

日 磁 歯 誌

J J Mag Dent

ISSN 0918-9629

2022

Volume 31. Number 1

JJMD

The Journal of the Japanese Society
of Magnetic Applications in Dentistry

日本磁気歯科学会雑誌

第31巻

第1号

日本磁気歯科学会

The Japanese Society of Magnetic Applications in Dentistry

日本磁気歯科学会雑誌

The Journal of Japanese Society
of Magnetic Applications in Dentistry

Vol. 31. No. 1 2022

日本磁気歯科学会発行

第 32 回 日本磁気歯科学会学術大会の開催について

この度、第 32 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 4 年 11 月 5 日（土）

会 場：Web 開催

大 会 長：會田英紀（北海道医療大学歯学部高齢者・有病者歯科学分野）

準備委員長：塚越 慎（北海道医療大学歯学部高齢者・有病者歯科学分野）

担 当：北海道医療大学歯学部高齢者・有病者歯科学分野

特別講演：

演 題：『磁石の入れ歯 －DMA研究会から保険適用まで－』

講 師：菊地 亮（株式会社ケディカ 技術開発室）

教育講演：

演 題：『私と磁気歯科との関わり』

講 師：鱈見進一（九州歯科大学 名誉教授）

e-ポスターセッション：令和 4 年 11 月 5 日（土）～ 14 日（月）

演 題：7 題

【大会参加要綱】

参加登録：参加登録費の払込みをもって参加登録と致します。

会 費：9 月 30 日（金）迄 会員 4,000 円，非会員 6,000 円

大会事務局：北海道医療大学病院歯科部 高齢者・有病者歯科学分野

〒 002-8072 札幌市北区あいの里 2 条 5 丁目

E-Mail：jsmad32@ml.hoku-iryo-u.ac.jp

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22回 国際磁気歯科学会のお知らせ

The 22st 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 22nd International Conference on Magnetic Applications in Dentistry organized by JSMAD will take place on the Internet as follows.

Meeting Dates:

Friday, February 24 to Tuesday, March 14, 2023

Location:

JSMAD web site: <http://jsmad.jp/international/22/>

General Chair:

Prof. Hideki Aita, Health Sciences University of Hokkaido

Executive Committee Chair:

Senior Assist Prof. Shin Tsukagoshi, Health Sciences University of Hokkaido

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 Information

Registration:

Send e-mail titled "registration for 22nd international conference" with your Name, University or Institution, Postal address, Phone 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, 2023

Poster submission: February 10, 2023

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 Japanese 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 Contributors:

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

Shin Tsukagoshi, Health Sciences University of Hokkaido

E-mail: jsmad32@ml.hoku-iryo-u.ac.jp

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、会員の方々に、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。

〒160-0022 東京都新宿区新宿 1-27-2 山本ビル 2 階

株式会社 ケイ・コンベンション内

TEL：03-5367-2409（専用回線）、E-mail：jsmad@k-con.co.jp

目 次

総説論文

- 磁性アタッチメントの正しい術式と考え方 1
大久保力廣

原著論文

- 側方力に対する歯科用磁性アタッチメントの抵抗力 7
高橋正敏, 戸川元一, 山口洋史, 高田雄京
- 磁気遮蔽材料を目的とした窒素を固溶した非磁性ステンレス鋼の機械的性質と耐食性 13
高田雄京, 高橋正敏, 山口洋史, 長沼由泰, 坂詰花子, 菊地 亮

臨床論文

- 磁性アタッチメントと環状型クラスプを併用した部分床義歯の10年経過症例 20
曾根峰世, 小山夏実, 谷内佑起, 青木健児, 鳴海史子, 松川高明,
内田茂則, 松本大慶, 猪山佑香, 坂本大輔, 岡本和彦
- 上下顎で異なる補綴設計を行った磁性アタッチメント義歯の長期経過症例 27
熊野弘一, 増田達彦, 中村好徳, 中村浩子, 神原 亮, 藤波和華子, 尾澤昌悟, 武部 純

