	0.250
エナメル質	41,400	0.350
象牙質	18,600	0.350
床用レジン	2,450	0.300
Co-Cr	200,000	0.300
Gold Alloy	136,000	0.300
Titanium	104,100	0.340
Ti-6Al-4V	113,800	0.340

*	ヤング率(MPa) ポアソン比			
歯根膜				
	0.020			
	0.085	0.300		
	1.500	○ 0 . 350		
	2.500	o.400		
	4.000	0.490		
顎堤粘膜				
	0.150	○ . 300		
	0.700	○ . 350		
	3.000	0.350		
	3.900	0.350		
	4.600	0 . 450		
	11.000	○ . 470		
	16.500	○ . 490		
		~		

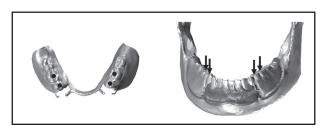


図5. 荷重条件

(3)接触条件

接触条件は、下顎義歯と接触する歯および顎 堤粘膜部にクーロン摩擦を設定した。摩擦係数 は、文献値を参考にし、 $\mu=0.09$ とした 20 .

Ⅲ. 結果

1. 応力分布

解析結果の評価には、Von Mises 相当応力を用いた。

1) 下顎歯槽骨

図6に各支台歯における下顎歯槽骨の応力分布図を示す.磁性アタッチメントを適用した下顎左側第二大臼歯歯槽窩部では,基本モデルと比較して,インプラント支持モデルに応力の緩和が確認された.次に,下顎左側第一小臼歯歯槽窩部では、基本モデル,インプラント支持モデルにおいても歯槽窩部に顕著な変化は確認されなかった.しかし,歯槽窩 遠心部において,基本モデルと比較して,インプラント支持モデルに応力の緩和が確認された.最後に,下顎右側第一小臼歯歯槽窩部では,基本モデルと比較して,歯槽窩周囲および歯槽窩 遠心部においてインプラント支持モデルに応力の緩和が確認された。

2) 下顎左側第二大臼歯

図7に下顎左側第二大臼歯における応力分布 図を示す.基本モデル、インプラント支持モデルともに、近心根から根分岐部、遠心根にかけて応力の広がりが観察されたが、根分岐部から遠心根にかけては、基本モデルと比較して、インプラント支持モデルに応力の緩和が確認された.

3) 下顎顎堤粘膜

図8に下顎欠損部の顎堤粘膜における応力分布図を示す.基本モデル、インプラント支持モデルともに下顎左側顎堤粘膜部に広範囲な応力分布が確認され、義歯の粘膜負担域が多いことが確認された.次に下顎右側顎堤粘膜部をみると、基本モデルと比較してインプラント支持モデルに応力の緩和が観察され、義歯の粘膜負担域が減少したことが確認された.

2. 下顎義歯沈下量

図9に下顎義歯床の沈下量を示す.磁性アタッチメントの吸引力の再現については、本解析上導入しておらず、直接支台装置のみによる下顎部分床義歯の維持力となっている.そのため、義歯の変位量の評価については、磁性アタッチメントの影響が少ない垂直方向である沈下量のみとした.下顎左側第二大臼歯相当部、第二小臼歯相当部の沈下量について、基本モデルともに近心に行くにつれて沈下量が増加する傾向をみると、基本モデル、インプラント支持モデルともに近心に行くにつれて沈下量が増加する傾向を示した.次に下顎右側第二大臼歯相当部、第一大臼歯相当部、第二小臼歯相当部、第二小臼歯相当部、第二大臼歯相当部、第二大臼歯相当部、第二大臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二小臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯相当部、第二人臼歯切りを表している。

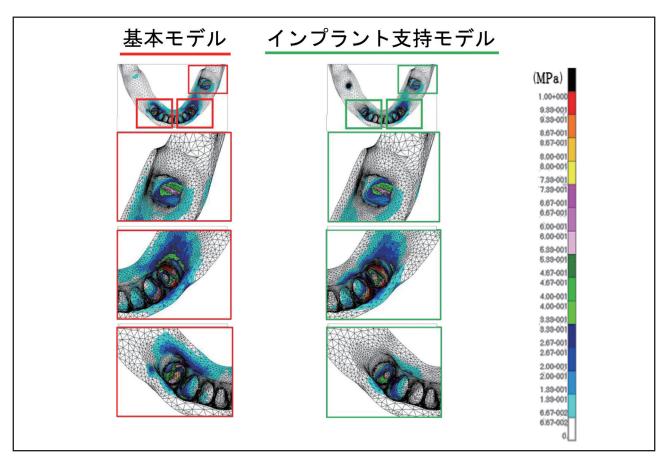


図6. 応力分布図(下顎歯槽骨)

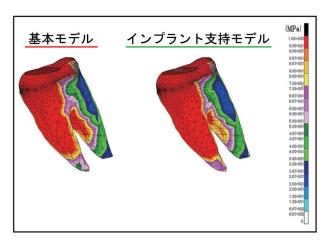


図7. 応力分布図(下顎左側第二大臼歯)

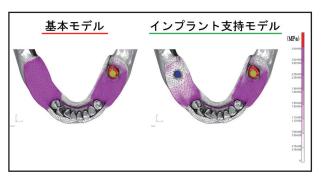


図8. 応力分布図(下顎顎堤粘膜)

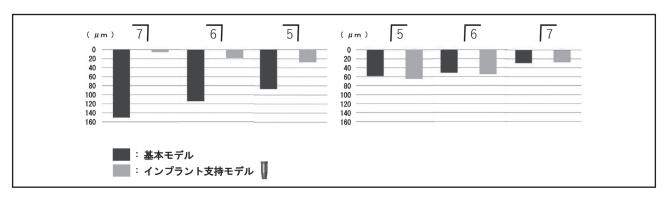


図9. 下顎義歯床沈下量

インプラント支持モデルに沈下量の大幅な減少が確認された. 沈下量の傾向をみると, 基本モデルでは遠心に行くにつれて沈下量が増加する傾向を, インプラント支持モデルでは近心に行くにつれて沈下量が増加する傾向を示した.

Ⅳ. 考察

1. 解析モデルについて

有限要素法解析において,解析モデルにおけ る細部再現精度の重要性は非常に高い. その理 由として,解析モデルの細部再現精度が解析結 果に多大な影響を与えるとの報告がある12,15,16). 解析対象とする口腔内諸組織は, 非常に複雑な 構造、形態を有する. 近年、生体の複雑な表面 形態および内部構造をデジタルデータとして構 築できる技術が革新的に進歩してきている 21,22). 本研究では, 石膏模型および頭蓋骨モデルの形 状データと石膏模型上で製作した部分床義歯の 形状データを利用した解析モデルの構築方法を 用いた. この手法を用いることにより、細部再 現性の非常に高い解析モデルの構築を可能とし た. さらに、部位によって厚径の異なる口腔粘 膜についても、岸や高橋らの報告^{8,9)}を参考に し、それぞれの部位ごとに平均的な厚径をコン ピュータ上で付与した. そのため,解析上,形 態の細部再現性が重要と考えられるモデル構築 において、実際の生体情報に極めて近似したモ デルを構築できたものと考える. また, 解析モ デル構築には三次元有限要素のひとつである4 面体要素および5面体要素を用いた.可能な限 り要素を細分化し、かつ適正なアスペクト比に てモデル構築を行うことにより、解析モデルが 解析結果に及ぼす影響を可及的に減らし、計算 精度の向上に努めた.

2. 解析条件について

1) 荷重条件について

口腔内における義歯の挙動は、食物を咀嚼する時の咬合力が最も大きく作用していると考えられる。そこで今回、義歯に咬合力が大きく加わると考えられる下顎両側第二小臼歯および第一大臼歯人工歯咬合面部相当部の計4か所とし、その荷重方向は咬合平面に対して垂直方向とした。荷重量は、Marianthiらの報告¹⁷⁾を参考に、各部位に50 N ずつ均等に付与し、合計200 N に設定した。

2) 拘束条件について

拘束条件は, 拘束部位や条件の設定によって,

解析対象における不自然な応力集中の出現や変位量に多大に影響を与える可能性があるため、 非常に重要な設定条件である^{18,19)}.このような問題の発生を防止するため、あらかじめ予備解析を行った.予備解析の結果より、解析結果に影響を及ぼさない、荷重部位から最遠方となる下顎骨下縁相当部を完全拘束とした.

3)接触条件について

応力解析を行うに当たり、その解析対象とする構成要素の中で、如何なる部分に接触関係を設定するかは極めて重要な条件である。本研究では、支台歯と支台装置、磁石構造体を含む部分床義歯とインプラントのヒーリングアバットメントを含む口腔組織の界面全てにおいて接触状態を再現できるよう接触要素を設定した。母体間には、唾液介在下で引き起こされる静止摩擦力を再現するため、クーロン摩擦を適用し、摩擦係数については Sato らの報告 20 を参考に μ = 0.09 と設定した.

3. 解析結果について

1) 応力分布について

すべての支台歯周囲歯槽骨および磁性アタッ チメントを適用した下顎左側第二大臼歯におい ては、基本モデルと比較して、インプラント支 持モデルにおいて応力の緩和が確認された. こ れは、下顎右側遊離端欠損部の最後方部である 下顎右側第二大臼歯相当部に埋入したインプラ ントが新たな部分床義歯の支持域となり、部分 総義歯の支持が増強されたためと考えられる. また、磁性アタッチメントを適用した下顎左側 第二大臼歯においても同様に応力の緩和が生じ たものと考えられる. 次に顎堤粘膜おいてもイ ンプラントを埋入した下顎右側顎堤粘膜部で基 本モデルと比較して、インプラント支持モデル において大幅な応力の緩和が確認された. これ は、埋入したインプラントが部分床義歯の支持 様式を歯根膜粘膜支持から歯根膜粘膜支持およ びインプラントによる支持と変化させることに よって, 部分床義歯の支持における粘膜負担域 を減少させ、インプラント支持モデルにおいて、 埋入したインプラントが部分床義歯の支持を増 強させたものと考えられる.

2) 下顎義歯沈下量について

下顎左側第二大臼歯相当部,第一大臼歯相当部,第二小臼歯相当部の義歯沈下量については,基本モデルとインプラント支持モデルでは,顕著な差は確認されなかった.磁性アタッチメン

トを適用した下顎左側第二大臼歯相当部の義歯 沈下量をみると、基本モデル、インプラント支 持モデルともに $30~\mu m$ であり、過去の生体におけ る歯根膜における変位量の報告 $^{23)}$ と同等の変位 量であった.

次に,下顎右側第二大臼歯相当部,第一大臼 歯相当部, 第二小臼歯相当部では基本モデルと 比較して, インプラント支持モデルにおいて大 幅な義歯沈下量の減少が確認された.これは、 下顎右側第二大臼歯相当部に埋入したインプラ ントが新たな部分床義歯の支持域となり, 支持 様式を歯根膜粘膜支持から歯根膜粘膜支持およ びインプラントによる支持と変化させ, インプ ラント支持モデルにおける部分床義歯の支持が, 基本モデルよりも増強された結果,義歯沈下量 が減少したものと考えられる. 加えて、インプ ラントが埋入された位置が最後方部であったた め、より効率的に義歯の挙動が抑制されたもの と考えられる. この結果は、Brudvik の報告²⁴⁾ と同様の結果を示した. また, 基本モデルにお ける下顎右側第二大臼歯相当部,第一大臼歯相 当部, 第二小臼歯相当部の義歯沈下量をみると, 過去の生体における顎堤粘膜における変位量の 報告8)に近似した同等の変位量を示した。この ことは, 本研究で導入した材料非線形性を有す る顎堤粘膜の挙動は歯根膜の挙動とともに,生 体の挙動との整合性を示し, 本解析における解 析精度の高さを示しているものと考えられる.

最後に、下顎左側第二大臼歯相当部、第一大 臼歯相当部、第二小臼歯相当部の義歯沈下量の 傾向については、基本モデル、インプラント支 持モデルともに同様の傾向を示した.しかし、 下顎右側第二大臼歯相当部、第一大臼歯相当部、 第二小臼歯相当部の義歯沈下量の傾向について は、基本モデルとインプラント支持モデルでは 異なる傾向を示した.これは、下顎右側第二大 臼歯相当部に埋入したインプラントが新たな部 分床義歯の支持域を担うことにより、遊離端欠 損を中間欠損化にすることで、インプラント支 持モデルにおいて、下顎左側第二大臼歯相当部、 第一大臼歯相当部、第二小臼歯相当部の義歯沈 下量と同様の傾向を示したものと考えられる.

有限要素法は、生体を複数の条件設定により 再現すること、境界条件、荷重条件などを自由 に設定できる、変位と応力とを同時に解析でき る^{18,19)}など多くの利点を有している.近年のハー ド、ソフト両面における急速な高性能化は、複 雑な形状や条件を再現することを可能にし、有限要素法の応用範囲を拡大した。歯、義歯および顎骨といった複雑な形状を有し、様々な構成要素の複合体である補綴歯科領域において、有限要素法が有効な手段の一つであると考えられる。今回の解析結果より本研究における解析精度は非常に高いものと考えられる。しかし、実際に口腔内で生じている事象を完全に再現するには、まだまだ検討が必要と考えられる。

以上,今回の解析結果から,磁性アタッチメントを適用した部分床義歯において,遊離端欠損部の最後方部にインプラントを埋入することは,部分床義歯の新たな支持域を獲得し,欠損形態を中間欠損化することで,支台歯,支台歯周囲歯槽骨および顎堤粘膜の応力の緩和,義歯の挙動の抑制という力学的効果を得ることが可能となった.この効果は,磁性アタッチメントを最後方臼歯に適用した場合と同様な力学的効果を得ることができ,臨床的に非常に有用な手法であることが示唆された.

Ⅴ. 結論

本研究は、磁性アタッチメントを適用した部分床義歯設計においてインプラント支持の活用が支台歯周囲組織および部分床義歯の挙動に及ぼす力学的影響について三次元有限要素法を用いて詳細に検討した結果、以下の結論を得た.

- 1. すべての支台歯周囲歯槽骨,磁性アタッチメントを適用した支台歯および顎堤粘膜において応力の緩和が確認された.
- 2. 遊離端欠損部にインプラントを埋入し、最後方部に部分床義歯の支持域を獲得することによって、義歯の粘膜負担域を減少させ、義歯床変位量を抑制することが確認された.

なお,本論文に関して開示すべき利益相反状態はない.

参考文献

- 1) 田中貴信. 磁性アタッチメント 磁石を利用 した新しい補綴治療 - . 東京: 医歯薬出版; 1992.
- 2) 田中貴信. 続磁性アタッチメント-108 問 108 答 -. 東京: 医歯薬出版; 1995.
- 3) 田中貴信. 新・磁性アタッチメント 磁石を 利用した最新の補綴治療 - 東京: 医歯薬出

版;2016.

- 4) 神原 亮,熊野弘一,中村好德,庄司和伸, 青山莉子,武部 純.三次元有限要素法を用 いた最後方臼歯に適用したキーパー吸着面 の角度の違いによる支台歯周囲組織の応力 解析.日磁歯誌 2019;28(1):63-70.
- 5)大久保力廣. インプラント支持を利用したパーシャルデンチャーの考えたと設計. 補綴誌2020;12(1):23-28.
- 6) Keltjens HMAM, Kayser AF, Hertel R, Battisuzzi PGFCM. Distal extension removable partial dentures supported by implats and residual teeth: Considerations and case reports. Int J Oral Maxillofac Implants 1993; 8: 208-213.
- 7) Halterman SM, Rivers JA, Keith JD, Nelson DR. Implant support for removable partial overdentures: A case report. Implant Dent 1999; 8:74-78.
- 8) 岸 正孝. 歯槽堤粘膜の被圧変位性に関する加圧面の面積と変位量との関係についての実験的研究. 歯科学報 1972;72:1043-1071.
- 9) 高橋 晃子,森田 望之,平川 和助,豊田 實. SDM (Schleimhaut-Dicken-Me β) 装置を用いた下顎顎堤粘膜厚径の計測. 補綴誌 2002; 46:341-346.
- 10) 野首孝祠,堤 定美,山賀 保,奥野善彦,井田一夫,林 恭平.有限要素法による歯,歯根膜および歯槽骨の力学解析(第一報) -二次元非線型解析-.歯材器誌 1976; 33(3):369-378.
- 11) 林 建佑,神原 亮,中村好德,大野芳弘, 岩井孝允,庄司和伸ほか.インプラント用 キーパーの固定法の違いにおける力学的検 討.日磁歯誌 2012;21(1):50-56.
- 12) 安藤彰浩,中村好德,神原 亮,大野芳弘,田中貴信.三次元有限要素法による歯冠外磁性アタッチメント支台歯周囲組織の応力解析.日磁歯誌 2009;18(1):32-41.
- 13) Cheng H, Xu M, Zhang H, Wu W, Zheng M, Li X. Cyclic fatigue properties of cobalt-chromium alloy clasp for partial removable dental prostheses. J Prostet Dent 2010; 104(6):389-395.
- 14) 横田広彰,川口政廣,横田春日,大澤雅博, 久保至誠,林 善彦. 歯頚部コンポジット

- レジン修復の有限要素解析-エナメルベベルの温度変化および咬合力によって生じる応力への影響-. 日歯保存誌 2007;50(5):545-552.
- 15) Kanbara R, Nakamura Y, Ochiai KT, Kawai T, Tanaka Y. Three-dimensional finite element stress analysis: The technique and methodology of non-linear property simulation and soft tissue loading behavior for different partial denture designs. Dent Mater J 2012; 31:297-308.
- 16) Nakamura Y, Kanbara R, Ochiai KT, Tanaka Y. A finite element evaluation of mechanical function for three distal extension partial dental prosthesis designs with a three dimensional nonlinear method for modeling soft tissue. J Prosthet Dent 2014; Oct;112(4):972-980.
- 17) Manda M, Galanis C, Georgiopoulos V, Provatidis C, Koidis P. Effect of severly reduced bone support on the stress field developed within the connectors of three types of cross-arch fixed partial dentures. J Prostet Dent 2009; 101:54-65.
- 18) 戸川隼人. 有限要素法へのガイド. サイエンス社, 東京, 1979.
- 19) 瀬川富士. 有限要素法による応力解析入門 1版. ブレイン図書出版,東京,1974,85-114.
- 20) Sato Y, Abe Y, Yuasa Y, Akagawa Y. Effect of friction coefficient on akers claspretention. J Prostet Dent 1997; 78(1): 22-27.
- 21) 藤本俊輝. 根面板の設計がオーバーデンチャー装着時の挙動に及ぼす影響 三次元有限要素法による力学的解析 . 日大歯学2007;81(2):85-99.
- 22) 本橋具和. 圧迫骨短縮術の三次元有限要素 法による力学解析. 日顎変形誌 2007;17(1): 1-8.
- 23) 斉藤良一. 荷重時における歯の動揺に関する研究. 口病誌 1983;50(4):568-587.
- 24) Brudvik JS, Advanced removable partial dentures. 1st edition. Quintessence Publishing, Chicago, 1999, 153-159.



原著論文 Original paper

Journal home page:www.jsmad.jp/

CAD/CAM システムにより製作したジルコニア製根面板の適合性に関する基礎的研究 - CAM システムと CAD/CAM システムの比較について-

曾根峰世,松本大慶,小山夏実,鳴海史子,松川高明,內田茂則,高橋 快, 鈴木美都,三吉佑香,坂本大輔,浜坂弘毅,岡本和彦,大川周治

明海大学歯学部機能保存回復学講座有床義歯補綴学分野

A basic study on fitness of a zirconia coping fabricated by CAD/CAM system

- Comparison of CAM system and CAD/CAM system -

M. Sone, D. Matsumoto, N. Koyama, F. Narumi, T. Matsukawa, S. Uchida, K. Takahashi, M. Suzuki, Y. Miyoshi, D. Sakamoto, H. Hamasaka, K. Okamoto, and S. Ohkawa

Division of Removable Prosthodontics, Department of Restorative and Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

要旨

Abstract

The purpose of this study is to compare the effects of differences in CAD/CAM systems on the conformity accuracy of zirconia coping.

Specimens were produced using two CAD/CAM systems(Cercon® smart ceramics and Aadva CAD/CAM system). Fitting accuracy was evaluated by a cement-replica technique with silicone materials.

Statistical analysis using two-factor ANOVA revealed an interaction between factor A (CAD/CAM system) and factor B (measurement point). There was no difference between the CAD/CAM systems, and there was a tendency that there was a difference between the measurement points. When Tukey's multiple comparison test was performed between measurement points, the average gap of the tip of the post in Bucco-lingual direction was significantly larger than that of other points.

キーワード (Key words)

磁性アタッチメント (magnetic attachment) CAM システム (CAM system) CAD/CAM システム (CAD/CAM system) ジルコニア根面板 (zirconia coping) 適合性 (fitness)

I. 緒言

現在, 日常臨床において磁性アタッチメント に用いるキーパー付根面板を製作する場合, そ の使用材料としては貴金属が頻用されている 1,2). しかし他の補綴装置の製作においてはデジ タル歯科の発展とともにメタルフリーを念頭と した材料選択が主流になってきている. その中 で歯科切削加工用セラミックスの1つであるジ ルコニアは、モノリシックレストレーションが 確立された事もあって審美領域を中心に広く頻 用されている³⁾. ジルコニアは他のセラミック スと比較して機械的性質が優位であるだけでな く、歯周組織への親和性が高く、プラークが付 着しにくいなどの利点を有している4.しかし 根面板もしくは磁性アタッチメントに用いられ るキーパー付根面板の製作にジルコニアを材料 として応用した報告, およびその適合性に関す る報告は少ない 5,6).

根面板を CAD/CAM システムで製作する場 合に、根面板のポスト部の形状をどの様な方法 で再現するかが大きな問題となる.これは、口 腔内や模型上において支台歯のスキャニングを 行う場合, 根面板のポスト収納部が有する深い 内側性窩洞に対してのスキャニングが, 外側性 の窩洞が主であるクラウンやブリッジの支台歯 と同様の方法では不十分になることが1要因と なっている. 現在の主流であるレーザー光を用 いた非接触式スキャナーは、開発時よりも性能 が進化しているが、深い内側性の窩洞部にはレー ザー光は到達できないため、そのような形成自 体がスキャニングを用いる補綴装置製作におい ては禁忌であると言われている³⁾. そこで, 従 来のロストワックス法と同様に作業用模型上で 根面板のワックスアップを行ったのち, 製作し たワックスパターンをスキャニングするシステ ム(以下, CAM法)と、ポスト収納部のスキャ ニングを補完する目的で開発されたデバイス (Scan Post ™, 3Shape, コペンハーゲン, デンマー ク;以下,スキャンポスト)を用いることで作 業用模型上においてスキャニングが不十分とな るポスト収納部を補完したのち、そのデータか ら CAD モデリングを構築するシステム(以下, CAD/CAM法) との、2つのシステムでジルコ ニア製根面板の製作を試みた. 今回はシステム の相違がジルコニア製根面板の適合精度に及ぼ す影響について比較検討を行ったので報告する.

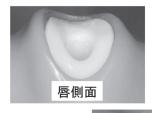
Ⅱ、材料と方法

1. 実験用支台歯の製作

津田ら 7 の報告に準じ、支台歯は下顎左側犬 歯 (顎模型 [552, ニッシン, 京都, 日本] に 装着したエポキシ人工歯 [A50-338, ニッシ ン]) とした (図1). 支台歯の形態は、濵坂ら ⁵⁾ の報告に準じ,CAD/CAM による根面板の製 作を想定した形態とした. すなわち, 支台歯の ポスト収納部上部には丸みとクリアランス確保 のための根面形成を施した(図2). また, ポ スト収納部の根管長は5mmとした. 通法に従 い, 支台歯の印象採得をシリコーンゴム印象材 (EXAMIXFINE REGULARTYPE, ジーシー, 東 京、日本)を用いて行った後、歯科用超硬質石 膏 (ニューフジロック, ジーシー) を注入して 作業用模型を製作した. 作業用模型の支台歯部 (以下,支台歯模型)は、マージン部が明確にな るようトリミングを行った.



図1. 使用した顎模型





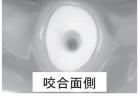


図2. 形成後の支台歯

2. 実験用根面板製作に用いる CAD/CAM システムとその製作方法

1) CAM 法

CAM 法においては、従来型の倣い加工技術を応用したシステムの代表としてデンツプライ三金社製 CERCON® smart ceramics (東京、日本)を選択し、支台歯模型上で製作した実験用根面板のワックスパターン (スライクリスワックス、SLAYCRIS, USA)を専用スキャナー (CERCON® eye、デンツプライ三金)でスキャニングするとともに、加工機 (CERCON® Brain、デンツプライ三金)を用いてジルコニアブロック (CERCON® base、デンツプライ三金)のミリングを行い、半焼結体の実験用根面板を削り出した。これを専用ファーネス (CERCON® heat、デンツプライ三金)にてシンタリングを行い、ジルコニアクラウンの調整に熟達した1名の歯科技工士が調整して完成させた (図3).



図 3. CAM 法に用いる器財 (左: CERCON® base 右: CERCON® Brain と CERCON® eye)

2) CAD/CAM 法

CAD/CAM 法においては、スキャンポストが 使用できる CAD/CAM システム (Aadva CAD/ CAM システム, ジーシー) を選択し, 専用スキャ ナー (Aadva スキャン D810, ジーシー)を用い て,支台歯模型のスキャニングを行った. その後, スキャンポストを支台歯模型のポスト収納部に 挿入した状態で再度支台歯模型のスキャニング を行った. CAD ソフトウェア (Dental Designer, 3shape) を用いて、描画されたスキャンポスト の上部構造を基準としてスキャンポストの3D モデルと、スキャンポストなしとスキャンポス トありの支台歯部 3D モデルの 3 つを 1 つのモ デルになるよう重ね合わせた. なお, 実験用根 面板のセメントスペースは、渡邊ら⁸⁾の報告に 準じ、ポスト収納部で40 µmとした.以上の手順 により 3D モデルの支台歯模型(以下,支台歯 モデル)を構築し、支台歯モデル上で根面板を

デザインした後、そのデータをミリングセンターに送信した(図 4). ミリングセンターでは CAM ソフトウェア (Aadva software L-CAM, ジーシー) と加工機 (GM-1000, ジーシー) を用いてジルコニアディスク (Aadva Zirconia ディスク, ジーシー) から根面板を削り出し、その後シンタリングを行い完成とした.

3) 実験用根面板の試料数

CAM 法および CAD/CAM 法共に試料数は3とした(図5).

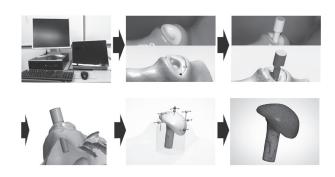


図 4. スキャニングの過程



図5. 製作した試料の1例

2. 適合精度の測定

Grey ら⁹の方法に準じ、セメントレプリカ法を用いて、実験用根面板の適合精度を評価した(図 6). まず、支台歯模型の内面に白色シリコーンゴム(FITCHEKER ADVANCE、ジーシー)を注入し、実験用根面板を手圧にて圧接した状態で硬化まで保持した. 硬化後、模型より白色シリコーンゴムで被覆された実験用根面板を撤去し、包埋用モールド(マルトー包埋モールド、マルトー、東京)の底面に実験用根面板を設置し、青色シリコーンゴム(EXAMIX FINE REGULAR、ジーシー)にて包埋した. 青色シリコーンゴム硬化後、実験用根面板を撤去し、その際に生じるスペースに青色シリコーンゴムを

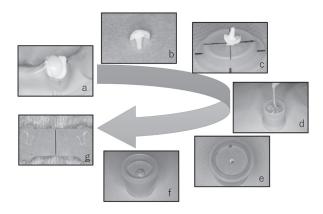


図 6. セメントレプリカ製作工程

(a:白色シリコーンゴムの圧接 b:白色シリコーンゴムと一塊にして撤去 c:モールド底部に固定 d:青色シリコーンゴムによる包埋 e:根面板を撤去 f:根面板のスペースに青色シリコーンゴムを注入 g:唇舌的または近遠心的に切断)

流し込んだ. 硬化後, 白色シリコーンゴムを包 含する青色シリコーンゴムのブロックを切断し た. 切断面は各試料につき唇舌的な方向とし, 各切断面における白色シリコーンゴムの厚みを 測定し, その値を支台歯と根面板の間隙量とし て適合精度を評価した. 測定部位は、舌側ポス ト歯頸部(以下,a),舌側ポスト中央部(以下,b), ポスト先端部(以下,c),唇側ポスト中央部(以下, d), 唇側ポスト歯頸部(以下, e) として, 各部 位における最大値を測定し、3 試料の平均値を 各部位における間隙量とした(図7).なお,間 隙量の測定方法は須藤らの方法に¹⁰⁾ 準じ, 切断 面をスケールと共にデジタル画像として取り込 む方法により行った. 統計学的解析には, 二元 配置分散分析をおよび Tukey の多重比較検定を 行った (p < 0.05).

Ⅲ. 結果

唇舌的切断面間隙量の平均値± SD は,CAM 法に関しては,a が 240 ± 50 μ m,b が 140 ± 60 μ m,c が 290 ± 90 μ m,d が 190 ± 10 μ m,e が 160 ± 40 μ m であった.また,CAD/CAM 法に関しては,a が 60 ± 20 μ m,b が 300 ± 50 μ m,c が 570 ± 60 μ m,d が 280 ± 60 μ m,e が 70 ± 40 μ m であった(図 8).

二元配置分散分析を用いた統計学的解析の結果では,要因 A(システム)と要因 B(測定部位)の間に交互作用があることが認められた.よっ

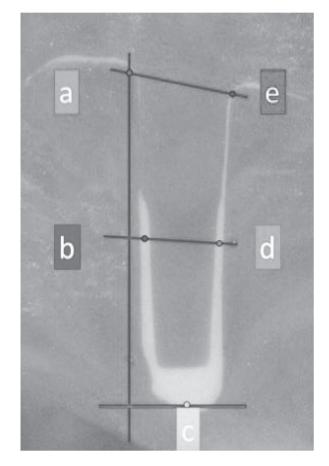


図7. 測定部位の1例

(a:舌側ポスト歯頸部, b:舌側ポスト中央部, c:ポスト先端部, d:唇側ポスト中

央部, e:唇側ポスト歯頸部)

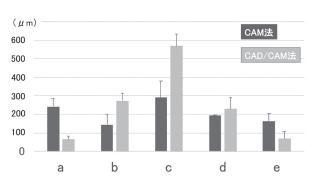


図 8. 測定結果

て水準間の差の有意性は参考程度に止まってしまうが、システム間には差が無く、測定部位間には差があるという傾向が認められた (表 1). 測定部位間について Tukey の多重比較検定を行ったところ、c の平均間隙量が他部位よりも有意に大きな値を示す結果となった (p < 0.05).

表 1. 分散分析表

変動要因	偏差平方和	自由度	平均平方	F値	P値	F (0.95)
全変動	0.610532	29				
行間変動	0.008568	1	0.008568	3.277516	0.085287	4.351244
列間変動	0.356298	4	0.089075	34.07251	1.14E-08	2.866081
交互作用	0.19338	4	0.048345	18.49278	1.69E-06	2.866081
誤差変動	0.052285	20	0.002614			

Ⅳ』考察

1) システムについて

新谷11)は、口腔内および技工用スキャナーを 有する各種 CAD/ CAM システムで製作したクラ ウンの加工精度について報告している. その中 で加工精度に差は見られたが、どのシステムも 臨床的には問題のない範囲ではあったと報告し ている. 本実験の CAM 法で使用したスキャナー 「CERCON® eye」と加工機「CERCON® Brain」 は 2005 年に厚生労働省の薬事承認を取得し国内 に発売されたものである. そのためスキャナー はクラス Ⅱ レーザー、加工機のミリングバー の直径は最小で 1.0 mmであり、X-Y 軸のみの切 削可能となっていた. それと比較して, CAD/ CAM 法で使用したスキャナー「Aadva スキャン D810 は 2013 年に国内に発売され、ラインレー ザー光源と2つの受光カメラを備えており、3 軸制御で測定できるためスキャニング時の死角 が少なくなるようにこれまでのスキャナーより 改良が加えられている. また加工機「GM-1000」 は5軸加工制御を有しており、ミリングバーの 直径は最小で 0.3 mmであるためより精密な加工 が可能となっている. 本実験で使用した2種類 のシステムを比較すると、性能から考えて後発 である CAD/ CAM 法の加工精度が高いことが予 想された. しかし、本実験の結果においてはシ ステム間に差がない傾向が認められた. 浅野は, CAD/ CAM ジルコニアフレームの適合精度につ いて,各メーカーのシステム間の数値のばらつ きは見られず、特に"経験豊富"なシステムで は安定していると述べている¹²⁾. 先にも述べた ように「CERCON® smart ceramics」は10年以 上の臨床実績の蓄積があるため、その経験値が 新しいシステムとの差を埋める役割となった可 能性が考えられる. また本実験の試料として用 いた根面板の支台歯は, 内側性と外側性の形成 面やポスト収納部を含み、クラウンやブリッジ の支台歯と比較して形態が複雑である 6 ため, 単純な形態をした支台歯と比較して,システム 自体の性能差が根面板の加工精度に影響を及ぼ しにくいことも考えられる. さらに, 母数(試料数)が少なかったため統計的解析での有意性の検出に影響が生じた可能性も考えられる. これについては, 今後試料数を増やすなどして検証する必要がある.

2) 測定部位について

ポスト先端部のcにおける平均間隙量は、他の部位と比較して有意に大きな値を示した。その原因について CAM 法と CAD/ CAM 法の各々について考察してみた。

須田ら¹⁰⁾ は、CERCON®のCAMシステムで製作したクラウンは内面で接触し、無調整では歯型に戻らないと報告しており、それは加工機、ミリングバー、CAMソフトウェア等の性能に限界があるためだと考えられている。本実験のCAM法で製作した根面板に関しても不適合な部位がポスト先端部にあり、これはポスト先端部の先細りの形状がCAM法では再現できなかったためと考えられた。そのためジルコニアクラウンの調整に熟達した1名の歯科技工士が慎重に調整を行い完成させたが、どうしても過剰な調整が生じてしまい間隙が大きくなる結果となった可能性が考えられる。

岸田ら¹³⁾ は、CAD/ CAM システムによって製 作されたクラウンに関しては, 適合に影響を与 える可能性がある部分を CAD 装置のプログラ ムにおいて、自動的に間隙量を大きくするよう な補正が働いていると報告している. 具体的に は切縁部や隅角部などの支台歯形態が鋭利な部 位であり、ミリングバーの大きさや切削動作に 限界があるため生じるとされている. 本実験の CAD/CAM 法で製作した根面板に関しても、ポ スト先端部に同様の補正が働いたために隙が大 きくなる結果に影響した可能性が考えられる. また、今回ポスト収納部のスキャニングを補完 する目的で使用したスキャンポストの先端部の 形態に関しても, 根管形成用バーにより形成さ れた支台歯根尖部の形態と必ずしも同一ではな いため、そのために不適合が大きくなった可能 性も考えられる。この点に関しては今後速やか に対策を考え、改善していく必要がある.

3) 臨床応用について

CAM 法で製作された根面板については、間隙量の平均値が、McLean らが過去に歯冠補綴装置の辺縁部の臨床的許容範囲と報告した 120 μmよりも大きい値となった ¹⁴⁾. また、CAD/ CAM 法で製作された根面板のポスト歯頸部の唇側・

舌側、すなわちaおよびeの平均間隙量は、須 藤ら ¹⁰⁾ が報告した, CAD/CAM により製作され た歯冠補綴装置をレジンセメントで接着する際 の, 辺縁間隙量の許容範囲 100 μm (以下, 基準 値)を下回る良好な結果となっていた. さらに Boitelle ら 15) が報告した CAD/CAM で製作され たクラウンの適合精度は80 µm以内であるという 値にも近似していた. CAD/ CAM 法の測定ポイ ント (a,e) は,支台歯の内側窩洞において浅い 位置にあり、スキャナーにより直接スキャニン グが可能な部位であることから,スキャンポス トによるデータ補完処理の影響をほとんど受け ていないと考えられた. つまりスキャニングの 精度とその再現性が適合性に影響したものと考 えられた. 今回使用したスキャナー「D810」は, ラインレーザー光源と2つの受光カメラを備え ており、3軸制御で測定できるためスキャニン グ時の死角が少なくなっている.また,受光力 メラのカメラ測定精度は±15 µm,カメラ解像度 は 5MPixel であり比較的高精度なスキャニング が可能となっている. そして CAM ソフトウェ ア「Aadva software L-CAM」は加工材料に最適 な条件や加工方法を選択することが可能なプロ グラムが組まれている.これらの要因から,ポ スト歯頸部の平均間隙量が基準値を下回った可 能性が考えられる.また新谷¹¹⁾は、同じAadva CAD/CAM システムで製作したクラウンの内面 形状は、咬合面から2mmのポイントから5mmの ポイントまで間隙量が拡大して行き、歯頸部で 縮小する先細りを示すとしており、これは臨床 的には問題のない範囲であると述べている.本 実験の試料はクラウンではなく根面板ではある が、根尖部方向に間隙量は拡大しており歯頸部 では縮小するという類似した傾向を示している ことから、CAD/ CAM 法に関しては今後の改善 を踏まえれば臨床応用することが十分可能であ ると考えられた.

Ⅴ. まとめ

2つの異なるシステムを用いて製作したジルコニア製根面板の適合精度を検討した結果以下の結論を得た.

1. 二元配置分散分析の結果より、用いたシステムと測定部位の間に交互作用が認められた. また, その後行なった Tukey の多重比較検定から,システム間には差が無く,測定部位間には差があるという傾向が認められた.

2. Aadva CAD/CAM システムを用いて製作された根面板のポスト歯頸部の間隙量は過去の報告と比較して臨床応用する上で許容範囲であることが示された. しかし, ポスト先端部においては今後改善を行う必要性が示された.

なお,本論文に関して開示すべき利益相反状態はない.

引用文献

- 1) 曽根峰世,三吉佑香,鳴海史子,松川高明, 内田茂則,浜坂弘毅ほか.支台歯の予後を考 慮して磁性アタッチメントを用いた症例.日 磁歯誌 2019;28:76-81.
- 2) 曽根峰世,松本大慶,小山夏実,鳴海史子, 松川高明,内田茂則ほか.支台歯の負担能力 を考慮して磁性アタッチメントを用いた1症 例.日磁歯誌2020;29:38-42.
- 3) 白石大典, 土屋雅一 編. モノリシックジルコニアのいま 口腔内スキャナー, CAD/CAM との親和性の高い補綴装置の可能性を探る. 東京: 医歯薬出版; 2018, 10-14, 94-101.
- 4) 岡村光信,坪田有史,伴 清治,宮崎真至 編. オールセラミック修復 成功するためのスト ラテジー 基礎と臨床応用. 東京:医歯薬出版; 2014, 39-65.
- 5) 浜坂弘毅,曽根峰世,大川 穣,染川正多, 上田脩司,増田美至ほか. CAD/CAMにより製作したジルコニア製根面板の適合精度 に関する基礎的研究. 日磁歯誌 2016;25: 45-50.
- 6) 上田脩司,曽根峰世,濵坂弘毅,大川 穣, 染川正多,松本大慶ほか. CAD/CAM により 製作したジルコニア製根面板の適合性に関 する基礎的研究 スキャニング用ポストの 応用.日磁歯誌 2017;26:41-46.
- 7) 津田賢治,田中貴信,金澤 毅,坂根 瑞,熊野弘一.歯科用CAD/CAMによるキーパー根面板の製作法.日磁歯誌 2004;13:9-17.
- 渡邊郁哉. Part 2 ジルコニア修復の現状. 渡邊郁哉,大久保力廣,陸 誠編,ジルコニアの守備範囲,東京:医歯薬出版;2014,15-26.
- 9) Grey N J A, Piddock V, Wilson M A.In vitro comparison of conventional crowns and a new

- all-ceramic system. J Dent 1993;21: 47-51.
- 10) 須藤紀博,三浦賞子,稲垣亮一,兼田陽介,依田正信,木村幸平. CAD/CAMシステムで製作したオールセラミッククラウンの適合に関する基礎的研究. 日補綴会誌2009;1:21-28.
- 11) 新谷明一. デジタルデンティストリーにお けるクラウンブリッジの適合について. 日 補綴会誌 2018; 10:224-229.
- 12) 浅野正司. The CAD/CAM ジルコニアセラミックス. 東京: 医歯薬出版; 2015, 44-58.
- 13) 岸田幸恵,新谷明一,横山大一郎,パレットペッカ. CAD/CAM によるジルコニアフレームの適合精度に及ぼす収縮補正値と焼成温度による影響. 日歯理工会誌 2013; 32:203-212.
- 14) McLean JW, Von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. Br Dent J 1971;131:107-111.
- 15) Boitelle P, Mawussi B, Tapie L, Fromentin O. A systematic review of CAD/CAM fit restoration evalua- tions. J Oral Rehabil 2014; 41: 853-874.



原著論文 Original paper

Journal home page:www.jsmad.jp/

磁性アタッチメントを用いたインプラントオーバーデンチャーの臨床評価

高山洋彰¹⁾, 鈴木恭典^{1,2)}, 栗原大介^{1,2)}, 丸尾亮太^{1,2)}, 新保秀仁^{1,2)}, 大久保力廣^{1,2)}

- 1) 鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座
- 2) 鶴見大学歯学部附属病院インプラントセンター

Clinical evaluation of implant overdentures using magnetic attachment

TAKAYAMA H¹⁾, SUZUKI Y^{1,2)}, KURIHARA D^{1,2)}, MARUO R^{1,2)}, SHIMPO H^{1,2)}, OHKUBO C^{1,2)}

1) Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine 2) Center of Oral and Maxillofacial Implantology, Tsurumi University Dental Hospital

要旨

義歯の維持安定を向上させるインプラントオーバーデンチャー(以下, IOD), インプラントパーシャルデンチャー(以下, IRPD)は欠損補綴治療における選択肢の一つとして定着してからすでに多年が経過している. 本研究では磁性アタッチメントを用いた IOD 並びに IRPD の予後調査を実施し、補綴的トラブルの確認と臨床評価を試みた.

本研究では2005年から2019年までに、本学歯学部附属病院にて装着した無歯顎または部分欠損患者に対するIOD,IRPDに関し予後調査を行なった。検討項目は、インプラントの生存率、IOD,IRPD装着時の患者年齢、補綴装置の種類、男女比、磁性アタッチメントの数と設置位置、Kennedy分類等を調査した。

リコールに応じた患者は 14 名で 42 本のインプラントが埋入され,そのうち 34 本に磁性アタッチメントが装着されていた. 42 本中 1 本のインプラントが脱落し,3 つの磁性アタッチメントのスクリューが緩んでいたが,ほとんどの患者で問題となるトラブルはなく IOD, IRPD が使用されていた.

Abstract

Implant overdenture (IOD) and implant removable partial denture (IRPD) are one of the most effectiveness treatment for removable denture treatment to provide improvement for removable denture. The objective of this retrospective clinical study was to evaluate performance of IOD using magnetic attachment and to identify risk factors for prosthetic complications.

This retrospective study evaluated IODs and IRPDs using magnetic attachments which delivered to fully and partial edentulous patients between April 2005 and November 2019 in Tsurumi University Dental Hospital. Outcome measures were survival rates of implants and prosthetic devices, patient age when IOD and IRPDs placed, ratio of male and female, location and numbers of magnetic attachments, and Kennedy classification, etc.

A total of 14 patients with 42 implants and 34 magnetic attachments were included in this study. As results, 1 implant was lost and 3 loosening of the abutment screw were observed. IODs and IRPDs can be used by most of the patient without any major complications.

キーワード (Key words)

磁性アタッチメント (Magnetic attachment), 予後調査 (Prognostic survey), インプラントオーバーデンチャー (Implant overdenture), インプラントパーシャルデンチャー (Implant removable partial denture)

I. 諸言

インプラントオーバーデンチャー(以下, IOD) あるいはインプラントパーシャルデンチャー(以 下, IRPD) は、固定性上部構造や術者可撤性装 置と比較してインプラントの埋入本数を少なく することが可能であり、変化への対応が容易な ことに加え、患者自身による清掃性の高さも利 点として挙げられるため1,欠損補綴治療にお ける有力な選択肢の一つになっている. 近年で は安全性や有用性を立証する基礎研究だけでな く,長期にわたる臨床経過例も多数報告もされ ている. IOD, IRPD に用いる代表的なアタッチ メントにはボールアタッチメント,バーアタッ チメント, ロケーターアタッチメント, 磁性ア タッチメントなどがあり、埋入位置、維持力、 義歯の動きの許容度, 顎堤条件, メンテナンス などを考慮して決定されている. 磁性アタッチ メントを適用した IOD, IRPD の特徴は、1)イン プラントに有害な側方力を避けられる2,2)厳 密な指向性がなく装着,撤去が容易である3,3) 高径が低いためスペースの少ない症例にも適用 可能である、4) 閉磁路回路は磁力の減衰が低く、 長期に安定した維持力が得られる、などが挙げ られる. 現在まで天然歯に適用した磁性アタッ チメントの予後調査では、長期にわたり良好な 経過が報告されているが⁴⁾, IOD, IRPD に適用 された報告は少ない、本研究では、磁性アタッ チメントを用いた IOD, IRPD⁵⁾ の予後調査を実 施し、その臨床評価を行なったので報告する.

Ⅱ. 方法

調査対象は 2005 年 8 月から 2019 年 11 月までの 16 年間に、本学歯学部附属病院補綴科においてインプラントを埋入後 IOD、IRPD を装着した48 症例のうち、磁性アタッチメントを適応しリコールに応じた14 症例とした.調査内容は、1)男女比・年齢、2)インプラント埋入本数と種類⁶⁾、3)磁性アタッチメント装着部位および使用補綴装置、4)装着後のトラブル^{7,8)} とした.

本調査は倫理委員会の承認を得て実施を行なった.(本学倫理審査委員会 承認番号 1522)

Ⅲ. 結果

調査対象患者 14名の内訳は男性 3名,女性 11名であった(図1). 平均年齢は65.5歳て,60代が5名,70代が7名,80代が3名であり,70代が最も多かった(図2). インプラントの埋入本

数は42本であり、34本がスタンダードタイプ、8本がミニインプラントであった(図3). 磁性アタッチメントの総数は36装置で、上顎24装置、下顎12装置であった. 適用された部位は、上顎では前歯部が最も多く、以下、大臼歯、小臼歯、犬歯部の順であったが、下顎ではほとんどが犬歯部のみに装着されていた(図4). 装着された義歯は上顎で8床、下顎で6床であり、ほとんどがコンプリートオーバーデンチャーで、上顎

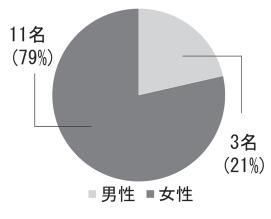


図1. 男女比

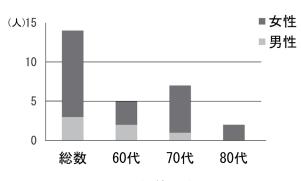
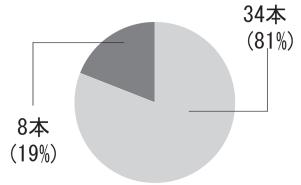


図2. 年齢・性別



■スタンダードタイプインプラント ■ミニインプラント

図3.インプラント埋入本数と種類

の2症例がパーシャルデンチャー (IRPD) であった (図5,6). 装着された義歯材料で最も多かったのはレジン床で8床,以下,Co-Cr床が4床,チタン床が2床であった (図7). 装着後のトラブルは4件であり,インプラントの脱落は上顎前歯部の1本であった (2.3%). 磁石構造体の脱

落は3件であり(8.3%),発生部位は上顎前歯部および下顎犬歯部であった(図8,9).トラブル発生時期については、インプラント体の脱落が装着後7年で発現し、義歯床からの磁石構造体の脱離は最短で1年、最長で9年であった.