第31回 日本磁気歯科学会学術大会 抄録

- 根面板内へのキーパー並列設置時の吸引力に関する研究—キーパー間の距離の影響— 34
吉田昌嗣, 中林晋也, 安田裕康, 中村洋二, 樋口直樹, 大山哲生, 月村直樹
- コーヌステレスコープクラウンの支台歯を抜歯した後に磁性アタッチメントを
応用して義歯修理を行った一症例 34
泉田明男
- 磁気シールド材料を目的とした窒素固溶による非磁性ステンレス鋼の機械的性質と耐食性 34
高田雄京, 高橋正敏, 戸川元一, 坂詰花子

窒素固溶を利用した閉磁路型磁性アタッチメントの開発	34
高田雄京, 高橋正敏, 戸川元一, 坂詰花子	
長寿社会に最適な磁性アタッチメントインプラントオーバーデンチャー	34
田中譲治	
異なる補綴設計を行った磁性アタッチメント義歯の長期経過症例	35
熊野弘一, 増田達彦, 中村好徳, 中村浩子, 神原 亮, 武部 純	
異磁性アタッチメントと環状型クラスプを併用した部分床義歯の9年経過症例	35
曾根峰世, 松本大慶, 小山夏実, 鳴海史子, 松川高明, 内田茂則, 高橋 快, 鈴木美都, 三吉佑香, 坂本大輔, 大川周治	
MRI 照射後のキーパーが吸引力に及ぼす影響	35
鱒見進一, 榎原絵理, 渡辺崇文, 津田尚吾, 八木まゆみ, 有田正博, 鱒見 匠, 菊地 亮	
マグネット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	35
鈴木恭典, 高山洋彰, 武山丈徹, 今泉直也, 丸尾亮太, 武藤亮治, 新保秀仁, 栗原大介, 大久保力廣	
歯科用磁性アタッチメントの維持力を測定する際にクロスヘッドスピードが測定値に 与える影響	35
高橋正敏, 戸川元一, 山口洋史, 高田雄京	

日本磁気歯科学会事務局連絡

令和3年度 日本磁気歯科学会第2回理事会議事録要旨	37
令和4年度 日本磁気歯科学会第1回理事会議事録要旨	39
日本磁気歯科学会会則	42
日本磁気歯科学会表彰制度規程	43
日本磁気歯科学会認定医制度規則	45
日本磁気歯科学会認定医制度施行細則	46
日本磁気歯科学会認定歯科技工士制度規則	47
日本磁気歯科学会認定歯科技工士制度施行細則	49
日本磁気歯科学会倫理審査委員会規程	50
日本磁気歯科学会倫理審査委員会規則	52
日本磁気歯科学会研究等の利益相反に関する指針	53
日本磁気歯科学会利益相反委員会規程	56

日本磁気歯科学会「研究の利益相反に関する指針」の細則	57
日本磁気歯科学会講演等に係わる謝礼等に関する規則	59
日本磁気歯科学会雑誌投稿規程	60
日本磁気歯科学会雑誌「投稿の手引き」	61
令和3年, 令和4年度日本磁気歯科学会役員	65
日本磁気歯科学会 認定医・認定歯科技工士名簿	67
賛助会員・編集後記	68



*The Journal of the Japanese Society
of Magnetic Applications in Dentistry
Vol. 31, No. 1, 2022*

Contents

Appropriate procedures and viewpoints for magnetic attachments	1
<i>Chikahiro Ohkubo</i>	
Resistance force of dental magnetic attachments against external lateral displacement	5
<i>Masatoshi Takahashi, Genichi Togawa, Hirofumi Yamaguchi and Yukyo Takada</i>	
Mechanical properties and corrosion resistance of nitrogen-dissolved non-magnetic stainless steel designed as a magnetic shielding material	20
<i>Yukyo Takada, Masatoshi Takahashi, Hirofumi Yamaguchi, Yukihiro Naganuma, Hanako Sakatsume</i>	
A case report of a removable denture using magnetic attachment and circumferential clasp followed up for 10 years	28
<i>M. Sone, N. Koyama, Y. Taniuchi, K. Aoki, F. Narumi, T. Matsukawa, S. Uchida, D. Matsumoto, Y. Inoyama, D. Sakamoto and K. Okamoto</i>	
A long-term follow-up case of magnetic attachment denture with different prosthetic designs in the maxilla and mandible	35
<i>Hirokazu Kumano, Tatsuhiko Masuda, Yoshinori Nakamura, Hiroko Nakamura, Ryo Kanbara, Wakako Fujinami, Shogo Ozawa and Jun Takebe</i>	