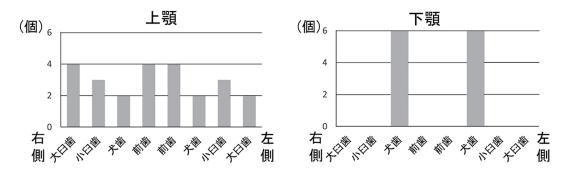


図4. 磁性アタッチメント装着部位

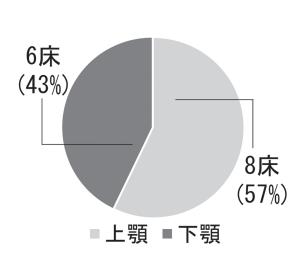


図5. 欠損部位による分類

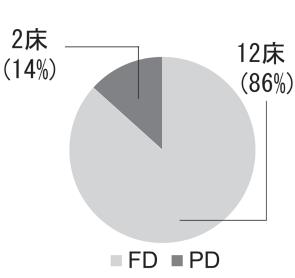


図6.補綴装置内訳

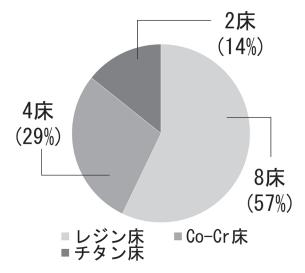


図7. 義歯床の種類による分類

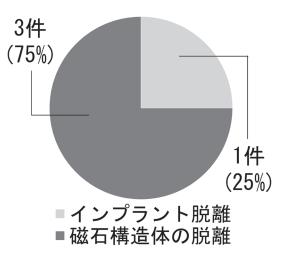


図8. メインテナンス中トラブル

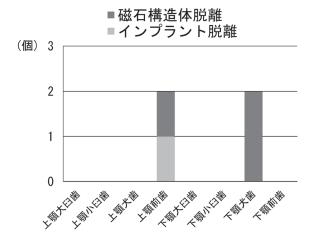


図9. トラブル発生部位

Ⅳ. 考察および結論

本研究はインプラントオーバーデンチャーのアタッチメントとして使用されている磁性アタッチメントの現状と臨床評価を明らかにするため、最長で16年間の経過を、性別、年齢、インプラント埋入部位および本数とインプラントの種類、欠損様式による分類、使用補綴装置、装着後のトラブルについて観察した。IOD装着後のトラブルは4例認められたが、ほとんどの症例で大きな不満もなく使用されていた。しかしながらインプラント体の脱落が1例、上顎前歯部に認められた。この症例は、前後すれ違い咬合(Eichner C1)であり、下顎残存歯の上顎インプラントに対する過大な突き上げがインプラント体脱落の原因であると考察される。

現在まで、IOD に関しては 96 パーセントを超える生存率が報告されているが 8 、下顎 IOD と比較して上顎 IOD の生存率にはかなりのばらつきが見られる 9 . その原因の 1 つは埋入本数であり、上顎 IOD の生存率を高めるためには 4 本以上の埋入が必要とされている 10 . 今回の調査で上顎のトラブルの報告は少なかったのは、全体の埋入本数が下顎 13 本と比較し上顎 29 本と埋入本数が上顎の方が下顎と比較して多かったためと考えられる.

ミニインプラントに関する既往の研究では上顎の生存率は68%と著しく低いが,下顎では95%を超える報告がされている。また,喪失期間についても1年未満での喪失が多く,18ヶ月を超えた症例では95%を超える生存率であるため 11 、今後は1年未満の喪失を防ぐことが大きな課題とされている 11,12 、ミニインプラントは

スタンダードタイプインプラントと比較して骨との接触面積が小さいため、側方力に弱いとされている.しかし磁性アタッチメントを用いることでインプラントに加わる側方力が軽減でき²⁾、長期の良好な経過が期待できる.本調査で使用されたミニインプラントはすべて下顎に磁性アタッチメントが適用されたため、喪失がなかったと考えられる.

アタッチメントによるトラブルの報告は多数 なされているが、磁性アタッチメントのみに注 目した報告は少ない¹³⁾. 主なトラブルとしては、 アタッチメントの維持力の低下やアバットメン トスクリューの緩み、アタッチメントの破折が 認められている ¹⁴⁾. しかしながら磁性アタッチ メントは特性上、このようなトラブルは発生し づらく, それが利点にも挙げられている¹⁵⁾. -方で磁性アタッチメント特有のトラブルとして は、義歯床からの磁石構造体の脱離や、磁性ア タッチメントキーパーの MRI 撮影時のアーチ ファクトが挙げられる. MRI 撮影時のアーチファ クトについては天然歯の場合、キーパー設置部 位の配慮や鋳接法よりも除去が簡単なキーパー ボンディング法などが推奨されている¹⁶⁾. IOD, IRPD の場合、キーパーをスクリューでインプラ ントに固定するため、MRI 撮像前にキーパーを アーチファクトがないヒーリングアバットメン トに交換することにより、アーチファクトの影 響を抑制することができる 17).

義歯床からの磁石構造体の脱離については.本調査においても3例に発生しており、一時的な維持力の低下が認められた.今後、磁石構造体のアンダーカットを増やし、義歯との固定力を大きくするなどの対応が望まれる.

IODのメインテナンス中のトラブルとして,義歯床の破折や人工歯の破折が報告されている¹⁸,また部分欠損症例のIRPDではトラブルの報告数は少かったものの、レストの破損やワイヤークラスプの再屈曲など、従来の部分床義歯と類似した報告が見られた¹⁹.しかし本調査では調査患者数は少なかったものの、多くの症例でCo-Cr合金や純チタンを用いた金属床義歯が適用されたために、義歯床自体のトラブルの報告はなかったと考察される.

インプラント用の磁性アタッチメントは,症例に合わせた維持力の異なる磁石構造体の選択が可能であり,維持力の減衰も少ないことが報告されている²⁰⁾.しかしながら現状では,上顎

に適用した IOD の予知性に関しては不明な点も多く,有用性や適切な設計基準について判別するためのエビデンスも不足している. さらには磁性アタッチメントと他のアタッチメントを比較した報告は数多くあるものの,磁性アタッチメントに限局した報告も十分とは言えない. したがって,今後もさらに症例数を増やし,患者満足度の客観的評価および長期経過について評価していく必要がある.

参考文献

- 田中譲治.上顎無歯顎のインプラント補綴. 固定性 vs. 可撤性~長寿社会を迎えてインプラントオーバーデンチャーの必要性を研究~.日補綴会誌 2019; 11: 102-110.
- 2) 石上友彦. 磁性アタッチメントの臨床. 日 磁歯会誌 2018; 27: 9-21.
- 3) 奥野攻. 歯科用磁性アタッチメント. 日本 金属学会会報 1993; 32: 6-13.
- 4) 星合和基,田中貴信,長谷川信洋,川北雅子,藤波和華子,若山浩一郎,彦坂達也,平井秀明,宮田利清,熊野弘一,坂根瑞.金属床義歯における磁性アタッチメントの術後調査.日磁歯会誌 2004;13:1-8.
- 5) 大久保力廣. 磁性アタッチメントの魅力と 本学会の歩むべき道. 日磁歯会誌 2020; 29: 11-19.
- 6) Liddelow GJ, Henry PJ. A prospective study of immediately loaded single implant-retained mandibular over-dentures; preliminary one-year results. J Prosthet Dent. 2007; 97: 126-137.
- 7) Farhad Vahidi, Gitanjali Pinto-Sinai. Complications associated with implant-retained removable prostheses, Dent Clin North Am. 2015; 59: 215-226.
- 8) Balaguer J, Ata-Ali J, Peñarrocha-Oltra D, García B, Peñarrocha-Diago M. Longterm survival rates of implants supporting overdentures. J Oral Implantol 2015; 41: 173-177.
- 9) Murali Srinivasan Nikolay A. Makarov François R. Herrmann Frauke Müller. Implant survival in 1-versus 2-implant mandibular overdentures: a systematic review and meta-analysis. Clin Oral Implants Res 2016; 27: 63-72.
- 10) Francesco F, De Marco G, Gironi Carnevale

- UA, Lanza M, Lanza A. The number of implants required to support a maxillary overdenture: a systematic review and meta-analysis. Prosthodont Res 2019; 63: 15-24.
- 11) Sarra Jawad, Peter T Clarke. Survival of Mini Dental Implants Used to Retain Mandibular Complete Overdentures: Systematic Review. Int J Oral Maxillofac Implants 2019; 34: 343-356.
- 12) Aparecido C, Lemos A, Verri FR, de Souza Batista VE, Santiago Júnior JF, Mello CC, Pellizze EP. Complete overdentures retained by mini implants: A systematic review. J Dent 2017; 57: 4-13.
- 13) Takahashi T, Gonda T, Tomita A, Maeda Y. Effect of attachment type on implant strain in maxillary implant overdentures: comparison of ball, locator, and magnet attachments. Part 2: palateless dentures. Int J Oral Maxillofac Implants 2018; 33: 357-364.
- 14) Jawad S, Clarke PT. Survival of mini dental implants used to retain mandibular complete overdentures: systematic review. Int J Oral Maxillofac Implants 2019; 34: 343-356.
- 15) 鱒見進一. 磁性アタッチメントの基礎, 特 徴. 日磁歯会誌 2019; 28: 1-4.
- 16) 鈴木恭典. 磁性アタッチメントの安全基準 (特に MRI との関連). 日磁歯会誌 2019; 28: 5-11.
- 17) 丸尾亮太, 今泉直也, 武藤亮治, 栗原大介, 鈴木恭典, 大久保力廣. インプラント用ア タッチメントの MRI 撮影時のアーチファク トについて. 日磁歯会誌 2020; 29: 32-37.
- 18) Suzuki Y, Osada H, Kobayashi M, Katoh M, Kokubo Y, Sato J, Ohkubo C. Long-term clinical evaluation of implant overdenture. J Prosthodont Res 2012; 56: 32-36.
- 19) RFCP de Freitas, K de Carvalho Dias, A da Fonte Porto Carreiro, GAS Barbosa, MA F Ferreira. Mandibular implant-supported removable partial denture with distal extension: a systematic review, J Oral Rehabil 2012; 39: 791-798.
- 20) 兒玉直紀. インプラントオーバーデンチャー の有用性~全部床義歯との比較~. 日補綴 会誌 2017; 9: 304-310.



臨床論文 Clinical paper

Journal home page:www.jsmad.jp/

上下顎支台装置に磁性アタッチメントを応用した9年経過症例

曾根峰世,松本大慶,小山夏実,鳴海史子,松川高明,内田茂則,染川正多, 高橋 快,鈴木美都,三吉佑香,坂本大輔,岡本和彦,大川周治

明海大学歯学部機能保存回復学講座有床義歯補綴学分野

A case report of a removable denture using magnetic attachments for a missing mandibular molar with a decreased occlusal vertical dimension followed up for 9 years

M. Sone, D. Matsumoto, N. Koyama, F. Narumi, T. Matsukawa, S. Uchida, S. Somekawa, K. Takahashi, M. Suzuki, Y. Miyoshi, D. Sakamoto, K. Okamoto, and S. Ohkawa

Division of Removable Prosthodontics, Department of Restorative and Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

要旨

Abstract

This case report describes our establishment of an appropriate occlusal vertical dimension (OVD) for a patient with a decreased OVD to restore the aesthetics and function by the use of magnetic attachments.

As a definitive prosthesis, a maxillary removable overlay denture with coping-type magnetic attachments and a horseshoe plate as the major connector was fabricated, and a mandibular removable partial denture with an extracoronal-type magnetic attachment was also fabricated.

Nine years after the denture setting, the definitive prosthesis has been used without serious problems, and the magnetic attachment has no clinically significant loss of retention.

キーワード (Key words)

磁性アタッチメント (magnetic attachment) 歯冠外アタッチメント (extracoronal attachment) 根面アタッチメント (root attachment) 9年経過症例 (followed up for 9 years)

I. 緒言

磁性アタッチメントは、永久磁石による安定 した維持機能を有するとともに, 支台歯に加わ る側方力を緩和する等の利点を有する優れた支 台装置の一つである. 他のアタッチメントと比 較して, 多様な条件の支台歯に対して, 多様な 形態の支台装置として応用することが可能であ り、患者自身による着脱も容易であるなど超高 齢社会を迎えた歯科臨床の現場においても種々 の利点を有している 1-5). しかし、磁性アタッチ メントを応用した義歯の長期的な予後経過に関 しては必ずしも明らかにされておらず^{6,7)}, 今後 更なる磁性アタッチメントの普及を考える上で, 本学会としても幅広く検討し報告を重ねていく ことは重要である. 我々は、第24回日本磁気歯 科学会学術大会において, 低位咬合を伴う下顎 臼歯部欠損症例に対して,上下顎に磁性アタッ チメントを用いた補綴歯科治療の3年経過症例 について発表を行った⁸⁾.

今回は、治療終了より9年経過した同症例の 予後経過について報告する.

Ⅱ.症例の内容

患者:59歳 女性

初診: 2008年(平成20年)10月3日

主訴:上顎ブリッジの動揺による咀嚼困難

現病歴:初診より約10年前に某歯科にて⑤ $4321 \perp ①②3④ブリッジと下顎部分床義歯 (7~4<math>+5$ ~7 MT)を装着したが、治療終了直後よりクラスプの金属色および義歯床が沈下する感覚に対する不快感から、下顎義歯は装着せずに放置していた。しかし最近になり上顎のブリッジに動揺を認め、咀嚼困難を自覚するようになったため当科を受診した(図1).



図1. 初診時の口腔内写真

現症:⑤ 4321 \bot ①②③ブリッジ, \bot ⑤ 6 ⑦ブリッジ, 76 \bot 全部金属冠および 321 \top 硬質レジンジャケットクラウンの不適合を認め,これらすべての支台歯歯頸部に二次カリエスを認めた。4 \bot 4 と \top 2 は先天的に欠損しており, \top 134 の歯頸部にはくさび状欠損を認めた。上下顎残存歯の咬合接触状態における前歯部のオーバーバイトは約 7 mm,安静空隙量は 6 mmであった。また,開口障害,顎関節部圧痛,顎関節雑音など顎関節症の症状は認められなかった。

デンタルエックス線写真検査の結果より、全 顎的に水平的骨吸収が認められた。また、21-11の根尖部周囲に透過像が認められ、1/2残根様の不透過像が認められた(図 2).

歯周基本検査の結果より、歯周ポケットの平均値は 2.5 mmであったが、 $6 \bot$ の口蓋側中央に約 6 mmの歯周ポケットを認めた.残存歯の動揺度は全顎的に $1 \sim 2$ 度であったが、⑤ $4321 \bot$ ①② ③ブリッジに関しては、一部分が脱離することによる冠辺縁部の垂直的な動きを認めた.また、PCR レコードは 88.5% であった(図 3).



図 2. 初診時のデンタルエックス線写真

PCR 322 234 212 322 223 333 343	BOP		0	0	0	\angle	4	4	\angle	0	0	\angle			\angle	0	\vdash
EPP 322 234 212 322 223 333 343 (mm) 422 3864 323 322 323 333 444 Location 8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8 EPP 223 222 212 222 212 343 9 9 8 7 6 7 8 8 7 8 7 8 7 8 8 7 8	Mobility		1	2	1	Ζ,	4	4	\angle	_1_	1	4			\angle	1	\angle
(mm) 422 364 323 323 323 333 444 Location 8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8 EPP 223 222 212 222 212 323 333 2 1 11 22 323 3			\times	\times	\times	Ζ,	4	4	\angle	\times	\times	4	\simeq	\times	4	\times	\angle
Location 8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8 EPP 223 222 212 222 212 343 2 (mm) 333 212 111 222 322 323 PCR Mobility 0 1 1 1 0 0				_		4	4	4	\angle	_	_	4			K,	-	\vdash
EPP 223 222 212 222 212 343 (mm) 333 212 111 222 322 323 PCR Mobility 0 1 1 1 0 0						\angle	\angle	\angle	\angle	322		\angle			\angle	_	/
(mm) 333 212 1111 222 322 323 PCR Mobility 0 1 1 1 1 0 0 0	Location	8	7	6	5	4			-		2			5	6	7	8
PCR	EPP	$ \angle $	\angle	\angle	\angle	\angle			212		\angle			\angle	\angle	\angle	$ \angle $
Mobility 0 1 1 1 0 0	(mm)		\angle	\angle	\angle	\angle	333	212	111	222	\angle	322	323	\angle	$ \angle $	$ \angle $	$ \angle $
	PCR		\angle	\angle	\angle		\times	\times	\times	\times	\angle	\times	\geq	\angle	$ \angle $	\angle	$ \angle $
BOP	Mobility		\angle	\angle	\angle		0	1	1	1		0	0	\angle	$ \angle $	$ \angle $	
	BOP						0	0	0	0		0	0				

図3. 初診時の歯周基本検査

Kennedy 分類は、下顎 Kennedy I級、Eichner 分類は B3、咬合三角(宮地分類に準ずる)は area A であった. また、日本補綴歯科学会の症型分類 1- I Level I であった.

臨床診断名:低位咬合を伴う $7\sim4-5\sim7$ 欠損および上顎ブリッジ不適合による咀嚼障害治療内容:上顎ブリッジを除去した後,デンタルエックス線写真および歯周基本検査の結果より,保存不可能と判断した64上を抜歯するとともに,上顎に⑦6⑤4321上①②34⑤6⑦テンポラリーブリッジを装着し,下顎には321-134(-2は先天性欠如)に暫間被覆冠を, $7\sim4-5\sim7$ 欠損部に暫間義歯を装着して早期に咬合支持の安定を図った(図 $4\cdot5$).

また、その間に根尖病巣が認められた $5 \perp 7$ 、321 +の感染根管治療と全顎的な歯周治療を行った、その後、上顎の暫間補綴装置をブリッジタイプからオーバーデンチャータイプに変更し、咬合平面はカンペル平面を基準として整えたのち、 $3 \mod 6$

最終義歯としては、上顎に 7 上を根面板、5 上 1257 に根面タイプの磁性アタッチメント(5 上 125: ギガウス D400、上 7: ギガウス D1000、共にジーシー)を応用した無口蓋型の





図 4. 除去した上顎補綴装置および除去後の 口腔内写真



図 5. 被覆冠および暫間義歯装着後の口腔 内写真

オーバーデンチャー(コバルトクロム合金製のフレームワークを用いた金属床義歯)を通法に従って製作、装着した。下顎には陶材焼付鋳造冠に歯冠外タイプの磁性アタッチメント応用した部分床義歯(コバルトクロム合金製のフレームワークを用いた金属床義歯)を製作、装着した。大連結子は下顎隆起の存在と歯肉縁から口腔底までの距離を考慮してリンガルプレートとした。支台装置として3〜4にキーパートレー(ECキーパートレー,ジーシー)を用いた歯冠外タイプの磁性アタッチメント(ギガウス D600,ジーシー)を、舌側には誘導面およびインターロック部をミリングテクニックの応用により付与した(図7・8・9)。

Ⅲ,予後経過

現在,最終補綴終了より9年6カ月が経過している.その間のメインテナンスについては, 当初1カ月毎で行っていたが,患者からの希望



図 6. 義歯を用いた咬合拳上





図 7. 上下顎の支台装置



図8. 上下顎の最終義歯

もあり3年経過以降は3カ月毎で行っている(図10・11). 直近の歯周基本検査の結果は、歯周ポケット、動揺度ともに最終補綴終了時と比較して大きな変化を認めていない. デンタルエックス線写真の結果は、下顎の正中より左側の支台歯の歯根膜腔の拡大を認めた(図12). また、口腔内に関しては 17の歯肉退縮を認めるとともに、一5の人工歯咬合面の著しい咬耗が認められた(図13).



図 9. 最終補綴終了時の口腔内写真



図10.9年6カ月経過時口腔内写真

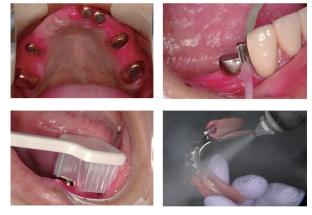


図 11. メインテナンス

咀嚼機能検査におけるグルコースの溶出量は、 術後3年経過時の検査では121 mg/dLであった が、9年6カ月経過時の検査では150 mg/dLと 増加していた(図12).また、OHIP-14を用い た口腔関連QOLのスコアは術前から経年的に低 下しており、患者満足度の高い治療結果となっ た(図14).

Ⅳ. 考察

1. 上顎

本症例では、 $5 \perp 1257$ に磁性アタッチメントの支台歯としてキーパー付き根面板を、 $7 \perp$ には通常の根面板を装着した。田中ら 49 は、磁性アタッチメントは根面板型とすることが本源的な利用法であると述べている。これは、磁性アタッチメントが歯槽骨吸収により歯冠歯根比が悪いような残存歯にも適応可能となるように、



図 12. 9 年経過時のデンタルエックス線写真



図 13. 下顎左側支台歯の歯肉退縮および 人工歯の咬耗



図 14. 主観的および客観的評価

(左:OHIP-14 右:グルコース溶出量)

作用点を低くして咬合力による側方圧を軽減するという利点を重視したからである。本症例においても、上顎は固定性の不良補綴装置を長期間装着しており、歯槽骨吸収が著しかったことから、根面板型の磁性アタッチメントを選択したことが、現在(9年6カ月経過時)まで支台歯に大きなトラブルは生じていな理由の一つであると考えられる。

星合ら⁹⁾は、金属床義歯における磁性アタッ チメンント支台歯の生存率は,5年後で95%,10 年後で88%であると報告しており、これは他の 装置と比較しても極めて高いレベルであると述 べている. 本症例もこの報告と合致する結果と なっているが, 支台歯周囲の歯肉退縮が治療終 了時よりも進行していることが確認された. 歯 肉退縮は加齢変化や過度のブラッシング圧など によっても生じるが、本症例の上顎義歯はオー バーデンチャーの形態になっているため、支台 歯の辺縁歯肉が圧迫されるために生じた可能 性も否定できない. その対策として石上3)は, 磁性アタッチメントを応用したオーバーデン チャーの義歯床縁の位置は、根面板の唇、頬側 マージンに一致させるか, 支台歯の歯肉部のサ ベイラインより支台歯寄りに設計することを推 奨している. それにより, 歯周組織に対する侵 襲を防げると共に、装着感の優れた義歯を製作 することが可能になると述べている. 本症例で は、義歯の辺縁封鎖による維持力増強を期待し て, 義歯床縁を歯肉頬移行部付近まで延長した が、今後の義歯製作においてはこの点について 十分考慮する必要があると考えられる.

根面板型の磁性アタッチメントの配置について,秀島ら 10 は上顎のシミュレーション模型を使った実験において左右対称に配置すること報告力を増大させる上では有利であると報告している。また,前田 11 は,歯列弓中の4箇所の支台歯があり,かつ,前後に広く分散していると,四角形が構成されてその中で義歯床は支持るもっとも安定することになると述べている。本症例に関しては, $7 \perp$ の根面板を含めると,自歯部支台歯が左右対称に4か所配置され,12 を含めると支台歯間線は六角形となる。このもっとが良好な予後に影響したと考えられる。

2. 下顎

下顎支台歯には、321 — 134 (一 2 は先天性欠如)を連結冠とする磁性アタッチメントを応用した歯冠外アタッチメントを装着し、現在まで支台歯に大きなトラブルは生じていない.

歯冠外アタッチメントは構造上必然的にカン チレバーになるため、磁性アタッチメントに応 用する際にその構造や形態, 支台歯の連結歯数 などの力学的検討が行われ、その安全性が確認 されてきた. 安藤ら 12) は,三次元有限要素法を 用いた歯冠外磁性アタッチメントの応力解析の 結果より、犬歯までを含めた3歯連結モデルに おいて、支台歯の応力分布は大幅に緩和傾向を 示したと報告している. 本症例においては、術 前検査の結果から支台歯の負担能力に大きい問 題は認められなかったが、3歯以上となるすべ ての支台歯を連結固定(クロスアーチ・スプリ ント) することにより, 支台歯の支持・把持能 力の向上を図った、稲垣13)は、同様に三次元 有限要素法を用いた実験から、歯冠外型磁性ア タッチメントと併用して用いられるブレーシン グアームおよびレストの併用効果は, 義歯の支 持力, 把持力を増加させ, 義歯部に負荷した荷 重に対して,義歯変位量を抑制するだけでなく, 支台歯, 歯冠外型磁性アタッチメント, 支台歯 周囲歯槽骨に発生する応力を緩和させると報告 している. 本症例の下顎金属床義歯は大連結子 にリンガルエプロンを用い, 支台装置舌側面に はミリングテクニックを応用して誘導面とイン ターロック部を付与する設計としたことで、稲 垣の報告と同等以上の効果が得られたものと考 えられ, そのことが良好な予後に影響したと考 えられる.