総説 Review
Journal home page: www.jsmad.jp/

磁性アタッチメントの正しい術式と考え方

大久保 力廣

鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Appropriate procedures and viewpoints for magnetic attachments

Chikahiro Ohkubo

Department of Removable Prosthodontics
Tsurumi University School of Dental Medicine

要旨

磁性アタッチメントが保険収載となり、多くの臨床家が適用を拡大している。しかし、以前に本アタッチメントが使用されはじめた時にも、磁性アタッチメントの有効性が十分に確認された一方で、期待するような維持力が発現されなかったとして低く評価された苦い経緯がある。そこで、本学会でも磁性アタッチメントの普及を願い、これまでもその有効性や魅力、限界等を伝えながら、正しい術式の励行と安全性に関する注意事項を喚起してきた。さらに、今回の保険収載を機に、(公社)日本補綴歯科学会と日本磁気歯科学会が共同で、「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考え方」¹⁾を編纂した。本稿では、この「基本的考え方」を基に磁性アタッチメントの特徴を再確認し、正しい臨床術式や技工術式に加え、本アタッチメント義歯を成功させるための症例選択や注意点、問題点等について概説する。

Abstract

Magnetic attachments have come to be covered by national insurance, and many clinicians have expanded their application. Although the effectiveness of magnetic attachments was sufficiently confirmed when they began to be used in the past, low grades were also given since the expected retentive force could not be obtained. To encourage the wide spread of magnetic attachments that work as anticipated, The Japanese Society of Magnetic Applications in Dentistry (JSMAD) has been promoting the use of appropriate procedures and attention to safe usage while conveying their effectiveness, attractiveness, and limitations. During this time, the Japan Prosthodontic Society and JSMAD jointly compiled "Treatment Guidelines for Removable Dentures Using Magnetic Attachments as Retainers." The guidelines in this paper reconfirm the characteristics of magnetic attachments, outline the criteria for patient selection, give precautions, identify problems, and explain the appropriate clinical and laboratory procedures for the successful use of magnetic attachments.

キーワード (Key words)

磁性アタッチメント (Magnetic attachment), 適応症 (Indication), 臨床術式 (Clinical procedures), 技工術式 (Laboratory procedures), 吸引力 (Attractive force)

1. はじめに

昨年9月に磁性アタッチメントが待望の保険収載となり、多くの臨床家がこれを機に適用を拡大していると聞く。もちろん、本学会の会員の1人として喜ばしい結果であり、ますますの普及を期待するわけであるが、同時に一抹の不安もある。1990年代初頭に本アタッチメントが使用されはじめた時にも、多くの臨床家がこぞって導入し、磁性アタッチメントの有効性が十分に確認された一方で、思ったような維持力が発現されなかったとして低く評価された苦い経緯がある。確かに磁性アタッチメントを使用して期待通りの維持力を得るためには、技工術式や磁石構造体の取り付け操作に細心の注意が必要であり、適応症をよく見極めなければならない。

本学会でも磁性アタッチメントの普及を願い、これまでその有効性や魅力、限界等を伝えながら、正しい術式の励行と安全性に関する注意事項を喚起してきた。磁性アタッチメントそのものは非常に有効な支台装置なので、以前と同じ轍を踏まないように、今後も本学会が主導して適切な使用法を啓蒙しなければならない。そこで、今回の保険収載を機に、本学会は（公社）日本補綴歯科学会と共同で治療指針ともいえる「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考え方」¹⁾を編纂した。

本稿では、この「基本的考え方」を基に磁性アタッチメントの特徴を再確認し、正しい臨床術式や技工術式に加え、本アタッチメント義歯を成功させるための症例選択や注意点、問題点等について概説する。もちろん、インプラントデンチャーへの磁性アタッチメントの応用も推奨されるが、今回は支台歯への適用を中心に記述する。

2. 考え方と特徴

磁性アタッチメントは通常の歯冠修復を躊躇するような骨植が比較的良好ではない歯に対して、

- ①力の作用点（着力点）を低くする
- ②歯冠歯根比を改善する
- ③側方圧を軽減する
- ④咬合力の伝達方向を修正する
- ⑤顎堤形態や歯根膜受容器を保存する
- ⑥抜歯回避の心理的効果がある