本症例の予後経過を観察する上で、下顎に生じた問題としては〒5の人工歯咬合面のチッピングを含めた咬耗である。人工歯の咬耗は義歯の経時的変化として必ず生じる現象である。前田ら¹⁴⁾は、オーバーデンチャーは咬合力、咀嚼能力(能率)に関して通常のコンプリートデンチャーと比較して優れていると述べており、その要因として義歯の安定が挙げられると報告している。つまり上顎にオーバーデンチャーを応用した本症例においても同様のことが考えられ、それは上下顎義歯の人工歯を容易に咬耗させる要因の1つになると考えられる。また〒5部人工歯の直下には歯冠外アタッチメントのハウジング部があるため、排列を行うスペースが狭小

であり、製作段階で人工歯は薄く調整されていた. 加えて最終補綴終了後の習慣性咀嚼側が左側であったこともあり、右側よりも咬耗が進んだものと考えられる.

歯冠外アタッチメントは必然的に形態が複雑になるので、患者自身によるプラークコントロールが困難であり、歯科医師を中心とした支台歯周囲のメインテナンスが極めて重要になってくる¹⁵⁾.本症例におけるメインテナンスの間隔は、当初1カ月毎として行った。メインテナンスの間隔は、当初1カ月毎として行った。連結冠間とアタッよして行った項目は、PMTC、連結冠間とアタッよび清掃指導、塩酸クロルヘキシジンによる支持歯周囲の消毒などであり、半年毎に口腔内と義歯におけるプラークの染出しを行った。現在は状態が安定しているため、3カ月毎のメインテナンスに移行している。

♥, まとめ

本症例より、磁性アタッチメントは、支台歯の咬合圧負担能力を考慮しながら、多様性を持った支台装置の形態を適切に選択することで、長期的に良好な予後経過を得られる可能性があることが改めて示唆された。今後も定期的なメンテナンスを行いながら、経過観察していく予定である。

引用文献

- 1) 水谷紘. 磁性アタッチメントの特徴と適応症. 補綴誌 2004; 48(1): 10-19.
- 2) 鱒見進一. 磁性アタッチメントの適応は, どのような点に有効か?. 日磁誌 2013; 22(1): 30-35
- 3) 石上友彦. 磁性アタッチメントの履歴と指針. 日補綴会誌 2014;6(4):343-350.
- 4) 田中貴信 編. 新・磁性アタッチメント 磁 石を利用した最新の補綴治療. 東京: 医歯薬 出版: 2016, 92-101.
- 5) 大川周治. 磁性アタッチメントの成功の秘訣. 日磁歯誌 2001; 10(1): 17-24.
- 6) 鱒見進一,石上友彦,梅川義忠,中村晋也, 土橋俊男.パーシャルデンチャーへの磁性ア タッチメントの応用 - 長期経過からわかって きた効果的な活かし方.日歯評論 2014;74: 25-57.
- 7) 中村和夫. 磁性アタッチメントを応用した部 分床義歯補綴症例の18年間の経過,日磁誌

- 2012:21:83-89.
- 8) 曽根峰世, 浜坂弘毅, 大川 穣, 染川正多, 増 田美至, 松井藍有美ほか. 磁性アタッチメン ト義歯における設計の相違と予後との関連性 について. 日磁誌 2015; 24(1): 68-77.
- 9) 星合和基,田中貴信,長谷川信洋,川北雅子,藤波和華子,若山浩一郎ほか.金属床義歯における磁性アタッチメントの術後調査.日磁歯誌 2004;13:1-8.
- 10) 秀島雅之,都甲雅俊,福本幹介ほか.磁性アタッチメントの配置が床義歯の動態に及ぼす影響.日磁歯誌 2008;17:80-81.
- 11) 前田芳信, 池邉一典. その補綴に根拠はあるか 冠・ブリッジ・義歯・インプラントに対応. 東京: クインテッセンス出版; 2014, 95-107.
- 12) 安藤彰浩,中村好徳,神原亮ほか.三次元 有限要素法による歯冠外磁性アタッチメント 支台歯周囲組織の応力解析.日磁歯誌 2009; 18:32-41.
- 13) 稲垣輝行. 三次元有限要素法による歯冠外磁性アタッチメント義歯に関する応力解析. 日磁誌 2014; 23(1): 77-87.
- 14) 前田 芳信, 権田 知也, 髙橋 利士, 水野 遥子. オーバーデンチャーに対する評価の変遷. 日 補綴会誌 2014; 6(3): 223-232.
- 15) 榊原由希子,安井智美,松下和子.アタッチメント磨けてますか?-歯科衛生士による磁性アタッチメント義歯利用患者への口腔衛生指導-.日磁歯誌2011;20:76-80.



臨床論文 Clinical paper

Journal home page:www.jsmad.jp/

低位咬合に対し磁性アタッチメントとジルコニア床義歯を 適用した1症例

武山丈徽 ¹⁾, 鈴木恭典 ¹⁾, 原田直彦 ²⁾, 新保秀仁 ¹⁾, 栗原大介 ¹⁾, 武藤亮治 ¹⁾, 大久保力廣 ¹⁾

- 1) 鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座
 - 2) 鶴見大学歯学部歯科技工研修科

A case report of removable partial denture applied magnetic attachment and zirconia framework for a patient with a decreased occlusal vertical dimension

TAKEYAMA J¹⁾, SUZUKI Y¹⁾, HARADA N²⁾, SHIMPO H¹⁾, KURIHARA D¹⁾, MUTOH R¹⁾, OHKUBO C¹⁾

- 1) Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine
 - 2) Dental Technician Training Institute, Tsurumi University School of Dental Medicine

要旨

Abstract

Infraocclusion is one of the most difficult prosthetic rehabilitation because it often leads to the denture fracture and the pain of alveolar ridge due to excessive occlusal force and insufficient denture space. In this presentation, we report a case of removable partial denture with magnetic attachments and zirconia framework for a patient with Eichner's classification B4 who had a infraocclusion due to highly wear of occlusal surface. The patient was 84-years-old man with missing unilateral premolars and molars in the mandibular jaw. His chief complaints were masticatory disturbance and repeated denture fractures. Since the cause of the disturbance was considered infraocclusion, occlusal vertical dimension was increased by insertion of treatment denture that covered on the occlusal surfaces of the remaining teeth. After obtaining an adequate occlusal relationship using treatment dentures, the definitive denture was fabricated, which was supported by occlusal rests on the worn occlusal surfaces of the remaining teeth. The magnetic attachment and clasp was applied as retainers, the major connector was used made of zirconia framework manufactured by milling. The paitient, s satisfaction and masticatory function were improved by the placement of removable partial denture with the magnetic attachments and zirconia framework using CAD/CAM technology.

キーワード (Key words)

磁性アタッチメント (Magnetic attachment), CAD/CAM 技術 (CAD/CAM technology), 吸引力 (Attractive force), ジルコニアフレームワーク (Zirconia framework)

I. 緒言

臼歯部の咬合支持が失われ、著しい咬合高径 の低下を招き, デンチャースペースの少ない低 位咬合症例に対し、通常の義歯新製による治療 では患者はもとより術者においても満足のゆく 結果は得られない場合がある. 短期では良好な 経過が得られても,長期にわたり回復した咬合 関係を安定した状態で継続することは困難であ ると考えられる. 低位咬合を呈する症例に対し て可撤性義歯を用いて補綴する際の問題点とし て,1)欠損部の対合歯が挺出しているため, デンチャースペースが得られない, 2) 歯冠が 短くなっている場合はクラスプの設定が困難で, 適切な維持安定が得られにくい, 3) 咬合が緊 密な場合が多く、レストを設置するスペースが 少ない、4)過大な咬合力が加わるため、義歯 の破折などのトラブルが多い. などが挙げられ る. 今回, 補綴スペースを確保するために下顎 位を修正し咬合挙上を行った後, 磁性アタッチ メントと CAD/CAM 技術によるジルコニアフ レームワークを適用した部分床義歯で咬合の再 構成を図った症例について報告する.

Ⅱ. 症例の概要

患者:84 歳 男性

主訴:義歯の維持安定不良による咀嚼困難

既往歴:右側三叉神経痛

歯周疾患は軽度であり、顎堤の高さ、幅は十分であるが、著明な下顎隆起を認める(図1). 残存歯は解剖学的歯冠高径と比較すると前歯部の咬耗と臼歯部の挺出が認められた.また下顎安静位法,咬頭嵌合時の顔面高から咬合高径は低下していた.

右側臼歯部のデンチャースペースは不足しており、2年前に製作した義歯は破折を繰り返した(図2). 咬合支持は Eichner B4、宮地の咬合三角は第3エリア(咬合支持4、残存歯数15)、症例分類 38/100 (Level III) であった.

Ⅲ. 処置および経過

デンチャースペースを確保するため下顎安静 位法を用い、前歯部で 5.0 mm 咬合を挙上した. 残存歯咬合面を常温重合レジン (ユニファースト \mathbb{II} , GC, 東京、日本)で被覆し、 $\boxed{7}$, $\boxed{5}$, $\boxed{3}$ には線鉤を用いた治療用義歯を製作した(図 3).

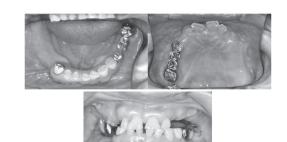




図 1. 初診時の口腔内写真とパノラマ X 線写真

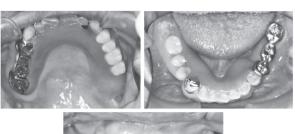




図2. 破折を繰り返した使用中の義歯







図3. 咬合高径を挙上した治療用義歯

約6カ月の経過観察後、顎関節の症状などがな いことを確認し最終補綴治療に移行した. 挺出 した⑦65④|ブリッジの咬合平面を修正するた めブリッジを再製作した. 2+2 は作業用模型上 にてワックスアップを行い, 切縁の形態確認を 行ったのち、コンポジットレジン充填を行った (図4).

⑤ 6 ⑦ ブリッジのポンティックを除去し、両 隣接歯に曲面状のガイドプレーンを付与し、把 持の向上を図った. 3 はクラスプによる審美不 良を改善するため、高さ4mmのコーピング形 態の磁性アタッチメント(GIGAUSS C300, GC, 東京,日本)を適用し,維持だけでなく,支持 と把持の向上を図った(図5). 精密印象は個人 トレーを用いてシリコーンゴム印象材(コルテッ クスファイン, コルテーン/ウェルデント, ス イス) で採得し,作業用模型を製作後,咬合高 径を是正した咬合床により,咬合採得を行なっ た(図6). 3+57に即時重合レジン(ユニファー ストⅢ, GC, 東京, 日本)によるレストを付与 したろう義歯試適後, 最終義歯製作前に問題が ないか確認のためパノラマ X 線 (4 分画) にて下 顎頭の位置を確認した(図7).

下顎のフレームワークは、連結装置に抗回転 能を付与した連続切縁レストとリンガルプレー トを適用し、義歯の動揺と咬合面の摩耗を抑制 するとともに審美性を向上させるため,咬合面 とフレームワークを一体化した構造とした. 作 業用模型とろう義歯をラボスキャナー (inEosX5, Dentsply Sirona, 東京, 日本) にてスキャンし, CAD (DentalDesigner, 3Shape Japan, 東京, 日 本と exocad DentalCAD, exocad, ドイツ) に より3次元形状データを重ね合わせてフレーム ワークの構造設計を行い, STL データをミリン



咬合平面修正



7654 Br再製作



2+2 CR充填

図 4. 咬合平面の修正のため, Br再製作と 前歯部切縁の形態修正



3キーパー付き根面 板装着

⑤6⑦Brのポンティック除 去,ガイドプレーン付与

図 5. 磁性アタッチメント (GIGAUSS 300, GC) 装着



図 6. 前歯部で 5 mm 挙上した咬合採得



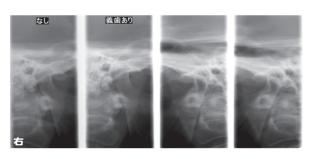


図7. ろう義歯試適と試適時のパノラマ X線4分画画像

グマシーン (GM-1000, Core dental labo, 神奈川,日本) に出力し,ジルコニアディスク (Aadva Zirconia E1, GC,東京,日本) を切削加工した (図8,9).

完成したジルコニアフレームワークを口腔内に試適し適合を確認後,通法に従い義歯を完成させた(図10).下顎新義歯装着から約3週間後,疼痛等の問題がないことを確認後,ジルコニアフレームワークに接着処理(クリアフィルセラ

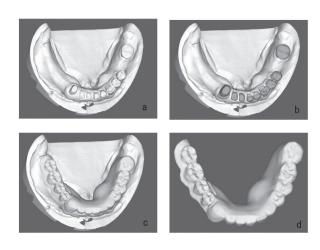


図 8. CAD によるフレームワーク設計
(a. 下顎作業模型のスキャン画像 b. 残存歯のブロックアウトおよび 3 アタッチメントダミーによるスペースメイキング c. フレームワークの設計 d. 完成したフレームワークの STL データ)





完成したジルコニアフレームワーク



ジルコニアフレームワークの試適 (高透過性ジルコニア Aadva E1)

図 9. ジルコニアフレームワークと口腔内 試適

ミックプライマープラス,クラレノリタケデンタル,東京,日本)を施し,事前に製作していたレジンハウジングを利用し常温重合レジン(ユニファーストⅢ,GC,東京,日本)にて咬合圧下で磁石構造体を取り付けた(図11).この際,レジンハウジングの上に0.3 mmのスペーサーを付与することで,レジン使用量の適正化を図った.

旧義歯, 新義歯の咬合診査 (デンタルプレスケール I, GC, 東京, 日本)では, 新義歯は旧義歯と比較して,維持,安定が向上し,咬合接触面積は $6.1~\rm mm^2$ から $12.6~\rm mm^2$ と約 2 倍,最大咬合力は $165.5~\rm N$ から $1153.7~\rm N$ と約 7 倍に増大し,咬合接触面積と咬合力の改善が認められ,患者の高い満足度が得られた(図 12).

Ⅳ. 考察

低位咬合は過大な咬合力やデンチャースペースの不足から義歯の破損を招くことも多く、欠損補綴の難症例の一つに挙げられている ^{1,2)}.本症例では、患者の主訴である咀嚼困難と義歯破折を改善するため咬合高径を挙上後、乱れた咬合平面の再構築を図った。低位咬合症例に対す





義歯咬合面

義歯粘膜面

図 10. 完成した下顎新義歯



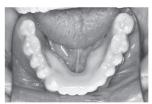
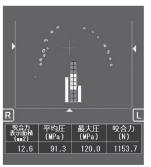




図11. 新義歯の口腔内装着状態





旧義歯

新義歯

図 12. デンタルプレスケール I による咬合 診査

る咬合挙上は, 顎機能障害を起こさないよう慎重に対応する必要がある. 本症例では, 下顎安静位法を用い 5.0 mm 咬合位を挙上し治療用義歯を製作した. 約6カ月間の経過観察を行い患者の咬合挙上への馴化を促し, 顎関節に問題のないことを確認したうえで, 最終補綴治療に移行した. 治療用義歯を使用することで, 可逆的な治療が可能となり, 適切な咬合挙上量の確認が最終補綴装置製作前に可能となったと考えられた.

最終補綴装置の設計は義歯の剛性を考慮し, 連結装置は抗回転能を有する連続切縁レストを 適用した. 尾花ら³⁾は下顎に連続切縁レストを 用いた下顎部分床義歯を装着することで, 残存 歯と顎堤への咬合圧の配分が成功し、義歯の沈 下を防止することを報告した.鈴木ら4は下顎 の連結装置の相違が顎堤粘膜の負担圧配分に及 ぼす影響について実験的に検討した結果, 剛性, 強度および支持力の大きな抗回転能を付与した 連続切縁レストとリンガルプレートの併用は義 歯の変形,破損を防止し,義歯の動揺を抑制し, 設計意図に沿った負担圧分布が得られることを 報告している. 本症例においても抗回転能を有 する連続切縁レストの適用は, 遊離端部の回転, 沈下を抑制し、顎堤粘膜部の負担圧の軽減、残 存歯の二次固定, 咬合力の支台歯への垂直方向 の分散, 咬耗歯のさらなる咬耗の予防が期待で きると考えられた.しかしながら、機能に優れ た金属製の連続切縁レストの大きな欠点は審美 不良であり、患者満足度の観点からは適用が困 難な支台装置であることも指摘されている.

本症例では、フレームワークの使用材料に切縁、咬合面レストの審美性を改善するためジルコニアを用いた。使用したジルコニアは、ジル

コニア粒子が正方晶のみで構成されアルミナ含有量が少ない高透過性のものを採用した.ジルコニアの機械的強度【曲げ強さ 1200(MPa),弾性係数 200(GPa)】は⁵⁾,コバルトクロム合金に比較し同等またはそれ以上であるため義歯の剛性が向上することで,義歯の破折を防止することができると考えられた.

義歯の設計・製作は CAD/CAM 技術を応用 した. 部分床義歯は全部床義歯に比較して、義 歯の構成要素が多く、義歯床内にフレームワー クが内包される構造のため、フルデジタルによ る製作は非常に困難である. 現状では、各種構 成要素を別々に製作し最終的には作業用模型上 で一体化させる方式が採用されている3.今回 は作業用模型とろう義歯をダブルスキャン後, CAD ソフトを用いて3次元形状データをスパー インポーズし、フレームワークの構造設計を行 なった. 従来の歯科用合金を用いた立体的フレー ムワークの製作術式は、パターンの構築から鋳 造に至るまで難度が非常に高く4,もし鋳造欠 陥や内部気泡の迷入よる失敗があれば、耐火模 型製作からのやり直しを余儀なくされる 6. ミ リング加工は、アンダーカットを有する繊細な 構造や鋭利な陥凹部等の再現は困難であるが, 十分な精度と均質な構造体の製作が可能であり, 本症例で適用した CAD/CAM ジルコニアフレー ムワークは従来のアナログ技工の問題点を大き く改善する技法であることが確認できた ⁷⁻⁹⁾.

V. まとめ

義歯破折を繰り返していた低位咬合患者に、磁性アタッチメントを使用したジルコニア床義歯を装着した.磁性アタッチメントの選択によりクラスプによる審美不良の改善、維持力の減衰防止が可能となった.また CAD/CAM にて製作したジルコニアフレームワークを適用することで、義歯の剛性を獲得するだけではなく、咬合面の耐咬耗に対しても良好な経過が期待でき、安定性の高い義歯の製作が可能となった.今後、上顎レジン床義歯の破折、人工歯の摩耗などが推測されるため、十分な経過観察を行う予定である.

参考文献

1) 曽根峰世. 低位咬合を呈する Eichner 分類 B4 症例に対して部分床義歯を装着した 1 症例. 日補綴会誌 2017;9:263-266.

- 2) 山本裕信. 低位咬合を伴う部分歯列 欠損症 例に対する補綴歯科治療の1例. 日補綴会誌 2010;4:291-294
- 3) 尾花甚一,村田裕子,須山恵子,森戸光彦, 細井紀雄.連続切縁レスト用いて成功した上 顎全部床義歯の約11年の経過観察.鶴見歯 学 1976;5:89-95
- 4) 鈴木恭典, 大久保力廣, 阿部 實, 細井紀雄. 下顎連結装置の相違が顎堤粘膜の負担圧分配 に及ぼす影響. 日補綴会誌 2001;45:129-136
- 5) 伴 清治. CAD/CAM マテリアル完全ガイド ブックー臨床に役立つ材料選択と接着操作 ー. 医歯薬出版; 2017,1-96.
- 6) 奥野典子. 金属構造義歯により低位咬合に対応した症例. 日補綴会誌 2014;6:188-191
- 7) 大久保力廣. 有床義歯製作における CAD/ CAM システムと将来展望. 日歯理工誌 2020;39:50-57
- 8) 青木孝幸. チタン鋳造床における鋳巣の定量 的評価法に関する研究—金属構造義歯フレー ムワークについて—. 鶴見歯学 1996;22: 15-31
- 9) 細井紀雄. 磁性アタッチメントの魅力. 日磁 気歯会誌 2009;18:1-13.

第30回日本磁気歯科学会学術大会 抄録

日 時 令和2年11月7日(土)

ポスター発表 P-1

上下顎支台装置に磁性アタッチメントを応用した9年経過症例

○曽根峰世,松本大慶,小山夏実,鳴海史子, 松川高明,内田茂則,染川正多,高橋 快, 鈴木美都,三吉佑香,坂本大輔,岡本和彦, 大川周治

明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

【目的】

磁性アタッチメントは、安定した維持機能を有するとともに、支台歯に加わる側方力を緩和する等の利点を有する優れた支台装置の一つである.しかし、磁性アタッチメントを応用した義歯の長期的な予後経過に関する報告は、わずかに散見されるのみである.今回、タイプの異なる2つの磁性アタッチメントを上下顎の部分床義歯に応用し、9年経過した症例について報告する.

【症例の概要】

患者は59歳の女性、咀嚼困難を主訴に来院した.10年前、下顎両側遊離端欠損に対して部分床義歯を製作したが、未装着のまま放置していた.しかし最近になって上顎前歯部ブリッジの動揺とともに、咀嚼困難を自覚するようになったため当科を受診した.

【結果. 考察】

最終補綴装置として、上顎には根面型の磁性 アタッチメントを応用した無口蓋型のオーバー デンチャーを、下顎には連結した陶材焼付金属 冠に歯冠外型の磁性アタッチメントを応用した 部分床義歯を装着した.現在、装着後9年が経 過しているが大きいトラブルは生じていない.

ポスター発表 P-2

TK アタッチメント

○河北 正 河北歯科医院

【目的】

義歯は、ブリッジ検定で不適格となった症例を適応とした装置である。完全なる粘膜負担型の装置であるべきです。この条件を満たす装置を今回開発した。

【方法】

- 1. 金属冠又はキャップ状冠に円柱状磁性体を溶着し、これをつかみ込む本体からなる磁性アタッチメントである. 円柱状体は咬合力方向と平行に装着する. 本体は、義歯床中へ装着し、磁性円柱を把持する. 磁石は本体の内部に格納するので、唾液による金属の溶解、磁力の減衰は起きない.
- 2. 球状磁性体は、遊離端義歯用である. アタッチメント本体は円柱状である. 遊離端側から円筒が球状体をくわえ込む構造である. 三次元的可動に対応可能な構造を持つ.
- 3. ラッチ付の物も考案した. 磁力のみでは脱離する場合に対応可能な構造である.

【結果、考察】

粘膜負担型アタッチメントとして有効と推測している。有髄歯を支台歯とする症例にも使用可能である。総てのブリッジ検定不適症例義歯に採用される。

ポスター発表 P-3

低位咬合に対し磁性アタッチメントとジルコニ アフレームワークを適用した1症例

- 〇武山丈徹¹,鈴木恭典¹,原田直彦²,新保秀仁¹,栗原大介¹,武藤亮治¹,大久保力廣¹
- 1) 鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座
- 2) 鶴見大学歯学部歯科技工研修科

【目的】

低位咬合は過大な咬合力やデンチャースペースの不足から義歯の破損を招くことが多く、欠損補綴の難症例の一つに挙げられている。今回、高度な咬耗により低位咬合を呈する Eichner 分類 B4 症例に対し、磁性アタッチメントとジルコ

ニアフレームワークを適用した部分床義歯の1 症例を報告する.

【方法】

患者は84歳,男性.咀嚼困難と度重なる義歯破折を主訴として来院した.咬合高径の低下によるデンチャースペースの不足を改善するため,治療用義歯により咬合挙上を行った.最終補綴装置は支台装置に磁性アタッチメントとクラスプを適用した.咬合平面の改善は下顎残存歯すべてに咬合面レストを適用し.フレームワークはジルコニアを用いミリングにて製作した.

【結果. 考察】

低位咬合症例に対して、CAD/CAM 技術を適用したジルコニアフレームワークや磁性アタッチメントを適用することにより審美性の向上および高強度かつ高精度の補綴装置の製作が可能になり、装着後の良好な経過が期待される.

ポスター発表 P-4

磁性アタッチメントを用いたインプラントオー バーデンチャーの臨床評価

- ○高山洋彰¹, 鈴木恭典^{1,2}, 栗原大介^{1,2}, 丸尾亮太^{1,2}, 新保秀仁^{1,2}, 大久保力廣^{1,2}
- 1) 鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座
- 2) 鶴見大学歯学部附属病院インプラントセンター

【目的】

義歯の維持安定を向上させるインプラントオーバーデンチャー(以下, IOD)は欠損補綴治療における有力な選択肢の一つとなっている.本研究では磁性アタッチメントを用いた IOD の予後調査を実施し、臨床評価を行った.

【方法】

調査対象は2019年11月までの16年間に本学 歯学部附属病院補綴科においてIODを装着し、 リコールに応じた症例とした.調査内容は装着 時の年齢、男女比、磁性アタッチメントを装着 した部位と本数、欠損様式、装着後のトラブル とした.

【結果,考察】

調査対象の患者は14人, 平均年齢65.5歳, 男性3人, 女性11人であった. インプラント埋入は42本, 磁性アタッチメントは34装置であった. インプラントの脱落は1本, アタッチメントの緩みが3本であった. インプラント体脱落

等のトラブルが認められたものの, ほとんどの 症例で大きな不満もなく使用されていた. (本学 倫理審査委員会 承認番号1522)

ポスター発表 P-5

ISO で規定された装置を用いて磁性アタッチメントの維持力を測定する際のクロスヘッドスピードの影響

- ○高橋正敏¹,戸川元一¹,山口洋史^{1,2}, 高田雄京¹
- 1) 東北大学大学院歯学研究科歯科生体材料学分野
- 2) 東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野

【目的】

ISO 13017 の規定する維持力測定装置を用いることで、歯科用磁性アタッチメントの維持力を精度良く測定することが可能になった. 本研究では、測定値へのクロスヘッドスピードの影響を調べた.

【方法】

ギガウス D600 と、ネオジム磁石、サマリウムコバルト磁石、試作キーパーを用意した。これらを組み合わせ、クロスヘッドスピードを500mm/min まで様々に変えて維持力を測定した。0.5mm/min のときの測定値を基準として比較した。

【結果,考察】

どの組み合わせも、50mm/min 以下の測定値に有意差は認められなかった. 測定値は 100mm/min 以上で有意に大きくなり、クロスヘッドスピードと強い正の相関を示した. 維持力曲線の最大値には、維持力と装置可動部の自重、加速のための力、摩擦力が関与するが、本研究の測定値の上昇には加速のための力が大きく影響した. 加速度の影響する最小速度を近似式と基準値から求めると約 15mm/min であった. ISO の装置を使えば 10mm/min でも正しく測定できることが明らかになった.

ポスター発表 P-6

磁性アタッチメントを適用した部分床義歯設計 におけるインプラント支持に関する三次元有限 要素法を用いた力学的検討

- ○熊野弘一¹,神原 亮¹,藤波和華子¹, 松川良平¹,安藤彰浩¹,秦 正樹¹, 小島規永¹,吉岡 文¹,尾澤昌悟¹, 中村好德¹,中村浩子¹,庄司和伸¹, 宮前 真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高齢者·在宅歯科医療学講座

【目的】

多様な諸組織が混在する口腔内において,部 分床義歯設計におけるインプラント支持が歯周 組織に対して如何なる力学的影響をもたらし,部分床義歯設計に如何なる力学的効果をもたら すのか三次元有限要素法を用いて検討すること を目的とした.

【方法】

解析モデルの欠損部位は下顎右側第二小臼 歯、第一、第二大臼歯、下顎左側第二小臼歯、 第一大臼歯とし、下顎両側第一小臼歯にRPI クラスプを設定し、下顎左側第二大臼歯には磁 性アタッチメントを適用した残根上義歯とした ものを基本モデルとし、その基本モデルの下顎 右側遊離端欠損部に長さの異なる2種(6.5mm、 10.0mm)のインプラントを埋入したインプラン ト支持モデルの合計3種とし、応力解析を行った。

【結果. 考察】

インプラント支持モデルでは長さの違いによる解析結果の顕著な違いが見られなかった. そのため, 短いインプラントでも十分な支持効果が得られ, 部分床義歯設計における適応症の拡大の可能性が示唆された.

令和2年度 日本磁気歯科学会 第2回理事会要旨

日時:令和2年11月7日(土)12:00~13:00

場所: Web 会議(Zoom を使用) 出席:理事長 大久保力廣

会 計 大山哲生

編 集 會田英紀

安全基準 武部 純

広 報 芥川正武

認 定 鱒見進一

臨床評価 永田和裕

用語検討 槙原絵理

会則検討 越野 寿

理 事 大川周治,田中譲治,

誉田雄司

幹 事 鈴木恭典(理事長)

高橋正敏 (庶務)

塚越 慎(編集)

佐藤佑介 (学術)

藤波和華子 (安全基準)

菅原佳広 (臨床評価)

オブザーバー 佐々木英機

1. 理事長挨拶

大久保理事長より挨拶があった.

2. 報告事項

1)会務報告

(1) 庶務

高田理事欠席に伴い,高橋幹事より,令和2年9月30日現在の会員数(正会員341名,名誉会員9名,賛助会員7社,購読会員11団体)についての報告がなされた.また,4月24日(金)に開催された第一回理事会要旨について報告がなされた.

2)委員会報告

(1)編集委員会

會田委員長より、投稿原稿締め切りと 著者校正締め切りを適正化した旨の報告 がなされた、塚越幹事より、投稿論文数 は、第29巻1号が6編(総説論文:2編, 原著論文:2編,臨床論文:1編,ISO対 策委員会報告:1編),2号が8編であり、 広告掲載数は、それぞれ3社ずつである 旨の報告がなされた。内容に関しては編 集委員会で審査された旨の報告がなされ た. また、投稿の手引きを改定する旨の報告がなされた.

(2) 学術委員会

水口委員長欠席に伴い、佐藤幹事より、第29回学術大会における優秀賞についての報告がなされた.また、第30回学術大会ではeポスターを審査員団で審査し、優秀賞の受賞者には後日メールにて連絡する旨の報告がなされた.

(3) 安全基準検討委員会

武部委員長より、本学会ホームページに掲載されている「歯科用磁性アタッチメント装着時のMRI 安全基準マニュアル」と「MRI リーフレット」の案内が日本歯科放射線学会ホームページに掲載された旨の報告がなされた。今後も関連学会に周知する旨の報告がなされた。また、「歯科用磁性アタッチメント装着時のMRI 安全基準マニュアル(改訂版)」作成の準備をしている旨の報告がなされた。

(4) 広報委員会

芥川委員長より、WebARENA SuiteX ホスティングサービスに本学会ホームページサーバーの移行が完了した旨の報告がなされた.

(5) 医療委員会

秀島委員長欠席に伴い,鈴木委員より, 令和2年度診療報酬改定で本学会が日本 補綴歯科学会と連携し、補綴学会より申 請された「磁性アタッチメントを用いた 義歯の支台装置」の医療技術評価提案に ついて、C2 区分での保険導入が決定した 旨の報告がなされた. 本提案は, 医療技 術評価分科会における評価対象となる技 術、保険導入の優先度の高い技術として 記載され、「保険医療材料制度等に準じて 対応を行う」との評価であった旨の報告 がなされた. 日本歯科医学会連合の高い エビデンスレベルを有する資料の収集お よび調査研究について,「磁性アタッチメ ントの診療ガイドライン 2018 は本学会 ホームページの「磁性アタッチメントの 診療ガイドライン」の覧に掲載中である 旨の報告がなされた.

(6) 認定医審議委員会

鱒見委員長より、2019年度認定医登録申請書は4名が提出済みであり、全員に認定証書を送付済みである旨の報告がなされた。2020年度の認定医および認定技工士更新対象者は12名であり、更新書類提出者5名について審議を行った結果、更新が承認された旨の報告がなされた。未提出者に対しては、更新の意思確認と期限付きの書類提出について庶務から連絡する旨の報告がなされた。

(7) 臨床評価委員会

永田委員長より、磁性アタッチメント 義歯の予後評価のための調査に、引き続 き各大学の協力を仰ぐ旨の報告がなされ た.下顎の両側遊離端症例を集中的に募 る旨の報告がなされた.

(8) ISO 対策委員会

高田委員長欠席に伴い, 高橋幹事より, 2020年7月16日にISO 13017:2020第2 版が発行された旨の報告がなされた.

(9) 用語検討委員会

槙原委員長より、特別な報告事項はな い旨の報告がなされた.

(10) 会則検討委員会

越野委員長より、特別な報告事項はない旨の報告がなされた.

(11) プロジェクト検討委員会

市川委員長欠席に伴い,高橋庶務幹事より,特別な報告事項はない旨の報告が なされた.

3) 第30回学術大会,第20回国際磁気歯科インターネット会議

武部大会長より、本学術大会プログラムについての詳細な説明があった。第20回国際磁気歯科学会インターネット会議が2021年2月26日から3月16日に開催予定である旨の報告がなされた。

4) 第31回学術大会,第21回国際磁気歯科 インターネット会議

大山大会長より,第31回学術大会は,2021年9月23日~25日に第24回日本歯科医学会学術大会と併催で開催される旨の報告がなされた.日本補綴歯科学会と共同申請した講演は会場での講演の予定であり,テーブルクリニックである旨の報告がなされた.また,一般演題はすべてeポスター

発表になる旨の報告がなされた.

3. 協議事項

1) 令和2年度決算について

大山理事より、令和2年度収支決算についての説明がなされた。石上監事欠席に伴い、大久保理事長より、令和2年度収支決算の監査報告が行われた後、審議の結果、全会一致で承認され、令和2年度第1回総会に諮ることとなった。

2) 令和3年度予算案について

大山理事より、令和3年度予算案の 上程がなされ、内容に関して協議がな された後、本予算案が諮られ、全会一 致で承認され、令和2年度第1回総会 に諮ることとなった.

3) 令和3年度日本磁気歯科学会理事長について

大久保理事長より、令和3年度理事長 として高田雄京副理事長を推薦する提案 がなされ、全会一致で承認され、令和2 年度第1回総会に諮ることとなった.

4) 第32回学術大会,第22回国際磁気歯科 インターネット会議

> 大久保理事長より,第32回学術大会は 次年度の第1回理事会で協議する提案が なされ,承認された.

- 5) 令和2年度総会次第について 総会次第は、理事会次第に準じて作成 された内容が諮られ、了承された.
- 6) その他
- (1) WebARENA SuiteX ホスティングサービ スの契約更新について

芥川理事より,本学会ホームページサーバーで利用しているホスティングサービスの契約を更新する旨が提案され,承認された.

(2) 本学会 HP 上に認定医名簿および認定 歯科技工士名簿を公開することについて

大久保理事長より、令和2年度第1回 理事会で承認された、本学会HP上に認 定医名簿および認定歯科技工士名簿を公 開する旨の進捗状況の確認が行われた。 鱒見理事より、個人情報を含むため対象 者に確認した上で公開すべきである旨が 提案され、承認された。

令和3年度 日本磁気歯科学会 第1回理事会要旨

日時:令和3年4月16日(金)13:00~15:00

場所:Web 会議(Zoom を使用)

出席:理事長 高田雄京 副理事長 秀島雅之

会 計 大山哲生 (途中退席)

編 集 曽根峰世

安全基準 武部 純

広 報 芥川正武

医 療 秀島雅之

プロジェクト 市川哲雄

認 定 會田英紀

臨床評価 永田和裕

用語検討 槙原絵理

I S O 大久保力廣

学 術 水口俊介

理 事 大川周治,田中譲治,

土田富士夫,中村和夫,

誉田雄司

幹 事 高橋正敏 (理事長, ISO)

佐藤佑介 (庶務)

塚越 慎(認定医)

駒ヶ嶺友梨子(学術)

藤波和華子(安全基準)

津田尚吾 (前認定医)

オブザーバー 佐々木英機

熊野弘一(30回大会報告)

1. 理事長挨拶

高田理事長より挨拶があった.

2. 報告事項

- 1) 会務報告
- (1) 庶務

佐藤幹事より、令和3年3月31日現在の会員数(正会員335名,名誉会員9名, 賛助会員6社,購読会員10団体)について報告された。また、令和2年11月7日 (土)に開催された令和2年度第二回理事会要旨について報告された。

(2) 会計

大山理事より、令和3年度会計の中間報告がなされた。会議がWebで行われているため、旅費支出が抑えられている旨報告された。

2)委員会報告

(1)編集委員会

曽根委員長より、新委員の編成について報告された。学会誌については會田前委員長・塚越前幹事より、投稿論文数は、第29巻1号が6編(総説論文:2編、原著論文:2編、臨床論文:1編、ISO対策委員会報告:1編),2号が8編であり、広告掲載数は、それぞれ3社ずつである旨報告された。2021年度第30巻1号については、特別講演解説論文1報、ISO対策委員会報告1報が依頼済みであることが報告された。また、雑誌の宛先不明もしくは不在となっている会員について報告された。

(2) 学術委員会

水口委員長より,第30回学術大会における優秀ポスター賞について報告された.

(3) 安全基準検討委員会

武部委員長より、本学会ホームページに掲載されている「歯科用磁性アタッチメント装着時のMRI安全基準マニュアル」と「MRI リーフレット」の案内が日本歯科放射線学会ホームページに掲載され今年度さらに周知を図っていく旨報告された。また、「歯科用磁性アタッチメント装着時のMRI安全基準マニュアル(改訂版)」作成の準備をしている旨報告された。

(4) 広報委員会

芥川委員長より,第20回国際磁気歯科 インターネット会議のアクセス数につい て報告された.

(5) 医療委員会

秀島委員長より,令和2年度診療報酬 改定で本学会が日本補綴歯科学会と連携 し,補綴学会より申請された「磁性アタッ チメントを用いた義歯の支台装置」の医 療技術評価提案について,C2区分での保 険導入が決定した旨報告された.本提案 は,厚労省のヒアリングを受けておりそ の指摘事項に対し,医療委員会,ISO対 策委員会,太保前理事長等でワーキン ググループを編成し,対応している旨報 告された.また,小臼歯支台の両側性遊 離端部分床義歯に限定していた適応症を, 厚労省からの提案を受け、オーバーレイタイプの全部床義歯にも適応を広げ、当学会の緊急理事会に諮り、了承を得た旨報告された. 関連して大川理事より、5月の保険医療材料専門部会(保材専)での審議を経て、中央社会保険医療協議会(中医協)で承認されれば、保険収載が確定する旨報告された. また、日本歯科医学会連合より令和3年度医療問題関連事業の課題募集通知があった旨報告され、本理事会で課題募集の有無について諮られた.

(6) 認定医審議委員会

會田委員長より、2020年度認定医登録申請書は6名が提出済みであること、今年度は学術大会がWeb開催で行われるため新規の認定医審査のケースプレゼンテーションは行わない予定である旨報告された.また2021年度の認定医および認定技工士更新対象者は6名である旨報告された.また、認定医名簿の学会HPへの掲載について委員会で審議する旨報告された.

(7) 臨床評価委員会

永田委員長より、保険収載の適応症例 がオーバーレイタイプの全部床義歯に拡 大されることから、該当症例を予後評価 の課題とし、適正な術式の周知を図るた め、各施設より協力を募る旨報告された.

(8) ISO 対策委員会

高田前委員長より,2020年7月16日にISO 13017:2020第2版が発行され一段落したこと,今後は大久保新委員長に引き継ぎ,2025年の改定に備え準備する旨報告された.

(9) 用語検討委員会 槙原委員長より,報告すべき事項のな い旨報告された.

(10) 会則検討委員会

越野委員長欠席のため、高田理事長より報告すべき事項のない旨報告された.

- (11) プロジェクト検討委員会 市川委員長より,活動計画と現況につ いて報告された.
- 3) 第30回学術大会,第20回国際磁気歯科インターネット会議

武部大会長より,2020年11月7日に

Web 開催にて行われた第30回学術大会について報告された.特別企画3題,一般講演6演題(eポスター)の発表,学会参加者は68名、企業広告5社であった.また大会収支の余剰金を,第31回学術大会に補填する旨提案され,本理事会で了承された.第20回国際磁気歯科学会インターネット会議が2021年2月26日から3月16日に開催された旨報告された.

4) 第31回学術大会・第21回国際磁気歯科 インターネット会議

大山大会長より、日本補綴歯科学会との共同開催で行われる講演およびテーブルクリニックは全て Web 開催で行われること、一般講演は 10 演題が e ポスターで発表されることが報告された. また、参加形式は第 24 回日本歯科医学会学術大会Web サイトからの参加登録となる旨報告された.

5)日本歯科医学会認定分科会資格の更新 秀島庶務担当理事より、認定分科会資 格の5年間の更新が認められたこと、課 題として日本歯科医師会の会員比率を増 やすよう指摘を受けた旨報告された.

3. 協議事項

1) 令和3年度事業計画について

高田理事長より、令和3年度事業計画案として、①年2回の学会誌の発行、②学術大会と総会、③磁性アタッチメント保険導入に向けての支援と対応、④ISO、JISの定期見直し、⑤磁性アタッチメント臨床評価の調査推進、⑥競争的資金への申請、⑦本学会用語集の更新、⑧その他広報活動および会員管理、委員会のWeb会議化などについての提案がなされた。

2) 令和3年度日本歯科医学会会長賞受賞候補者の推薦について

高田理事長より、受賞候補者として鱒 見進一理事を推薦することについての提 案がなされた.協議の結果全会一致で承 認され、学会から申請することとなった.

3)8020推進財団よりの研究公募について 市川委員長より、令和3年度 8020研 究事業公募にプロジェクト検討委員会と して課題を検討する提案がなされ、承認 された.

4) 令和3年度理事会・総会について

高田理事長より、Web 開催による総会の実施方法検討の提案がなされ、大山大会長と引き続き協議を行うこととして承認された。

5) 第32回学術大会について

高田理事長より、北海道医療大学での 開催についての提案がなされた. 會田理 事の即答は難しいため、引き続き協議さ れることとなった.

6) 新ワーキンググループについて

高田理事長より保険導入に向けて研修会や情報提供のためのワーキンググループ設立についての提案がなされた。協議の結果、保険収載を間近に控えていることから、まずは既存の資料を活用しながら迅速に準備対応することで承認された。ワーキンググループのリーダーは、高田理事長が候補を選出し、メール協議にて決定する旨承認された.

7) 復帰会員, 宛先不明会員について

高橋幹事より、一度退会した後復帰を 希望した会員への対応についての問題提 起がなされた。再入会とするか復帰とす るかについて、越野会則検討委員長に会 則策定を依頼する旨承認された。また、 秀島副理事長より、宛先不明会員につい て、関係者への情報提供依頼がなされた。

8) 事務局の外部委託について

秀島副理事長より、磁性アタッチメントの保険収載を控え、今後の学会発展、事務業務の効率化を図るために、事務局の外部委託の提案がなされた。協議の結果、事務委託費節減のために、事務局業務を会員管理・一般事務に分けて複数社に委託することとし、段階的に業務委託を進め、正式な外部委託は総会決議を以て決定する旨了承された。

日本磁気歯科学会会則

第1章 名 称

第1条 本会は日本磁気歯科学会(JAPANESE SOCIETY OF MAGNETIC APPLICATIONS IN DENTISTRY)と称する.

第2章 所 在 地

第2条 この団体を次の所在地に置く. 東京都千代田区神田駿河台 1-8-13 日本大学歯学部歯科補綴学第 II 講座内

第3章 目 的

第3条 本会は磁気の歯科領域への応用に関する研究の発展ならびに会員の知識の向上をはかることを目的とする.

第4章 会員

- 第4条 本会の会員は下記の通りとする.
 - (1) 正会員 磁気に関する学識又は関心を 有するもので本会の目的に賛同する者
 - (2) 賛助会員 本会の目的,事業に賛同する法人又は団体
 - (3) 名誉会員 本会の目的達成に多大の貢献を果たし理事会の議決を経た者
- 第5条 本会に入会を希望する者は入会金とそ の年度の会費を添え申し込むこと.
- 第6条 会員は下記のいずれかの号に該当する 時は、理事会の決定によって会員の資 格を失うことがある.
 - (1) 会費を3年以上滞納した時
 - (2) 本会の会則に違反する行為があった時

第5章 会計

- 第7条 本会の経費は、会費、寄付金、その他で支弁する。その収支は総会において報告し承認を得るものとする。
- 第8条 会員については入会金5,000円,年会費5,000円とする.また,費助会員については入会金10,000円,年会費10,000円とする.
- **第9条** 非会員で雑誌購読を希望するものは, 1部2,500円で購入できるものとする.

また, 非会員の1件の研究発表および 1編の雑誌投稿は, 2,500円の登録料を 支払うことで認められるものとする.

- 第10条 本会の事業年度は1月1日より12月 31日とする.
- 第11条 ただし、会計年度は10月1日より翌 年の9月30日とする.

第6章 役 員

- 第12条 本会に次の役員を置く.理事長1名,副理事長1名,監事,理事, 幹事各若干名.
- 第13条 理事長,副理事長,理事は理事会を 組織し,本会の目的達成のための必要 事項を審議,企画および処理を行う. 学術大会大会長ならびに次期学術大会 大会長は理事として理事会に出席す る.幹事は理事を補佐し,会務を分担 する.
- 第14条 理事長および副理事長は理事会でこれを推薦し、総会において選出する.理事は理事会において適当と認められ、総会で承認を得たものとする.監事は理事会の推薦により理事長が任命し、職務を委嘱する.
- **第15条** 役員の任期は2年とする. 但し, 再任 を妨げない.

第7章 事 業

- 第16条 本会は毎年1回総会を開き,会務を報告し、重要事項を審議する.
- 第17条 本会は毎年1回以上学術大会を開き, 会員は学術および臨床研究について発 表討論を行う.
- 第18条 本会は毎年機関誌を発刊し、会員に配布する.
- 第19条 本会は各種委員会を理事会の承認のも とで設置することが出来る.
- 第20条 本会は表彰事業を行う.
- 第21条 本会は本会の目的達成のために必要な 事業を行う.

第8章 事務局

第22条 事務局は理事長がこれを定める.

第9章 会則の変更

第23条 本会会則の改廃は理事会の審議を受け、総会の決議により行う.

附 則

- 1 本会則は平成3年12月6日より施行する.
- 2 平成8年11月16日 一部改定

- 3 平成22年10月31日 一部改定
- 4 平成 25 年 11 月 3 日 一部改定
- 5 平成 27 年 11 月 15 日 一部改定
- 6 平成 28 年 11 月 5 日 一部改定
- 7 平成30年11月4日 一部改定

日本磁気歯科学会表彰制度規程

(趣 旨)

第1条 日本磁気歯科学会(以下「本会」という.)会則第20条の表彰事業は,この 規程の定めるところによる.

(目 的)

第2条 本会の目的並びに対象とする領域に おける学問及び技術等の発展・充実に 寄与する優れた学術論文・学術口演等 の発表者を表彰するため学会優秀賞 を,並びに本会において特に功労が顕 著であったと認められる者を表彰する ため,学会特別功労賞を設ける.