等を目的に適用されている。

日常臨床では、骨植が不良であっても抜歯をせずに、多くの症例で根面板（コーピング）が選択、装着されている。支持、把持の獲得だけでなく、死腔をなくして義歯との一体化が図れ、人工歯列弓の連続性が確保できることから審美の改善にも役立っている²⁻⁴⁾。その根面板にキーパーを取り付けた磁性アタッチメントは、維持力が恒常的に発現するとともに、支台歯に有害な側方力を与えない支台歯に優しい支台装置として臨床応用されている。さらに、厳密な指向性をもたず、装着・撤去が容易なことから、巧緻性の劣る高齢者にとっても優れた支台装置と高く評価できる²⁻⁴⁾。加えて、各種支台装置の維持力発現機構を比較してみると、クラスプは義歯の着脱時に支台歯を引き抜く力が持続的に作用するのに対し、磁性アタッチメントはコースステレスコープと同様に瞬時に引き抜く力が作用することから、義歯着脱時の支台歯への負担は少ないものと想定される（図1）⁵⁾。

一方、歯冠修復ではなく根面板を装着することの問題点としては、

- ①咬合位が喪失する
- ②自浄性が低下する
- ③非解剖学的形態となるため心理的影響が

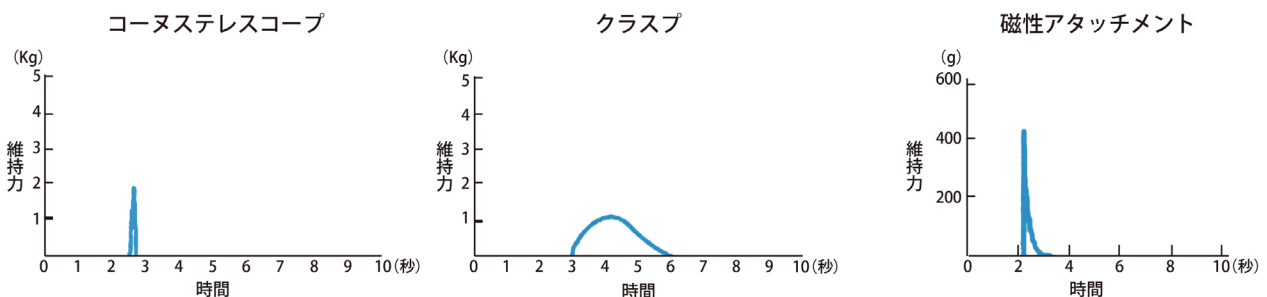


図1 各種支台装置の維持力発現機構

ある

④維持力の調整が困難である

などが挙げられる。加えて、磁性アタッチメント使用上の留意点としては、

①義歯が破折しやすい

②鋳接法ではキーパー表面が汚染され磁力が低下しやすい

③磁石構造体の義歯床への取り付け時にエアギャップが生じると吸引力が大きく低下する

④MRI 撮像時のアーチファクトがある⁶⁾

根面板型磁性アタッチメントの自浄性低下に関しては、根面う蝕や歯周病を防止するため適切なプラークコントロールが必要であり、従来の歯ブラシだけでなく、電動歯ブラシ等を用いた口腔衛生指導が必要である。

3. 適応症と設計

磁性アタッチメントは全ての部分欠損症例に適用するが、その他の根面（スタッド）アタッチメントと同様に少数歯残存症例が最も適応となる⁷⁾。また遊離端欠損症例に対しても欠損側隣接歯にクラスプではなく、磁性アタッチメントを適用することにより、審美の向上はもとより、維持、支持に加えて、根面板の高径を確保することにより把持も期待できる。特殊な例としては、支台歯の欠損側隣接面にコンポジットレジンを使用してキーパーを接着固定することにより、有髄歯のまま使用でき、前歯や小臼歯の遠心面に装着することで審美も向上する（図2）。その他にも、磁性アタッチメントの特徴を活かして、可撤性ブリッジや分割義歯、顎義歯にも応用されている（図3）^{2-4,8)}。