(種 類)

- 第3条 賞の種類は、次のとおりとする.
 - 1 学会優秀賞
 - (1) 優秀学会論文賞
 - (2)優秀奨励論文賞
 - (3)優秀口演賞
 - (4) 優秀ポスター賞
 - 2 学会特別功労賞

(資格)

- 第4条 各賞は、次の各号に該当する功績を対象とする.
 - (1)優秀学会論文賞は、学術論文を介して、本会の発展に顕著に貢献した研究者を顕彰するために設ける

- ものであり、応募対象年度の本会 機関誌に掲載された原著論文とす る.
- (2)優秀奨励論文賞は、本会の進歩発展に貢献し、若く優れた研究者を育成かつ助成する目的から設けるものであり、対象年度の本会機関誌に掲載された原著論文とする.
- (3)優秀口演賞並びに優秀ポスター賞は、本会学術大会の口演並びにポスター発表を介して、会員相互の学際的学術交流を深め、本会の発展に顕著に貢献した研究者を表彰する目的から設けるものであり、対象年度の本会学術大会において、口頭並びにポスターによって発表された学術研究とする.
- (4) 学会特別功労賞は、本会において 特に功労が顕著であったと認めら れる者を表彰するために設けるも のであり、多年にわたり学会会務 並びに学会活動に関し、特に顕著 な貢献があったと認められた本会 会員に授与する.
- 各賞の対象者は、次の各号に該当する 者とする。
 - (1)優秀学会論文賞は、応募年度において、40歳以上の者とする.
 - (2)優秀奨励論文賞は、当該論文の筆

- 頭者で、応募年度において、39歳 以下の者とする.
- (3)前各号の賞においては、応募年度 を含め3年以上継続して本会会員 である者とする.
- (4)優秀口演賞並びに優秀ポスター賞は、本会学術大会において、口演並びにポスターによる発表者とする.
- (5) 前号の賞においては、発表時において本会会員である者とする.

(募集等)

第5条 秀学会論文賞並びに優秀奨励論文賞の 募集は、本会機関誌において行う。ま た、優秀口演賞並びに優秀ポスター賞 については、本会学術大会開催時の広 報活動において行う。

(選 考)

第6条 各賞は、学会優秀賞推薦委員会もしく は学会特別功労賞推薦委員会におい て、それぞれ毎年2名以内を選考し、 各賞の選考経過並びに表彰候補者を理 事長に報告する.

(決 定)

- 第7条 学会優秀賞受賞者は、理事長の承認を 経て決定する.
 - 2 学会特別功労賞受賞者は,理事会の承認を経て決定する.
 - 3 各表彰者には、賞状を総会その他適当な機会において授与する.
 - 4 各表彰者の氏名,業績内容等を本会機関誌に公表する.

(学会優秀賞推薦委員会)

- 第8条 各賞の候補者を調査選考するため、掲載論文と学術大会発表とにおいて各 推薦委員会を設ける.
 - 2 推鷹委員は、理事長が理事を含む評議 員の中から若干名を指名する.
 - 3 各推薦委員会の委員長は,理事長が理 事の中から指名し,委員会の会務を統

- 括し、議長となる.
- 4 各推薦委員会委員長は、各賞に必要な 事項を審議し、その結果を理事長に報 告する.
- 5 各推薦委員会は,当該年度をもって解 散する.

(学会特別功労賞推薦委員会)

- 第9条 本賞の候補者を調査選考するため、推 薦委員会を設ける.
 - 2 推薦委員ば理事長が理事を含む評議員 の中から若干名を指名する.
 - 3 推薦委員会の委員長は、理事長が理事の中から指名し、委員会の会務を統括し、議長となる。
 - 4 推薦委員会委員長は、本賞に必要な事項を審議し、その結果を理事長に報告する.

(規則, 細則等の制定)

第10条 この規程の施行に必要となる規則,細則等は,本委員会の発議により,会則検討委員会での協議の上,理事会の承認を得て制定できる.

(改 廃)

第11条 この規程の改廃は、学術委員会の発議 により、会則検討委員会の協議の上、 理事会の承認を得なければならない。

附 則

- 1 この規程は、平成27年11月14日から施行する.
- 2 平成 30 年 4 月 27 日 一部改定

日本磁気歯科学会認定医制度規則

(目 的)

- 第1条 本制度は、磁気歯科学の専門的知識および臨床技能を有する歯科医師を育成輩出することにより、医療水準の向上を図り、もって国民の保健福祉の増進に寄与することを目的とする.
- 第2条 前条の目的を達成するために日本磁気 歯科学会(以下「本会」という)は, 磁気歯科認定医(以下「認定医」という) の制度を設け,認定医制度の実施に必 要な事業を行う.
- 第3条 認定医は、磁気歯科学領域における診断と治療のための高い歯科医療技術を修得するとともに、認定医以外の歯科医師または医師等からの要請に応じて適切な指示と対応がとれるように研鑽を図る.

(認定医の条件)

- 第4条 認定医は、次の各号をすべて満たさな ければならない。
 - (1) 本会正会員であること.
 - (2) 本会学術大会(本会の認める学術大会を含む)に出席すること.
 - (3) 磁気歯科学に関連する研究活動に 参加発表を行うこと.
 - (4) 磁気歯科学に関連する領域の診療を行うこと.
- 第5条 前条述に拘わらず、本会理事会が特別 に認めた場合には認定医になることが できる.

(認定医申請者の資格)

- 第6条 認定医の資格を申請できるものは、次 の各号の全てを満たすことを必要とす る.
 - (1)日本国歯科医師の免許を有するこ
 - (2) 認定医申請時において、3年以上連続した本会の会員歴を有すること.
 - (3) 第 4 条の認定医の各号に掲げる条件を満たすこと.

(認定医の申請)

- 第7条 認定医の資格を取得しようとするものは、本会に申請し、資格審査を受け認証されなければならない.
- 第8条 認定医申請者は、別に定める申請書類 を認定手数料とともに本会事務局に提出しなければならない.

(資格の審査)

- 第9条 認定医および認定歯科技工士としての 適否を審査は、認定審議委員会にて行
- 第10条 認定審議は、委員の3分の2以上の出席をもって成立する.
- 第11条 資格の適否は委員長を除く出席委員の 過半数をもって決し、可否同数の場合 は委員長の決するところによる. その 結果は理事会に報告する.

(認定医登録)

- 第12条 審議会の審奔に合格した者は、所定の 登録料を納入しなければならない。
- 第13条 本会は前項に基づき認定医登録を行い、合格者に認定証を交付するとともに、日本磁気歯科学会雑誌及び本会総会において報告する.

(資格の更新)

- 第14条 認定医の認定期間は12月1日より5年後の11月末日までとする.
- **第15条** 認定医は5年ごとに資格の更新を行わ なければならない.
- 第16条 認定医の資格の更新に当たっては、5年にわたる認定期間の間に別に定める 条項を満たさなければならない。
- 第17条 資格更新申請者は、別に定める更新申 請書類を更新手数料とともに本会事務 局に提出しなければならない。

(資格の消失)

第18条 認定医は、次の各号の条件を欠いたとき、審議会の議を経て、その資格を失

ゔ.

- (1) 本人が資格の辞退を申し出たとき.
- (2) 日本国歯科医師の免許を喪失したとき.
- (3) 本会会員の資格を喪失したとき.
- (4) 認定医資格の更新手続きを行わなかったとき.
- (5) 審議会が認定医として不適当と認めたとき.
- 第19条 認定医の資格を喪失した場合であって も、喪失の理由が消滅したときは、再 び認定医の資格を申請することができ る.

(補 則)

第20条 審議会の決定内容に異議のある者は、 理事長に申し立てることができる.

(改 廃)

第21条 この規則の改廃は、認定審議委員会の 発議により、会則検討委員会での協議 の上、理事会の承認を得なければなら ない。

附 則

- 1 この規程は、平成17年4月22日から 施行する.
- 2 平成 22 年 4 月 23 日 一部改定
- 3 平成 27 年 11 月 14 日 一部改定
- 4 平成30年4月27日 一部改定

認定期間変更にともなう暫定措置

第1条 認定医であるものは、認定年限の11 月末日まで認定期間を延長する.

日本磁気歯科学会認定医制度施行細則

- 第1条 日本磁気歯科学会認定医制度規則(以下「規則」という)に定めた条項以外については、この細則に基づき運営する
- 第2条 規則第4条に基づく認定医の基本的条件としては次の各号の要件が満たされなければならない.
 - (1)日本磁気歯科学会(以下「本会」 という)が主催する学術大会(本 会の認める学術大会を含む)への 出席(3年間で3回以上)
 - (2) 学術大会(本会の認める学術大会を含む)発表(11回以上)
 - (3) 学会誌(本会の認める学会誌を含む) 投稿(1編以上)
 - (4) 磁気歯科学を活用した検杏 診断 および治療症例のケースプレゼン テーション(2 症例: なお1 症例は 3 年以上経過例であり本会学術大会 での発表を行い審査を受ける)

- 第3条 規則第5条に規定する認定医とは,本 会に永年顕著に貢献した会員で,理事 会の承認を得たものでなければならな い.
- 第4条 細則第2条を満たし認定医の資格を申請する者は、次の各号に定める書類に認定手数料を添えて本会に提出しなければならない.
 - (1) 認定医巾請書(様式1)
 - (2) 履歴書(様式2)
 - (3) 歯科医師免許証の写し
 - (4) 本会会員歷証明書(様式3)
 - (5) 学術大会出席証明書(様式4)
 - (6) 学術大会発表および学会誌投稿を 証明する書類 (様式5)
 - (7) ケースプレゼンテーション申請書 (様式 6)
 - (8) ケースプレゼンテーションの症例 記録(様式 7,8)
 - (9) 術後調査票

- 2 認定医資格を認められた者は登録料 を添えて認定医登録申請書(様式9)を 提出しなければならない.
- **第5条** 規則第8条第12条,第17条に定める 手数料は次の各号に定める.
 - (1) 認定手数料 1万円
 - (2) 登録料 2万円
 - (3) 更新手数料 2万円
- 第6条 前条に定める既納の認定手数料,登録料,更新手数料は,いかなる理由があっても返却しない.
- 第7条 認定医の資格の更新に当たっては、5 年間に次の各号における要件を全て満 たさなければならない。
 - (1) 学術大会(本会の認める学術大会を含む)への出席(3回以上)
 - (2) 学術大会(本会の認める学術大会を含む)発表(1回以上)もしくは磁気歯科学を活用した検査・診断および治療の症例(1例以上)
 - (3)学会誌(本会の認める学会誌を含む) 投稿(1編以上)もしくは磁気歯科 学を活用した検査・診断および治療 の症例(1例以上)
- 第8条 認定医の資格を更新しようとする者 は、認定医更新申請書(様式10)、磁

- 気歯科学会学術大会ならびに関連学術 大会出席記録 (様式11), 磁気歯科学 に関する発表記録 (様式12)もしくは 磁気歯科学を活用した検査 診断およ び治療の症例記録 (様式13)を更新手 数料を添えて本会に提出しなければな らない.
- 2 認定医更新申請書の提出期限は、認定 が失効する年の9月末Hまでとする.
- 3 認定医の更新を認められたものは認定 医更新登録申請書(様式14)を本会に 提出しなければならない.
- 第9条 本会が認める学術大会,学会誌とは磁 気歯科学に関するものであり,審議会 の認めるものをいう.
- 第10条 この細則の改廃は、認定審議委員会の 発議により、会則検討委員会での協議 の上、理事会の承認を得なければなら ない。

附 則

- 1 この細則は, 平成17年4月22日から 施行する.
- 2 平成 22 年 4 月 23 日 一部改定
- 3 平成 27 年 11 月 14 日 一部改定
- 4 平成30年4月27日 一部改定

日本磁気歯科学会認定歯科技工士制度規則

(総 則)

- 第1条 本制度は、磁気歯科学の専門的知識および技工技能を有する歯科技工士を養成することにより、医療水準の向上を図り、もって国民の保健福祉の増進に寄与することを目的とする.
- 第2条 前条の目的を達成するために日本磁気 歯科学会(以下「本会」という)は, 日本磁気歯科学会認定歯科技工士(以 下「認定歯科技工士」という)の制度 を設け,認定歯科技工士制度の実施に 必要な事業を行う.
- 第3条 認定歯科技工士は. 磁気歯科学領域に

おける診断と治療のための高い歯科技工技術を修得する.

(条 件)

- 第4条 認定歯科技工士は、次の各号をすべて 満たさなければならない.
 - (1) 本会正会員であること.
 - (2) 本会学術大会(本会の認める学術大会を含む)に出席すること.
 - (3) 磁気歯科学に関連する研究活動に 参加 発表を行うこと.
 - (4) 磁気歯科学に関連する領域の歯科 技工を行うこと.

第5条 前述に拘わらず、本会理事会が特別に 認めた場合には認定歯科技工士になる ことができる.

(資格)

- 第6条 認定歯科技工士の資格を申請できる ものは、次の各号の全てを満たすこと を必要とする.
 - (1) 日本国歯科技工士の免許を有する
 - (2) 認定歯科技工士申請時において, 3 年以上連続した本会の会員歴を有 すること.
 - (3) 第4条の認定歯科技工士の各号に 掲げる条件を満たすこと.

(申 請)

- 第7条 認定歯科技工士の資格を取得しようとするものは、本会に申請し、資格審査を受け認証されなければならない.
- 第8条 認定歯科技工士申請者は、別に定める申請書類を認定手数料とともに本会事務局に提出しなければならない.

(審 査)

第9条 認定歯科技工士としての適否は、日本磁気歯科学会認定医制度規則に定められた認定審議委員会(以下「審議会」という)により審査する.

(登 録)

- 第10条 審議会の審査に合格した者は、所定 の登録料を納入しなければならな い.
- 第11条 本会は前項に基づき認定歯科技工士登録を行い、合格者に認定証を交付するとともに、日本磁気歯科学会雑誌及び本会総会において報告する.

(資格の更新)

- 第12条 認定歯科技工士の認定期間は12月1 日より5年後の11月末日とする.
- **第13条** 認定歯科技工士は,5年ごとに資格の 更新を行わなければならない.

- 第14条 認定歯科技工士の資格の更新に当たっては、5年にわたる認定期間の間に別に定める条項を満たさなければならない。
- 第15条 資格更新申請者は、別に定める更新申 請書類を更新手数料とともに本会事務 局に提出しなければならない.

(資格の喪失)

- 第16条 認定歯科技工士は、次の各号の条件を 欠いたとき、審議会の議を経て、その 資格を失う。
 - (1) 本人が資格の辞退を申し出たとき.
 - (2) 日本国歯科技工士の免許を喪失したとき.
 - (3) 本会会員の資格を喪失したとき.
 - (4) 認定歯科技工士資格の更新手続きを行わなかったとき.
 - (5) 審議会が認定歯科技工士として不適当と認めたとき.
- 第17条 認定歯科技工士の資格を喪失した場合であっても、喪失の理由が消滅したときは、再び認定歯科技工士の資格を申請することができる.

(補 則)

第18条 審議会の決定内容に異議のある者は、 理事長に申し立てることができる.

(改 廃)

第19条 この規則の改廃は、認定審議委員会の 発議により、会則検討委員会での協議 の上、理事会の承認を得なければなら ない、

附 則

- 1 この規則は, 平成27年11月14日から施行する.
- 2 平成 30 年 4 月 27 日 一部改定

規則施行にともなう暫定措置

第1条 本会の正会員であって、日本国歯科技 工士の免許を有し、本会が認める学術 集会または機関誌に磁気歯科学に関す る発表を行った者は、申請により認定 歯科技工士となることができる.また、 特に理事会の認めた者に関しては、こ の限りではない.

- 第2条 附則第1条を満たし認定歯科技工士の 資格を申請する者は、次の各号に定め る書類に認定手数料を添えて本会事務 局に提出しなければならない。
 - (1) 認定歯科技工士申請書(様式1)
 - (2) 履歴書(様式2)
 - (3) 歯科技工士免許証の写し
 - (4) 本会会員歷証明書(様式3)

- 第3条 暫定措置期間中の審議会は,理事がこれにあたる.
- 第4条 本会の会員歴が通算3年以上の者は、申請により認定歯科技工士となることができる。また、特に理事会の認めた者に関しては、この限りではない。
- 第5条 暫定措置の期間は,本制度発足より3 年間(平成27年11月14日より平成 30年11月の理事会開催予定日まで) とする.
- 第6条 暫定措置期間中の申請締切は年2回(6 月30日・12月31日)とする.

日本磁気歯科学会認定歯科技工士制度施行細則

- 第1条 日本磁気歯科学会認定歯科技工士制度 規則(以下「規則」という)に定めた 条項以外については、この細則に基づ き運営する.
- 第2条 規則第4条に基づく認定歯科技工士の 基本的条件としては、次の各号の要件 が満たさなければならない.
 - (1)日本磁気歯科学会(以下「本会」 という)が主催する学術大会(本 会の認める学術大会を含む)への 出席(3年間で2回以上)
 - (2) 学術大会(本会の認める学術大会を含む)発表(1回以上)
 - (3) 歯科用磁性アタッチメントを応用 した症例(5 症例: なお1 症例は本 会学術大会での発表を行い審介を 受ける)
- 第3条 規則第5条に規定する認定歯科技工士 とは、本会に永年顕著に貢献した会員 で、理事会の承認を得たものでなけれ ばならない。
- 第4条 細則第2条を満たし認定歯科技工士の 資格を申請する者は、次の各号に定め る書類に認定手数料を添えて本会事務 局に提出しなければならない.
 - (1) 認定歯科技工士申請書(様式1)
 - (2) 履歴書(様式2)
 - (3) 歯科技工士免許証の写し

- (4) 本会会員歷証明書(様式3)
- (5) 学術大会出席証明書(様式4)
- (6) 学術大会発表および学会誌投稿を 証明する書類 (様式5)
- (7) ケースプレゼンテーション申請書 (様式 6)
- (8) 歯科用磁性アタッチメントを応用した症例記録(様式7)
- 2 認定歯科技工士資格を認められた者は 登録料を添えて認定歯科技工士登録申 請書(様式8)を提出しなければならな
- **第5条** 規則第8条,第10条,第15条に定める手数料は次の各号に定める.
 - (1) 認定手数料 1万円
 - (2) 登録料 2万円
 - (3) 更新手数料 2万円
- 第6条 前条に定める既納の認定手数料,登録料,更新手数料は,いかなる理由があっても返却しない.
- 第7条 認定歯科技工士の資格の更新に当たっては、5年間に次の各号における要件のうち(1)および(2)または(3)のいずれかを満たさなければならない.
 - (1) 学術大会(本会の認める学術大会を含む)への出席(3回以上)
 - (2) 学術大会(本会の認める学術大会を含む)発表(1回以上)もしくは

- 歯科用磁性アタッチメントを応用した症例(1例以上)
- (3) 学会誌(本会の認める学会誌を含む) 投稿(1編以上) もしくは歯科用磁 性アタッチメントを応用した症例(1 例以上)
- 第8条 認定歯科技工士の資格を更新しようとする者は、認定歯科技工士更新申請書(様式9)、磁気歯科学会学術大会ならびに関連学術大会出席記録(様式10)、磁気歯科学に関する発表記録(様式11)もしくは歯科用磁性アタッチメントを応用した症例記録(様式7)を更新手数料を添えて本会に提出しなければならない。
 - 2 認定技工士更新申請書の提出期限は、 認定が失効する年の9月末日までとする。

- 3 認定技工士の更新を認められたものは 認定技工士更新登録申請書(様式12) を本会に提出しなければならない.
- 第9条 本会が認める学術大会,学会誌とは磁 気歯科学に関するものであり,審議会 の認めるものをいう.
- 第10条 この細則の改廃は、認定審議委員会の 発議により、会則検討委員会での協議 の上、理事会の承認を得なければなら ない。

附 則

- 1 この細則は, 平成27年11月14日から施行する.
- 2 平成 30 年 4 月 27 日 一部改定

日本磁気歯科学会 倫理審査委員会規程

(設置)

第1条 日本磁気歯科学会(以下,本学会)会 則第19条に基づき,本学会に倫理審 壺委員会(以下,本委員会)を置く.

(目 的)

- 第2条 本委員会は倫理審査委員会をもたない医療施設および研究機関で本学会に所属する会員が行う、ヒトを対象とした医学 歯学研究に対して、ヘルシンキ宣言(1975年東京総会で修正、2000年エディンバラ修正)を規範とし、厚生労働省のヒト医学研究に関する指針を参考とし、倫理的配慮をはかることを目的とする.
 - 2 厚生労働省のヒト医学研究に関する指針を以下に示す.
 - (1) ヒトゲノム 遺伝子解析に関する倫理指針
 - (2) 疫学研究に関する倫理指針
 - (3) 遺伝子治療臨床研究に関する指針
 - (4) 臨床研究に関する倫理指針

- (5) 手術等で摘出されたヒト組織を用いた研究開発のあり方
- (6) ヒト幹細胞を用いる臨床研究に関する指針

(組 織)

- 第3条 本委員会の組織について,以下のよう に定める.
 - (1) 本学会副理事長 1 名
 - (2) 本学会理事 1 名以上
 - (3) 倫理 法律を含む人文 社会科学の有 識者(本学会非会員)1名以上
 - (4) 一般の立場を代表する外部の者(本学会非会員)1名
 - (5) その他本学会理事長(以下,理事 長)が必要と認めた者(本学会会員) 若干名
 - 2 本委員会の委員は、男女両性により構成する.
 - 3 委員は、理事長が委嘱する.
 - 4 本委員会に委員長を置き、委員の互選により定める.

- 5 委員の任期は当該審議を終了したとき をもって解任されるものとする. ただ し、再任は妨げない.
- 6 委員に欠員が生じた場合は、これを補 充するものとし、その任期は、前任者 の残任期間とする.
- 7 委員長に事故のあるときは、委員長が あらかじめ指名した委員がその職務 を代行する.
- 8 本委員会が必要と認めたときは、当該 専門の事項に関する学識経験者に意 見を聞くことができる.
- 9 委嘱された学識経験者は、審査の判定に加わることはできない.

(運 営)

- 第4条 本委員会の運営にあたっては、以下のように定める.
 - (1) 委員長は本委員会を招集し、その議長となる.
 - (2) 本委員会は委員の3分の2以上が 出席し、かつ本学会会員以外の委 員が少なくとも1名出席しなけれ ば開催できないものとする。
 - (3) 審議の結論は、原則として出席委員全員の合意を必要とする.
 - (4)審議経過および内容は、記録として保存する.

(審 査)

第5条 本学会会員が医学倫理上の判断を必要とする研究を行おうとするときは、理事長に研究計画の審査を申請するものとする. 理事長は、申請を受理したときは、速やかに本委員会に審査を付託するものとする.

(審査内容)

- 第6条 本委員会は前条の付託があったときは、速やかに審壺を開始するものとし、特に次の各号に掲げる観点に留意して、審査を行うものとする.
 - (1)研究の対象となる個人(以下「個人」という.)の人権および情報の擁護

- (2) 個人に理解を求め同意を得る方法
- (3) 研究によって生ずる個人への不利 益ならびに危険性に対する予測

(判 定)

- **第7条** 審査の判定は、次の各号に掲げるものとする.
 - (1) 非該当
 - (2) 承認
 - (3) 条件付き承認
 - (4) 変更の勧告
 - (5) 不承認

(再審査の請求)

第8条 申請者は、審査の結果に異議があると きは、理事長に対して再審査を求める ことができる。

(情報公開)

- 第9条 本委員会における情報の公開等について,以下のように定める.
 - (1) 本委員会の議事録,委員名簿等は,公開を原則とする.
 - (2) 個人のプライバシーや研究の独自性,知的財産権等を保持するため,本委員会が必要と認めたときは,これを非公開とすることができる.

(守秘義務)

第10条 委員および委員であった者は,正当な 理由がある場合でなければその任務に 関して知り得た秘密を,他に漏らして はならない.

(申請手続き)

- 第11条 倫理審査の中請手続きに関し,以下のように定める.
 - (1) 本委員会での審議を希望する者は, 所定の倫理審壺申請書に必要事項 を記載し,理事長に提出しなけれ ばならない.
 - (2) 理事長は申請事項を本委員会に諮問し、本委員会は審議を行う.
 - (3) 委員長は、審議の結果を理事長に

答申する.

- (4) 理事長は,答申を受けた内容を理事会の議を経て,その判定を所定の審査結果通知書により,申請者に通知する.
- (5) 前項の通知をするにあたって、条件付き承認、変更の勧告あるいは不承認のいずれかである場合には、その条件または変更内容、不承認の理由等を記載しなければならない。

(補 則)

第12条 申請者は本委員会に出席し、申請内容

を説明するとともに、意見を述べることができる.

第13条 この規程の施行についての規則は,理 事会の議決を経て,別に定める.

(改 廃)

第14条 この規程の改廃は、本委員会の発議により、会則検討委員会での協議の上、 理事会の承認を得なければならない。

附 則

- 1 この規程は、平成26年11月8日から施行する.
- 2 平成 30 年 4 月 27 日 一部改定

日本磁気歯科学会倫理審査委員会規則

(趣 旨)

第1条 この規は、日本磁気歯科学会倫理審査 委員会規程(以下,本規程)第13条 に基づき、日本磁気歯科学会倫理審査 委員会(以下,本委員会)の運営に関 して必要な事項を定めるものとする.

(申請者)

第2条 本規程第11条の規定に基づき申請で きる者は、日本磁気歯科学会(以下, 本学会)の会員とする.

(申請方法)

- 第3条 申請者は,倫理審杏申請書(様式1)お よび研究計画書(様式2)に必要事項を 記入し,委員長に提出しなければなら ない.
 - 2 申請者は、当該研究の内容が本委員会 の審議事項に該当するか否かについて 疑義があるときは、あらかじめ申請書 提出時において委員長に対し、その旨、 申し出るものとする.

(審査結果の通知)

- 第4条 委員長は、審査終了後速やかに、その 判定を審査結果通知書(様式3)をもっ て申請者に通知しなければならない.
 - 2 前項の通知をするにあたっては、審査 の判定が本規程第7条第3号、第4号 または第5号である場合は、その条件 または変更・不承認の理由などを記載 しなければならない。

(異議の申立)

- 第5条 本委員会の審査結果に対して異議の ある場合に、申請者は、異議申立書(様 式4)に必要事項を記入して、委員長に 再度の審議を1回に限り、申請するこ とができる. この場合、異議申立書に 異議の根拠となる資料を添付するもの とする.
 - 2 異議申立書を受理した委員長は、提出された異議申立書および資料をもとに、本委員会で再度審議の上、本委員会としての意見をまとめ別紙(様式5)による再審査結果通知書により申請者に通知するものとする.

(違反等)

- 第6条 委員長は、申請者が本規程に違反したとき、または違反する恐れがあるときは、本学会理事長(以下、理事長)に報告するものとする.
 - 2 理事長は、前項の報告を受けたときは、 委員会の意見を聴取し、実施計画の修 正または中止ないし取り消しを命じる ことができる.

(改 廃)

第7条 この規則の改廃は、本委員会の発議により、会則検討委員会での協議の上、 理事会の承認を得なければならない。

附 則

- 1 この規則は、平成26年11月8日から 施行する.
- 2 平成 30 年 4 月 27 日 一部改定

日本磁気歯科学会研究等の利益相反に関する指針

序文

日本磁気歯科学会(以下,本学会)は,磁気の歯科領域への応用に関する研究の発展ならびに会員の知識向上を図ることを通して,国民の健康長寿に貢献できることを目指している.

そのなかで、産学連携による研究(基礎研究、臨床研究、臨床試験など)が盛んになればなるほど、公的な存在である大学や研究機関、学術団体などが特定の企業の活動に深く関与することになり、その結果、教育、研究という学術機関、学術団体としての責任と、産学連携活動に伴い生じる個人が得る利益と衝突・相反する状態が必然的・不可避的に発生する。こうした状態が「利益相反(conflict of interest:COI)」と呼ばれるものであり、この利益相反状態を学術機関・団体が組織として適切に管理していくことが産学連携活動を適切に推進するうえで乗り越えていかなければならない重要な課題となっている。

本学会は、会員などに本学会事業での発表などにおいて、一定の要件のもとに COI 状態を開示させることにより、会員などの COI 状態を適正に管理し、社会に対する説明責任を果たすために以下のように利益相反指針を策定する.

第1条 目 的

本学会は、会員の研究等の利益相反(Conflict of Interest: COI)状態を公正に管理するために「研究等の利益相反に関する指針」(以下、利益相反指針)を策定し、会員の研究等の公正公平

さを維持し、透明性、社会的信頼性を保持しつ つ産学連携による研究等の適正な推進を図るも のとする.

第2条 対象者

利益相反指針は、COI 状態が生じる可能性のある以下の対象者に適用する.

- (1) 本学会会員
- (2) 本学会が実施する学術集会等の発表
- (3) 本学会が発行する機関誌および学術図書等の著者
- (4) 本学会が実施する研究・教育及および調査に係る研究者
- (5)(1) ~ (4) の対象者の配偶者, 一親等の親族, または収入・財産を共有する者

第3条 対象となる事業活動

利益相反指針の対象となる事業活動の例は,以下のとおりである.

- (1) 本学会学術集会等の開催
- (2) 本学会機関誌および学術図書等の発行
- (3) 本学会が実施する研究・教育および調査 事業
- (4) その他、本学会会員の目的を達成するために必要な事業活動

第4条 申告すべき事項

対象者は、個人における以下の(1)~(10)の 事項について、利益相反指針の定める基準を超 える場合には、その正確な状況を、所定の様式により、本学会理事長に申告するものとする、申告された内容の具体的な開示、公開方法は利益相反指針の定めるところにより行うものとする。

- (1)企業・法人組織,営利を目的とする団体の役員顧問職社員などへの就任
- (2) 企業の株の保有
- (3) 企業・法人組織,営利を目的とする団体 からの特許権使用料
- (4) 企業・法人組織、営利を目的とする団体 から、会議の出席(発表)に対し、研究 者を拘束した時間・労力に対して支払わ れた日当(講演料など)
- (5) 企業・法人組織、営利を目的とする団 体がパンフレットなどの執筆に対して支 払った原稿料
- (6) 企業・法人組織,営利を目的とする団体 が提供する臨床研究費(治験臨床試験費 など)
- (7) 企業・法人組織,営利を目的とする団体 が提供する研究費(受託研究,共同研究, 寄付金など)
- (8) 企業・法人組織、営利を目的とする団体がスポンサーとなる寄付講座
- (9) 企業・法人組織、営利を目的とする団休 に所属する人員、設備・施設が、研究遂 行に提供された場合
- (10) その他, 上記以外の旅費 (学会参加など) や贈答品などの受領

第5条 COI 自己申告の基準

前条で規定する基準は以下の通りとする.下 記の基準の金額には消費税額を含まないものと する.

- (1) 企業・組織や団体の役員、顧問職については、1つの企業・組織や団体からの報酬額が年間100万円以上とする.
- (2) 株式の保有については、1つの企業についての年間の株式による利益(配当、売去口益の総和)が100万円以上の場合、あるいは当該全株式の5%以上を所有する場合とする.
- (3) 企業・組織や団体からの特許権使用料に

- ついては,1つの権利使用料が年間100 万円以上とする.
- (4)企業・組織や団体から、会議の出席(発表)に対し、研究者を拘束した時間・労力に対して支払われた日当(講演料など)については、1つの企業・団体からの年間の講演料が合計50万円以上とする.
- (5) 企業・組織や団体がパンフレットなどの 執筆に対して支払った原稿料について は、1つの企業・組織や団体からの年間 の原稿料が合計50万円以上とする.
- (6) 企業・組織や団体が提供する研究費については、1つの企業・団体から歯科医学研究(受託研究費,共同研究費,臨床試験など)に対して支払われた総額が年間200万円以上とする.
- (7) 企業・組織や団体が提供する奨学(奨励) 寄付金については、1つの企業・組織や 団体から、申告者個人または申告者が所 属する部局あるいは研究室の代表者に支 払われた総額が年間200万円以上の場合 とする.
- (8) 企業・組織や団体が提供する寄付講座に申告者らが所属している場合とする.
- (9) その他研究とは直接無関係な旅行,贈答品などの提供については,1つの企業・組織や団体から受けた総額が年間10万円以上とする.

第6条 COI 自己申告書の取り扱い

1 本学会の学術集会等での発表に係る抄録 登録時本学会機関誌への論文投稿時あるいは本学会が実施する研究教育およ び調査事業の実施にあたり、研究倫理審 査申請書と併せて提出されるCOI自己 申告書は、受理日から2年間、本学会理 事長の監督下に本学会事務所で厳重に保 管されなければならない。ただし、本学 会機関誌の投稿規程等において、COI自 己申告について別に定めのある場合は、 その定めによる申告をもつて、利益相反 指針におけるCOI自己申告に代えるこ とができる.

- 2 COI情報は、原則として非公開とする. COI 情報は、本学会の活動、各種委員会 の活動などに関して, 本学会として社会 的, 道義的な説明責任を果たすために必 要があるときは、理事会の議を経て、必 要な範囲で本学会の内外に開示若しくは 公表することができる. ただし、当該問 題を取り扱うに適切な特定の理事に委嘱 して,利益相反委員会(以下,COI委員会) の助言のもとにその決定をさせることを 妨げない. この場合, 開示もしくは公開 される COI 情報の当事者は、理事会若 しくは決定を委嘱された理事に対して意 見を述べることができる. ただし、 開示 もしくは公表について緊急性があって意 見を聞く余裕がないときは、その限りで はない.
- 3 本学会の非会員から特定の会員を指名しての開示請求(法的請求も含めて)があった場合妥当と思われる理由があれば、本学会理事長からの諮問を受けてCOI委員会が個人情報の保護のもとに適切に対応する.しかし、COI委員会で対応できないと判断された場合には、本学会理事長が指名する会員若干名および外部委員1名以上により構成される利益相反調査委員会を設置して諮問する.利益相反調査委員会は開示請求書を受領してから30日以内に委員会を開催して可及的すみやかにその答申を行う.
- 4 前1項ないし3項における COI 自己申告書は、デジタル化したもので代替することができる.

第7条 利益相反委員会(COI委員会)

- 1 本指針の第1条に基づき,利益相反委員 会(COI委員会)を置く.
- COI 委員は知り得た COI 情報について の守秘義務を負う.
- 3 COI 委員会は、理事会と連携して、利益 相反ポリシーならびに本指針に定めると ころにより、会員の COI 状態が深刻な 事態へと発展することを未然に防止する ためのマネージメントと違反に対する対

応を行う.

- 4 委員にかかる COI 事項の報告ならびに COI 情報の取扱いについては,第6条の 規定を準用する.
- 5 COI 委員会についての規程は, 理事会の 議を経て, 別に定める.

第8条 違反者に対する措置

提出された COI 自己申告事項について,疑義もしくは社会的,道義的問題が発生した場合,本学会として社会的説明責任を果たすために COI 委員会が十分な調査,ヒアリングなどを行ったうえで適切な措置を講ずる.深刻な COI 状態があり,説明責任が果たせない場合には,理事長は理事会で審議のうえ,当該発表予定者の学会発表や論文発表の差止めなどの措置を講じることができる.既に発表された後に疑義などの問題が発生した場合には,理事長は事実関係を調査し,違反があれば掲載論文の撤回などの措置を講じ,違反の内容が本学会の社会的信頼性を著しく損なう場合には,必要な措置を講じることができる.

第9条 不服申し立て

1 不服申し立て請求

第8条により、違反措置の決定通知を受けた者は、当該結果に不服があるときは、理事会議決の結果の通知を受けた日から7日以内に理事長宛ての不服申し立て審査請求書を本学会事務局に提出することにより、審査請求をすることができる。審査請求書には、理事長が文書で示した決定理由に対する具体的な反論反対意見を簡潔に記載するものとする。その場合理事長に開示しだ情報に加えて異議理由の根拠となる関連情報を文書で示すことができる。

- 2 不服申し立て審杏手続
 - (1) 不服申し立ての審査請求を受けた場合, 理事長は速やかに不服申し立て審査委員 会(以下,審査委員会という)を設置し なければならない.審査委員会は理事長 が指名する本学会会員若干名および外部 委員1名以上により構成され,委員長は

委員の互選により選出する. COI 委員会 委員は審査委員会委員を兼ねることはで きない. 審査委員会は審査請求書を受領 してから 30 日以内に委員会を開催して その審査を行う.

- (2) 審査委員会は、当該不服申し立てにかかる COI 委員会委員長ならびに不服申し立て者から意見を聴取することができる. ただし、定められた意見聴取の期日に出頭しない場合は、その限りではない.
- (3)審査委員会は、特別の事情がない限り、 審査に関する第1回の委員会開催日から1か月以内に不服申し立てに対する 答申書をまとめ、理事会に提出する.
- (4) 理事会は不服申し立てに対する審査委員会の裁定をもとに最終処分を決定する.

第10条 守秘義務違反者に対する措置

COI情報をマネージメントする上で、個人の COI情報を知り得た本学会事務局職員は本学会理事、関係役職者と同様に第6条第2項に定める守秘義務を負う。正規の手続きを踏まず、COI情報を意図的に部外者に漏洩した関係者や事務局識員に対して、理事会は罰則を科すことが出来る。

第11条 指針の変更

- 1 利益相反指針は、社会的要因や産学連携 に関する法令の改変などから、個々の事 例によって一部に変更が必要となること が予想される.理事会は利益相反指針の 見直しのための審議を COI 委員会に諮 問し、その答申をもとに変更を決議する ことができる.
- 2 本指針は、社会的要因や産学連携に関する法令の改正、整備ならびに医療および 臨床研究をめぐる諸条件の変化に適合さ せるために、原則として数年ごとに見直 しを行うこととする.

附 則

- 1 本指針は、平成26年11月8日から試行 期間とし、平成27年4月1日より完全 実施とする.
- 2 平成 30 年 4 月 27 日 一部改定

第8条「違反者への措置ついて」の暫定措置 第1条 本指針の試行開始後,当分の間.第8 条「違反者への措置について」については施行 を見合わせる.この間,理事会は利益相反委員 会とともに本指針の趣旨説明に努め.COI報告 の完全実施を督励する.

日本磁気歯科学会利益相反委員会規程

(設 置)

第1条 日本磁気歯科学会(以下,本学会)会 則第19条の規定,ならびに本学会の「研 究等の利益相反に関する指針」第1条 および第7条に基づき,本学会に利益 相反委員会(以下,本委員会)を置く.

(目 的)

第2条 本委員会は産学連携活動により生じる利益相反問題に適切に対処(マネージメント)することにより、会員および本学会の名誉および社会的信用を保

持することを目的とする.

(所掌事項)

第3条 本委員会は、次の事項を所掌する.

- (1)利益相反状態にある会員個人から のあらゆる質問,要望への対応(説 明助言指導を含む)
- (2)利益相反の管理ならびに啓発活動 に関する事項
- (3) 利益相反に関する調査,審議,審 査マネージメント,改善措置の提 案勧告に関する事項

(4) その他利益相反に係る必要事項

(組 織)

- **第4条** 本委員会は、次に掲げる委員および幹 事1名をもって組織する.
 - (1) 本学会理事長(以下,理事長)が 指名する会員若干名
 - (2) 外部有識者 1 名以上
 - 2 本委員会の委員は、男女両性により構成する。
 - 3 委員および幹事は、理事長が理事会に 諮って委嘱する.
 - 4 委員長は委員の互選により選出する.
 - 5 委員長、委員および幹事の任期は2年と し、再任を妨げない.
 - 6 委員に欠員が生じた場合は、これを補充 するものとし、その任期は、前任者の残 任期間とする.
 - 7 委員長に事故のあるときは、委員長があらかじめ指名した委員がその職務を代行する。

(会 議)

- 第5条 本委員会は、必要の都度、委員長が招 集する。
 - 2 本委員会は、委員の3分の2以上の出席 をもって成立する。
 - 3 本委員会が必要と認めたときは、委員以外の者の出席を求め、意見を聴くことができる.

(補 則)

第6条 この規程の施行に関する必要事項は、 理事会の議決を経て、別に定める.

(改 廃)

第7条 この規程の改廃は、本委員会の発議により、 会則検討委員会での協議の上、理事会の承 認を得なければならない。

附 則

- 1 この規程は、平成26年11月8日から施 行する.
- 2 平成30年4月27日 一部改定

日本磁気歯科学会「研究の利益相反に関する指針」の細則

日本磁気歯科学会(以下,本学会)は、役員、会員および研究発表者の利益相反(conflict of interest: COI)状態を公正に管理するために「研究の利益相反に関する指針」(以下,「利益相反指針」)を策定した。本指針は本学会における研究の公正公平さを維持し、学会発表での透明性、社会的信頼性を保持しつつ産学連携による研究の適正な推進を図るために策定したものである。本指針の適正かつ円滑な運用のために「研究の利益相反に関する指針の細則」を次のとおり定める。

- 第1条 本学会学術大会などにおける COI 事項 の申告および開示
 - 1 会員, 非会員の別を問わず, 発表者は本 学会が主催する学術大会などで歯科医学 研究に関する発表 講演を行う場合, 筆

- 頭発表者は、配偶者、一親等内の親族、 生計を共にする者も含めて、今回の演題 発表に際して、研究に関連する企業や営 利を目的とした団体との経済的な関係に おいて、過去1年間におけるCOI状態 で開示すべき事項がある場合は、抄録登 録時に「自己申告によるCOI報告書」(様 式1)により自己申告しなければならない.
- 2 筆頭発表者は該当する COI 状態について発表スライドの最初(または演題 発表者などを紹介するスライドの次)に、あるいはポスターの最後に、「自己申告による COI 報告書」(様式 1-A, 1-B)により開示するものとする.
- 3 発表時に自己申告すべき COI 状態は,「利益相反指針」第4条で定められたものと

- する. 各々の開示すべき事項において, 自己申告が必要な金額は「利益相反指針」 第5条に従うものとする.
- 4 発表演題に関連する「歯科医学研究」とは、医療における疾病の予防方法、診断方法および治療方法の改善、疾病原因及び病態の理解ならびに患者の生活の質の向上を目的として実施される基礎的ならびに臨床的研究であって、人間を対象とするものをいう。人間を対象とする歯科医学系研究には個人を特定できる人間由来の試料および個人を特定できるデータの研究を含むものとする。個人を特定できる試料またはデータに当たるかどうかは厚生労働省の「臨床研究に関する倫理指針」に定めるところによるものとする。

第2条 本学会機関誌などにおける COI 事項の 申告および開示

- 1 本学会の機関誌(日本磁気歯科学会雑誌) などで発表(総説,原著論文など)を行う著者全員は,会員,非会員を問わず,発表内容が「利益相反指針」第4条に規定された企業組織や団体と経済的な関係をもっている場合,投稿時から遡って過去2年間以内におけるCOI状態を「自已申告によるCOI報告書」(様式2)を用いて事前に学会事務局へ届け出なければならない.
- 2 筆頭著者は当該論文にかかる著者全員からのCOI 状態に関する申告書を取りまとめて提出し、記載内容について責任を負うことが求められる.「COI 開示」の記載内容は、論文末尾、謝辞または参考文献の前に掲載する.規定されたCOI 状態がない場合は、「論文発表に関連し、開示すべきCOI 関係にある企業などはありません」などの文言を同部分に記載する.
- 3 投稿時に自己申告すべき COI 状態は、「利益相反指針」第4条で定められたものとする. 各々の開示すべき事項において、自己申告が必要な金額は「利益相反指針」

第5条に従うものとする。日本磁気歯科学会雑誌以外の本学会刊行物での発表もこれに準じる。なお、発表者より届けられた「COI開示」は論文査読者に開示しない。

第3条 役員,委員長,委員などにおける COI 申告書の提出

- 1 本学会の役員(理事長,副理事長,理事,監事),常置委員会,臨時委員会の委員長学術大理事長,学会の従業員は,「利益相反指針」第4条に従って,就任時の前年度1年間におけるCOI状態の有無を所定の様式3に従い,新就任時と,就任後は2年ごとに,COI自己申告書を理事会へ提出しなければならない。既にCOI自己申告書を届けている場合には提出の必要はない。
- 2 「自己申告による COI 報告書」(様式3)に記載する COI 状態については,「利益相反指針」第4条で定められたものを自己申告する.各々の開示すべき事項において,自己申告が必要な金額は,「利益相反指針」第5条で規定された基準額とし,様式3に従って項目ごとに金額区分を明記する.様式3は就任時の前年度1年分を記入し,その算出期間を明示する.ただし,役員などは,在任中に新たな COI 状態が発生した場合は,8週以内に様式3をもって報告する義務を負うものとする.

第4条 細則の変更

- 1 本細則は、社会的要因や産学連携に関する法令の改変などから、個々の事例によって一部に変更が必要となることが予想される。理事会は本細則の見直しのための審議をCOI委員会に諮問し、その答申をもとに変更を決議することができる。
- 2 本細則は、社会的要因や産学連携に関する法令の改正、整備ならびに医療及び臨床研究をめぐる諸条件の変化に適合させるために、原則として数年ごと

に見直しを行うこととする.

附 則

- 1 本細則は, 平成26年11月8日から試行 期間とし, 平成27年4月1日より完全 実施とする.
- 2 平成30年4月27日 一部改定

日本磁気歯科学会講演等に係わる謝礼等に関する規則

(目 的)

第1条 この規則は、日本磁気歯科学会(以下「本会」という。)財務委員会規程第8条に基づき、本会の業務のための講演等にかかわる諸費用に関する基準をとして定め、業務の円滑な運営に資するとともに諸費用の適正な支出を図ることを目的とする。

(運 用)

- 第2条 各種講液等への諸費用の支出は以下 の如く定める. 但し, 謝礼は税引き後 の金額とする.
 - (1) 特別講演の演者

ア謝礼

会員:なし

非会員:55,685円(所得税10% および復興特別税0.21%を含む) 感謝状

大会長が準備をする

(2) シンポジストの演者

ア 謝礼

会員:なし

非会員:33,411円(所得税10% および復興特別税0.21%を含む) イ 感謝状 大会長が準備をする

- (3) 特別講演 シンポジウムの座長 原則として会員とし、謝礼等は無しとする.
- (4) 非会員の講師の場合の諸費用 ア 交通費:旅費支給規程を準用 する
 - イ 懇親会:本人の出席が可能で あれば大会長が招待する.

(改 廃)

第3条 この規則の改廃は、財務委員会の発議 により、会則検討委員会での協議の上、 理事会の承認を得なければならない。

附 則

- 1 この規程は、平成29年11月11日から施行する.
- 2 平成 30 年 4 月 27 日 一部改定

日本磁気歯科学会雑誌投稿規程

1. 投稿資格

本誌に投稿する著者(共著者)は、本学会会 員あるいは所定の手続きを済ませた非会員に限 る.ただし、編集委員会が認めた者はこの限り ではない.

2. 原稿内容

- 1) 原稿の内容は、本学会の目的に沿った研究成果、臨床報告などで、他誌に未発表のものに限る.
- 2) 原稿の種別は,総説,原著論文,臨床論文, その他講演抄録とする.著者としての希 望は投稿時に原稿の表紙に明示すること. ただし,その決定は編集委員会で行う.

3. 倫理規定

ヒトを研究(実験)対象とする内容については、 ヘルシンキ宣言を遵守して、倫理的に行われて おり、被験者あるいは患者のインフォームドコ ンセントが得られていなければならない。また、 所属施設の倫理委員会等の承認が得られていな ければならない。

動物を研究(実験)対象とする内容については, 所属施設の動物実験委員会が設置された後の研究については当該委員会の承認が得られていなければならないまた,各種の動物保護や愛護に関する法律や基準に則していなければならない.

4. 利益相反

投稿にあたってすべての著者は投稿時から 遡って過去1年以内における利益相反について 申告する.利益相反関係については論文の末尾 に、謝辞または文献の前に記載する.

記載例:

本研究は○○の資金提供を受けた.

○○の検討にあたっては○○から測定装置 の提供を受けた.

5. 原稿投稿方法, 在読, 採否, 掲載順序

1)総説,原著論文,臨床論文,その他講演 抄録の投稿は,日本磁気歯科学会雑誌編 集担当へEメールにより送信する.

- 2) 投稿された原稿は、編集委員会で査読を行い、採否を決定する必要に応じて査読委員を委嘱する.
- 3) 掲載順序は、編集委員会が決定する.

6. 投稿料

- 1) 投稿料は刷り上がり1頁当たり10,000 円とするまた、カラー印刷、トレース、英文抄録校閲費などの実費は別途に算出して著者負担とする. ただし、非会員の依頼論文、講演抄録の掲載料は無料とする.
- 2) 別刷り希望の場合は原稿投稿のおり編集 委員会宛に申し出ること、その経費は著者負担とする.

7. 著作権

本誌に掲載された論文の著作権(著作財産権 copy right)は本会に帰属する。本会が必要と認めたときあるいは外部からの引用の申請があったときは、編集委員会で審議し、掲載ならびに版権使用を認めることがある。

8. 複写権の行使

著者は当該著作物の複写権および公衆送信権 の行使を本会に委任するものとする.