図2 支台歯の欠損側隣接面にコンポジットレジンを使用してキーパーを接着固定

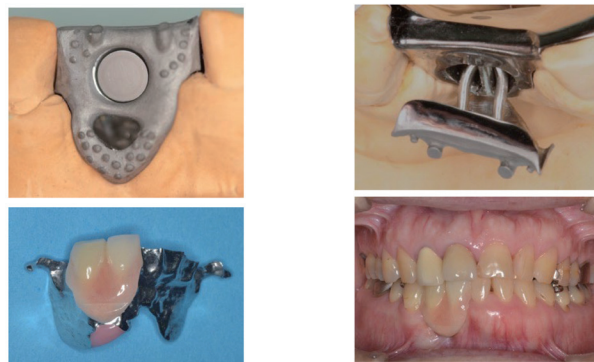


図3 磁性アタッチメントを用いた分割義歯

義歯設計の要点としては、

①クラスプ義歯と同様に支持、把持、維持を考える

②歯冠歯根比を改善し咬合平面を修正する

③根面板の軸面の高さにより把持効果に変化する

④クラスプとの併用も可能である

⑤義歯を強化して破折防止を図る

等が挙げられる。特に磁性アタッチメントを支点として義歯は破折しやすいので、義歯の構造設計やアタッチメント上を金属で覆い破折を防止する（図4）⁸⁻¹⁰⁾。また、オーバーデンチャーは全部床義歯に準じて、床縁を歯肉頬移行部まで延長し辺縁封鎖を図る場合もあるが、残根部の顎堤はほとんど吸収が認められないので、床縁を歯頸部に設定し残根部顎堤は被覆しないようにする（図5）。



図4 磁性アタッチメントを支点として義歯は破折しやすいので、直上に補強線を走行させ破折を防止する



図5 残根部の顎堤は吸収が認められないので、床縁を歯頸部に設定し残根部の顎堤は被覆しないようにする

4. 臨床術式と技工術式

磁性アタッチメントの臨床術式および技工術式は下記ようになる^{2-4,10)}。

<臨床操作>

- ①支台歯の動揺度や歯周組織の状態，X線写真などから診察・検査・診断し，専用ゲージを用いて設置可能な大きいサイズのキーパーを選択する。
- ②根面板の支台歯形成を行うが，ポスト孔部の深さは5 mm程度とし，支台歯全周にベベルを付与する。また，支台歯上面はキーパーの設置を考慮して凹面に形成し，回転防止溝を付与する。
- ③圧排糸を利用して歯肉圧排し印象採得を行う。キーパー面を咬合平面と並行に設定するため，支台歯の本数や部位に関わらず，必ず咬合平面の指標となるランドマークを含む全顎印象を採得する。

<技工操作>

- ④ガム付きの作業用模型を製作し，キーパー付根面板を製作する。キーパーの固定法には，鑄接法，キーパーボンディング法，歯根直接固定法があるが，今回の保険収載ではキーパーボンディング法のみが承認されている。鑄接法は対合歯との間に十分なスペースがない場合に選択する。
- ⑤鑄接法ではキーパーを根面板のワックスパターンに組み込んで埋没し，鑄造する。キーパーボンディング法では専用のキーパートレーをワックスパターンに組み入れ，埋没・鑄造後，キーパーを接着性レジンセメントで根面板に接着する。
- ⑥磁石構造体がキーパー上面に精確に位置するよう義歯床に固定するために，レジンハウジングあるいは金属ハウジングを製作する（図6）。

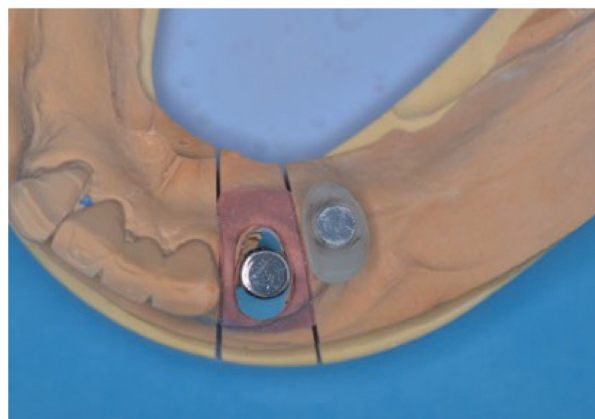


図6 磁石構造体がキーパー上面に精確に位置するよう義歯床に固定するためにハウジングを製作する

<臨床操作>

- ⑦義歯を一定期間使用し，義歯のセトリングが終了した後に，義歯床と磁石構造体の固定を口腔内で必ず行う。余剰の常温重合レジンが流出するように，義歯床には通路を付与しておき，義歯床の磁石構造体設置部とハウジング上に常温重合レジンを少量付与し，口腔内に装着し圧接する。
- ⑧咬合圧下にて常温重合レジンを硬化させた後，口腔より取り外し，通路より溢れ出たレジンと歯肉ポケット内に迷入したレジンを丁寧に削り取る。
- ⑨歯肉退縮を防止するため，特に辺縁歯肉上はレジンが接触しないように注意深くリリースする（図7）。