9. 校正

著者校正は原則として初校のみとする. 組み版面積に影響を与えるような加籠,変更は認めない.

10. 原稿の様式

投稿原稿は「日本磁気歯科学会雑誌」投稿の 手引きに従って執筆する.準拠しない原稿は加 筆訂正を申し入れる.または却下する場合があ る.

11. 改廃

この規程の改廃は、編集委員会の発議により、 会則検討委員会での協議のうえ、理事会の承認 を得なければならない.

附 則

- 1 この規程は、平成3年12月6日から施 行する.
- 2 平成6年12月9日 一部改定
- 3 平成 22 年 10 月 30 日 一部改定
- 4 平成23年11月12日 一部改定

- 5 平成24年11月2日 一部改定
- 6 平成 25 年 11 月 2 日 一部改定
- 7 平成26年11月8日 一部改定
- 8 平成 27 年 11 月 14 日 一部改定
- 9 平成 30 年 4 月 27 日 一部改定

日本磁気歯科学会投稿の手引き

日本磁気歯科学会雑誌への投稿では、投稿規程のほかは本手引きに準拠する.

1. 投稿方法の概要

- 1) 投稿は、日本磁気歯科学会編集委員会宛へ Eメールにより送信する.
- 2) 原稿は次の順に作成し、番号ごとに改頁する

表題の頁を第1頁とし、頁番号を下段中央に記す。表は本文末に表ごとに改頁して涼付し、図は Power Point ファイルに貼りつける。

- (1)表題,著者名,所属キーワード5語以内 (和文,英文),別刷り数,PDFの要否
- (2)和文抄録(総説論文の場合のみ必要) 400字以内
- (3) 英文抄録, 200 words 以内
- (4) 本文原稿
- (5) 文献
- (6) 図表のタイトル
- (7)表

2. 原稿の様式

- 1) 文章および表は MS-Word に記載し、特に 表については本文末に表ごとに改頁して添 付することまた図に関しては、Power Point にて作成することとする.
- 2) 図表については、全段または片段を指定し、白黒またはカラーを図表ごとに明記すること.
- 3) 原稿は, 漢字混じり平仮名, 口語体, 横書

- きとし、A4版、余白(全て 25mm)、行数 (36 ~ 40 行程度)、文字の大きさ (10.5pt) で記載すること。歯式は FDI 方式を使用すること、英文も同様。本文中の旬読点は、カンマ(、) ピリオド(、) を使用すること。また、数字、欧文はすべて半角で入力し、欧文における単語間は半角とする。
- 4) 本文の他に、和文抄録(総説の場合のみ: 400字以内), 英文抄録(200 words 以内), キーワード(英訳つき,5 語以内)を記載すること.
- 5) 必ず表紙を付け、表紙には、表題、著者名 (フルネーム)、所属 (以上には英語訳を付ける)、キーワード (英訳付き、5 語以内)、別刷り数、pdf (別刷りのpdfです) の要否を記載すること.
- 6) 原稿(表紙,和文抄録,英文抄録,本文,引用文献,図表のタイトル,表を含む)(Author_txt.doc)と図(Author_ppt)の2つのファイルに分けて送ること.図表には,表1,図1等の番号とタイトルをつけ,挿入箇所を本文の右欄外または文中(カッコ書きで図表の番号を記入)に朱記すること.図表内容の詳細な説明はタイトルに記載しないこと.
- 7) 総説,原著論文は原則として刷り上がり20 頁以内,臨床論文は10頁以内,その他は5 頁以内とし,講演抄録は本文を800字以内 とする.なお,講演抄録には,図表および 英文抄録は付けない.

3. 文献の記載様式

- 1) 本文で引用した順序に一連番号を付して列 記し、本文の末尾に記載する、同一箇所で 複数引用した場合は年代順とする.
- 2) 著者名は姓, 名 (外国人の First Name はイ ニシャルのみ) の順とする.
- 3) 共著の場合は筆頭者を含め6名まで記して, 7人目からは,「ほか」または[et al.] と略す. ただし, 広報編集委員会が認めれば7名以 上を記載することができる.
- 4) 引用文献の表示は原著の表示に従う. 英文 の場合は, 文頭の語の頭文字のみ大文字と する.
- 5) 雑誌文献引用記載は次の方式による.
 - (1) 雑誌論文は著者. 表題. 雑誌略名 発行年(西暦表示とする):巻:頁-頁. の順に記載する. 頁は通巻頁を原則とするが, 頁表記が1号ごとに第1ページから始まる(通し頁でない)雑誌に限り, 号も記載する.
 - (2) 雑誌の略名は当該誌が標傍する略称とする。 それ以外は医学中央雑誌の略名表と Index Medicus に準拠する.
 - (3) 原書あるいは原論文が得られずに引用する場合は,末尾に(から引用)と付ける.
 - (4) 受理されたが未発刊の文献は末尾に印刷中(英文の場合は, in press) と記載する.
 - (5)Web ページの引用記載様式は, Vancouver style とする.

一般例:

田中貴信,中村好徳,神原 亮,庄司和伸,熊野弘一,増田達彦ほか.磁性アタッチメントの新たな適応症を求めて一歯冠外アタッチメントへの挑戦一.

日磁誌 2000;15:256-264.

KanbaraR., Nakamura Y., Ando A., KumanoH., Masuda T., Sakane M. et al. Stress analysis of an abutment tooth with extracoronal magnetic attachment. J J Mag Dent 2010; 19: 356-357.

Cancer Research UK. Cancer statistics reports for the UK,

<http://www.cancerresearchuk.
org/aboutcancer/statistics/</pre>

cancerstatsreport/>; 2003 [accessed 13.03.03].

通し頁でない雑誌の例:

宮田利清, 中村好徳, 安藤彰浩, 庄司和伸, 新実 淳, 熊野弘一ほか. 磁性アタッチメントの加熱による吸引力への影響. 日磁誌 2009; 19 (5):15-20.

Kanbara R., Nakamura Y., Tanaka K. Three-dimensional finite element stress analysis. Dent Mater J 2012; 31 (3): 29-33.

- 6) 単行本文献引用記載は次の方法による.
 - (1)単行本は著者.書名.発行地:発行者;発行年,頁-頁.の順に記載する.
 - (2) 単行本の書名は略記しない.
 - (3) 単行本を2カ所以上で引用する際は, 各々の引用頁を記載する.

例:

田中貴信. 磁性アタッチメント. 東京: 医歯薬出版: 1995,122-130.

Glickman I. Clinical Periodontology. Philadelphia: Saunders: 1953,76-78.

Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Brackett SE. Fundamentals of fixed prosthodontics, 3rd ed. Chicago: Quintessence: 1997, 155-169, 211-223.

7) 分担執筆の単行本文献引用記載は次の方式による.

分担執筆の単行本は分担執筆者. 分担執筆 の表題. 編者または監修者, 書名, 巻など の区別, 発行地:発行者;発行年, 頁 - 頁. の順に記載する.

例:

津留宏道テレスコープシステムの理論と実際. 林都志夫,保母須弥也,三谷春保ほか編, 日本の補綴,東京:クインテッセンス出版; 1981,277-291.

Ogle RE. Preprosthetic surgery. In: Winkler S, editor, Essentials of complete denture prosthodontics, Philadelphia: Saunders: 1979, 63–89.

8) 翻訳書文献引用記載は次の方式とする. 翻訳の単行本,論文は著者(翻訳者).書 名(翻訳書名.発行地:発行者:発行年, 頁-頁),発行年.の順に記載する. 例:

Hickey JC, Zarb GA, Bolender CL (川口豊造). Boucher's prosthodontic treatment for edentulous patients (バウチャー無歯顎患者の補綴治療. 東京: 医歯薬出版; 1988, 397-399.), 1985.

4. 図と表の書き方

- 1) 図表は、片段あるは両段を指定し、白黒あるいはカラーの区別を明記すること.
- 2) 図表のタイトルおよび説明文を併記する.
- 3)図と表(写真を含む)は本文で引用順に、 表は表1、表2…,図(写真を含む)は図1、図2…のように一連番号をつける。表および図は1枚ごとに改頁する。
- 4)表1,図1等の番号とタイトルをつけ,挿 入箇所を本文右欄外または本文中に朱書する.
- 5) 図ファイル (Power Point) の総データサイズが 15 メガバイト (MB) 未満となるよう可能な範囲内でできるだけ鮮明に図表の画像データを調整するもし画像解像度が著者の満足する水準に至らない場合は、投稿論文受領後、出版前最終校正時に所望する画像データを日本磁気歯科学会編集委員会へ送付する.

5. 学会誌掲載時の校正

- 1) 学会誌掲載時の校正は著者が行う. 学会事務局から電子メールで著者に送付される PDFファイルの校正用原稿に,日本工業規格 (JIS 28208-2007) に準拠した形式で校正を行う.
- 2) 校正を終了した原稿は、電子メールもしくはファックスで速やかに返送する.

6. その他論文作成上の留意事項

- 1) 見出しは次の順に項目をたて、順に行の最初の一画をあける.
 - Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV, V,
 - 1, 2, 3, 4, 5,
 - 1) 2) 3) 4) 5)
 - (1) (2) (3) (4) (5)
 - a, b, c, d, e,

- a) b) c) d) e)
- (a) (b) (c) (d) (e)
- 2) 材料,器材の表記は,一般名(製品名,製造社名,所在地,国名)を原則とする. 例:即時重合レジン(ユニファースト,GC,東京,日本)
- 3) 磁気歯科学に関連する学術用語は最新の「日本磁気歯科学会学術用語集」(日本磁気歯科学会編),その他の歯学学術用語などについては最新の「日本歯科医学会学術用語集」(日本歯科医学会編)ならびに「歯科補綴学専門用語集」(公益社団法人日本補綴歯科学会編)に準拠する.
- 4) 計測データとその取り扱い:計測データは, 原則として,平均値,標準偏差等の統計値 を用いて表現されるべきである。また,デー タの属性や分布に応じて,適切な統計解析 を行わなければならない。
- 5) 数字は算用数字とする.
- 6) 数字を含む名詞, 形容詞, 副詞(例:十二指腸, 三角形など) は漢数字とする.
- 7) 単位は原則として国際単位系の基本単位, 補助単位および組み立て単位を使用する (温度は摂氏を使用する). また,量を表す 記号に続く単位に付する記号は「()」を使 用する.

参照:単位及び単位間換算表:日本金属学会編(及川洪).「改訂二版金属データブック」(1984) 丸善(株)

原稿の様式の例

原稿は、以下の順に作成し、番号ごとに改頁する.

表題の頁を第1頁とし、頁番号を下段中央に記す。表は本文末に表ごとに改頁して添付し、図は Power Point ファイルに貼りつける.

1. 表紙

- 表題(英語訳を付ける)
 磁気歯科学会雑誌のための原稿の書き方
 How to write draft for J J Mag Dent
- 2)著者名所属(英語訳を付ける)著者名:磁気太郎,磁石花子1,根面板介,吸引力1

Taro Jiki, Hanako Jishakul, Bansuke Konmen and Chikara Kyuinl

所属名:江戸大学歯学部歯科理工学講座 1上方大学歯学部歯科理工学講座

1上方大字函字部函料理上字講座
Department of dental Materials Science,
School of Dentistry, Edo University
1Department of dental Materials Science,
School of Dentistry, Kamigata University

- 3) キーワード (英訳付き, 5 語以内) 磁性アタッチメント (Magnetic attachment), 磁石 (Magnet), キーパー (Keeper), 磁石構造体 (Magnetic assembly), 金合金 (Gold alloy)
- 4) 別刷数 別刷数 100 部
- 5) pdf(別刷りの pdf です) の要否を記載のこと. pdf 要 ------ 改ページ -------
- 2. 和文抄録(総説論文の場合のみ必要) 400 文字以内 ------ 改ページ------
- 3. 英文抄録

Max 200 words ------ 改ページ ------

4. 本文

I. 諸言, II. 材料および方法, III. 結果, IV. 考察, 参考文献の順に記載すること.

文献は引用箇所に番号をつけ、本文の末尾に 引用順に並べる.

------ 改ページ ------

図表のタイトルを引用文献の後につける.

表は本文末に表ごとに改頁して沿付する

表 l ----- 改ページ------表 2

図は Power Point にて作成する

原稿送付先

明海大学歯学部機能保存回復学講座 有床義歯補綴学分野学内 日本磁気歯科学会編集委員会 委員長 曽根峰世

〒 350-0283 埼玉県坂戸市けやき台 1-1 TEL: 049-279-2747 FAX: 049-279-2747

E-mail: jjmag@jsmad.jp

令和3年度, 4年度日本磁気歯科学会役員

(令和3年1月1日~令和4年12月31日)

理 事 長: 髙田 雄京 (東北大・歯・准教授)

副 理 事 長 : 秀島 雅之 (東医歯大・歯・講師)

庶務担当理事 : 秀島 雅之 (東医歯大・歯・講師)

編集担当理事 : 曽根 峰世 (明海大・歯・准教授)

会計担当理事 : 大山 哲生 (日大・歯・診療准教授)

学術担当理事 : 水口 俊介 (東医歯大・歯・教授)

監事: 東風 巧 (千葉県開業)

田中 貴信 (愛院大・名誉教授)

理 事:(50音順)

會田 英紀 (北医療大・歯・教授) 田中 譲治 (千葉県開業)

芥川 正武 (徳島大・工・講師) 土田富士夫 (神奈川県開業)

市川 哲雄 (徳島大・歯・教授) 中村 和夫 (山王病院 歯科)

大川 周治 (明海大・歯・教授) 永田 和裕 (日歯新潟・歯・准教授)

倉林 亨 (東医歯大・歯・教授) 槙原 絵理 (九歯大・歯・講師)

越野 寿 (北医療大・歯・教授) 鱒見 進一 (九歯大・歯・教授)

武部 純 (愛院大・歯・教授) 都尾 元宣 (朝日大・歯・教授)

編集委員会: 曽根 峰世 (委員長), 會田 英紀, 芥川 正武, 熊野 弘一, 高橋 正敏,

中林 晋也, 鱒見 進一

学術委員会: 水口 俊介 (委員長), 芥川 正武, 尾澤 昌吾, 越野 寿, 大川 周治

用語検討委員会: 槙原 絵理 (委員長), 大山 哲生, 熊野 弘一, 高田 雄京, 秀島 雅之,

鱒見 進一

プロジェクト機械負金: 市川 哲雄 (委員長), 大久保力廣, 月村 直樹, 高田 雄京, 土田富士夫,

秀島 雅之

会則検討委員会: 越野 寿 (委員長), 都尾 元宣, 月村 直樹, 誉田 雄司

安全基準検討委員会: 武部 純 (委員長), 鈴木 恭典, 栗原 大介, 芥川 正武, 土田富士夫,

倉林 亨, 土橋 俊男

医療委員会:秀島 雅之 (委員長),大山 哲生,尾澤 昌悟,鈴木 恭典,津田 尚吾,

曽根 峰世,田中 譲治

広報委員会: 芥川 正武 (委員長), 大山 哲生, 越野 寿, 誉田 雄司, 槙原 絵理,

和達 重郎

認定医審議委員会: 會田 英紀 (委員長), 大川 周治, 武部 純, 田中 譲治, 鱒見 進一,

水口 俊介

臨床評価委員会 : 永田 和裕 (委員長), 大山 哲生, 曽根 峰世, 増田 達彦, 會田 英紀,

岩堀 正俊, 石田 雄一, 津田 尚吾, 金澤 学, 新保 秀仁

ISO 対策委員会 : 大久保力廣 (委員長), 大川 周治, 大山 哲生, 神原 亮, 鈴木 恭典,

高田 雄京, 高橋 正敏, 中林 晋也, 中村 好徳

オブザーバー: 菊地 亮, 眞塩 剛

倫理審查委員会 : 大川 周治 (委員長), 武部 純

利益相反委員会: 都尾 元宣 (委員長), 大久保力廣, 槙原 絵理

理事長幹事: 高橋 正敏 (東北大・歯)

庶務幹事:佐藤佑介(東医歯大・歯)

編 集 幹 事: 松本 大慶 (明海大・歯)

認定医審議幹事: 塚越 慎 (北医療大・歯)

学 術 幹 事 : 駒ヶ嶺友梨子 (東医歯大・歯)

用語検討幹事: 渡辺 崇文 (九歯大・歯)

プロジェクト検討幹事: 石田 雄一 (徳島大・歯)

安全基準幹事 : 藤浪和華子 (愛知学院大学)

臨床評価幹事: 菅原 佳広 (日歯新潟・歯)

ISO 幹事: 高橋 正敏 (東北大・歯)

事 務 局: 日本磁気歯科学会事務局

東京医科歯科大学 歯学部附属病院 歯科棟北4階ヘッドライター室 内

〒 113-8549 東京都文京区湯島 1-5-45

Tel: 03-5803-4551,5856

Fax: 03-5803-4551,5586

E-mail: jsmad@k-con.co.jp

日本磁気歯科学会 認定医名簿

(令和3年12月現在)

認定医番号	氏 名	所 属
6	鱒 見 進 一	九州歯科大学
8	大 川 周 治	明海大学
15	磯 村 哲 也	康生歯科医院
16	田中譲治	田中歯科医院
22	佐々木 英 機	佐々木歯科医院
25	誉 田 雄 司	誉田歯科診療所
28	中 村 好 徳	オアシス歯科医院東刈谷
29	石 川 晋	石川歯科
30	水 野 直 紀	みずの歯科医院
31	蒔 田 眞 人	敬天堂歯科医院
34	土 田 富士夫	眞美デンタルオフィス
35	大 山 哲 生	日本大学
42	槙 原 絵 理	九州歯科大学
44	藤本俊輝	藤本歯科長洲医院
46	都 尾 元 宣	朝日大学
49	八 木 まゆみ	九州歯科大学
50	宮 前 真	愛知学院大学
54	中 村 浩 子	オアシス歯科医院東刈谷
58	庄 司 和 伸	しょうじ歯科医院
59	武 藤 亮 治	あざみ野ポプラ歯科クリニック
60	石 田 雄 一	徳島大学
61	熊 野 弘 一	愛知学院大学
62	増 田 達 彦	医療法人グループ光風会
63	神原亮	かんばら歯科
64	曽 根 峰 世	明海大学
66	津 田 尚 吾	九州歯科大学
67	泉田明男	東北大学
68	大久保 力 廣	鶴見大学

日本磁気歯科学会 認定歯科技工士名簿

(令和3年12月現在)

認 定 歯 科技工士番号	氏	名	所 属	1
3	横江	誠	愛知学院大学	

一替助会員(五十音順) —

愛 知 製 鋼 株 式 会 社 〒 476-8666 愛知県東海市荒尾町ワノ割1番地電子・磁性部

医 歯 薬 出 版 株 式 会 社 〒113-0021 東京都文京区本駒込 1-7-10 歯科宣伝

株 式 会 社 ケ デ ィ カ 〒 981-3206 宮城県仙台市泉区明通 3-20

株 式 会 社 ジ ー シ ー 〒 113-0033 東京都文京区本郷 3-2-14

株 式 会 社 モ リ タ 〒 564-8650 大阪府吹田市垂水町 3-33-18

NEOMAX エンジニアリング株式会社 〒 360-8577 群馬県高崎市吉井町多比良 2977

和 田 精 密 歯 研 株 式 会 社 〒 532-0002 大阪府大阪市淀川東三国 1-12-15 辻本ビル 6 F

一 編集後記 -

今年度から日本磁気歯科学会編集委員会委員長を高田理事長より拝命いたしました明海大学の曽根と申します。会員の先生方におかれましては COVID-19 による未曾有の災禍の中, ご苦労はいかほどかと拝察致します。例年よりも発行が遅れて大変ご迷惑をおかけいたしましたが, 日々の臨床の一助となるべく学会雑誌を今年も皆様の元にお届けいたします。30 巻 1 号は原著論文が 4 編, 臨床論文が 2 編, 総説が 1 編, 特集が 1 編という内容になっております。皆様既にご存知の通り今年度は 9 月に磁性アタッチメントが保険収載された記念の年となります。それに相応しい内容であると感じて頂ければ編集委員長としては幸甚に存じます。また, 臨床, 教育, 研究と日々多忙であると推測される中, 雑誌へ投稿をして頂いた諸先生方に改めて感謝の意を表します。加えて, 委員長の不手際で遅延した査読に迅速に応えていただいた 6 名の編集委員の皆様, そして数々のご助言を頂きました前編集委員長の會田先生, 前幹事の塚越先生を含め関係各位の皆様のご尽力にも深謝いたします。来年度は内容を更に充実させ、磁気歯科学の発展に貢献できるような誌面作りを目指して行きたいと思います。引き続きどうぞ宜しくお願いいたします。

編集委員長 曽根 峰世

編集委員長 曽根 峰世(明海大学)

編集委員 曾田 英紀(北海道医療大学)

(五十音順) 芥川 正武(徳島大学)

熊野 弘一(愛知学院大学)

高橋 正敏 (東北大学)

中林 晋也(日本大学)

鱒見 進一(九州歯科大学)

編集幹事 松本 大慶(明海大学)

◆次号の原稿締切りは、2022年5月31日の予定です. 随時投稿受付を行っておりますので、お早めにご準備のほどお願い申し上げます. 編集の迅速化と編集経費削減のため、メールあるいはCD送付などの電子媒体でのご投稿にご協力ください. メールでのご投稿は下記のメールアドレスまで宜しくお願い致します.

jjmag@jsmad.jp

日本磁気歯科学会雑誌 第30巻・第1号

2021年12月1日発行

発行者:高田 雄京

発行所:日本磁気歯科学会

事務局:東京医科歯科大学歯学部附属病院歯科棟北4階へッドライター室内

〒 113-8549 東京都文京区湯島 1-5-45

TEL 03-5803-4551,5856 FAX 03-5803-4551,5586

印 刷:有限会社リュウワ印刷 TEL 049-222-5677

医歯薬出版 ● 新刊・好評書のご案内



・ 磁性アタッチメント 磁石を利用した最新の補綴治療



田中 貴信 編

磁性アタッチメントの第一人者が わかりやすく解説した必携ガイドブック!!

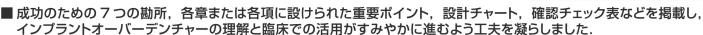
- 口腔内での維持・安定性が高度である磁性アタッチメントの臨床術式・手順について、豊富なカラー写真・図を用いてわかりやすく解説。
- ●旧来の機械的支台装置とは異なる特性をもった磁石・磁性アタッチメントの基本的事項の記述はもちろん、最新臨床術式や各種専用付属品の活用法を具体的にまとめバージョンアップをはかった最新版.
- B5判 / 240頁 / カラー
- 定価 17,600 円 (本体 16,000 円+税 10%)

新 インプラント オーバーデンチャーの 基本と臨床

磁性アタッチメントを中心に

田中譲治 著

30年以上の臨床経験からノウハウを余すことなく紹介した待望の最新刊



- 20年を超える長期経過症例を含む120以上の代表症例を供覧し、義歯の設計、術式、注意点、実際の臨床に即した テクニックなどをわかりやすく詳細に解説しています.
- 要介護を見据えた補綴のあり方や、CAD/CAM、CT、3Dプリンター、口腔内スキャナーなどを応用した次世代の 義歯製作法まで、新しい時代を拓く臨床例も網羅、
- A4判 / 200頁 / カラー 定価 19,800 円 (本体 18,000 円+税 10%)



Thinking ahead. Focused on life.



歯科用精密磁性アタッチメント

フィジオ マグネット

磁気吸引力により、義歯の維持力を得る磁性アタッチメント

磁性アタッチメントは、義歯が 鉤歯に与える有害な側方力や 回転力を逃します。

- ・キーパーの酸化・変形を防ぐダイレクトボンド法対応
- ・全8種類、幅広いサイズに対応

2021年9月1日より保険適用(2021年9月現在)





歯科用精密磁性アタッチメント フィジオマグネット キーパーハウジングパターン セット

サイズ 25、30、35、40、45、48、52、55 内 容 マグネット 1個、キーパー 1個、キーパーハウジングパターン 1個、MRIカード 1枚

標準価格 各10,100円



製品紹介ページ