図7 歯肉退縮を防止するため，特に辺縁歯肉上はレジンが接触しないように注意深くリリースする

鑄接法の問題点としては、金属の鑄造収縮によるキーパーの変形、キーパーと根面板の界面での隙間腐食や機械加工されたキーパー上面の汚染がある。特にキーパーの平面性は吸引力に大きく影響するため、鑄造後は耐水ペーパーの2,000番まで研磨し、ジグに装着したままバフ研磨まで行いキーパー上面部を平面化する¹⁰⁾。一方、キーパーボンディング法はキーパーの平面性を損なうことなく製作できるのが最大の特長であり、工場にて機械加工されたキーパー面をそのまま活用できる。また、MRI撮像前にキーパーの除去が必要となった場合でも、キーパーボンディング法であれば除去は容易である。

歯根直接固定法はポスト付きキーパーを接着性コンポジットレジンにより直接歯根に接着固定する方法である。専用のステップバーを使用して根面形成を行い、直接法あるいは間接法にてポスト付きキーパーを歯根に接着固定する^{3,4)}。

5. 注意点と問題点

1) エアギャップの発生^{11,12)}

磁性アタッチメントにとって最大の難関は磁石構造体の義歯床への精確な固定であり、固定時にキーパーとの位置がずれてしまうと吸引力は大幅に減少する。垂直的に0.1mmのエアギャップが生じると吸引力は約1/3に、水平的に0.5mmずれると約2/3に減少すると報告されている¹³⁾。磁石構造体の位置ずれや常温重合レジンの重合収縮を少なくするため、ハウジングの使用が効果的である。

2) 歯肉退縮の抑制

磁石構造体の義歯床への固定時には常温重合レジンが辺縁歯肉を加圧し、歯周ポケット内部まで入り込むこともある。歯肉退縮を防止するために、レジン硬化後は辺縁歯肉上のレジンを削除し必ずリリースしなければならない。

3) 根面カリエスの予防

歯根アタッチメントは自浄性に劣るため、歯肉退縮してしまった歯根表面にはプラークが停滞しやすく、根面カリエスが発生しやすい。歯肉退縮した歯根表面にはレジンコーティング¹⁴⁾あるいはサホライドを塗布し、根面カリエスによる実質欠損が生じた場合にはコンポジットレジン充填を速やかに行う。

4) 長期使用によるキーパーの劣化

日常臨床では、義歯の動揺によりスタッドアタッチメントのパトリックスに線状摩耗や点状摩耗が散見される。磁性アタッチメント自体の吸引力は

恒常的に継続するが、長期使用によるキーパー表面の摩耗や損傷などにより吸引力は低下する(図8)。キーパー表面の劣化は義歯の動揺により生じるので、まずは咬合調整やリライン等により義歯の安定を図らなければならない。

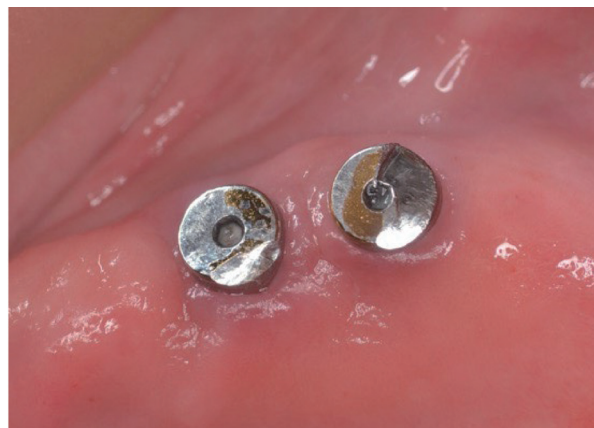


図8 長期使用によるキーパー表面の摩耗や損傷などにより吸引力は低下する

5) MRI撮像時の義歯の取り外し

義歯を装着したままMR室内に入りMRI撮像すると、磁石構造体の磁力低下、義歯の脱落、口腔内からの脱離等が生じる可能性がある。したがって、MRI撮像時には義歯を必ず外して、MR室内に持ち込まないようにしなければならない。キーパーは磁力を伴わないため、MRI撮像後にキーパーに磁力が残留することではなく、撮像後の吸引力にも影響がないことが確認されている^{15,16)}。

6) MRIのアーチファクト

キーパーによるアーチファクトの阻止は困難であるが、アーチファクトはMR装置の静磁場強度や装置の性能に大きく左右される^{17,18)}。高磁場装置の方が必ずしもアーチファクトが大きいわけではないが、スピンエコー法でのアーチファクトの範囲はおおよそ半径4～8cmであり、撮像部位や方法、疑われる疾患によって読影の可否が決定される。口腔底や舌、咽頭などの口腔周囲組織の診断や、磁化率の影響を強く受ける撮像方法を用いる場合には、アーチファクトにより診断が困難となるので、MRI撮像を行う前にキーパーを取り外す¹⁸⁾。

7) ペースメーカーへの影響

心臓ペースメーカーに対して磁性アタッチメントが干渉を生じる可能性はないが、事前に心臓ペースメーカーの機種を医科主治医に確認することが

望ましい^{19,20)}。また、患者には義歯をペースメーカーの植込み部位の直上に相当する胸ポケットに入れないことを説明しておく。

6. おわりに

磁性アタッチメントは支台歯に優しく、取り外しが手軽など多くの特長があり、メンテナンスが容易で維持力の減衰が少ないことなどからも、超高齢社会に有用な可撤性支台装置と期待されている。しかしながら、キーパーの平面性や磁石構造体の取り付け操作等には繊細さが要求されるため、本稿でも強調したように、できるだけ慎重な技工操作、臨床操作が不可欠である。磁性アタッチメント自体は非常に優れた医療機器であることは間違いないので、臨床の現場でその成否を決定するのは、術者側の技量だということを忘れてはならない。

いずれにしても、磁性アタッチメントを成功に導くためには、適切な症例選択だけでなく、必ず可撤性義歯の設計原則を遵守し、精度の高い技工と臨床術式の実践に加え、定期的メンテナンスと変化への早期対応を心がけることが肝要である。また、初めて導入する歯科技工士や歯科医師を対象に、本学会が主導して講義や実習を企画、実施し、磁性アタッチメントを正しく普及させることが大切ではないだろうか。

なお、本論文の投稿に際して開示すべき利益相反状態はありません。

参考文献

- 1) 日本磁気歯科学会, 日本補綴歯科学会編. 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. <<http://jsmad.jp/guideline>>.
- 2) 細井紀雄. 磁性アタッチメントの魅力. 日磁歯誌 2009;18:1-13.
- 3) 田中貴信編. 新・磁性アタッチメント. 東京: 医歯薬出版; 2016,74-89, 34-39, 102-114.
- 4) 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ク―. 東京: 口腔保健協会; 2017,1-5, 7-27, 79-90.
- 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. 日磁歯誌 2020; 29:11-19.
- 6) 山本 徹. MRIにおける金属インプラント材料の影響 ―検査安全性およびアーチファクト―. 日磁歯誌 2014; 23:1-11.
- 7) 日本磁気歯科学会編「磁性アタッチメントの診療ガイドライン 2018」: 日本磁気歯科学会ホームページ, <<http://jsmad.jp/guideline>>.
- 8) 石上友彦. 磁性アタッチメントの義歯設計と装着の注意点. 日磁歯誌 2019; 28: 12-19.
- 9) 大川周治. 磁性アタッチメントの臨床とその展望 磁性アタッチメントの成功の秘訣. 日磁歯誌 2001; 10: 17-24.
- 10) 鈴木恭典, 前田祥博, 三山善也, 河村 昇, 原田直彦, 栗原大介, 大久保力廣. 磁性アタッチメントデンチャーの今. 歯科技工 2022;50:528-546.
- 11) 高橋正敏, 山口洋史, 高田雄京. 楕円形歯科用磁性アタッチメントの水平方向のずれに対する維持力変化. 日磁歯誌 2019; 28: 48-55.
- 12) 手川歆識, 木内陽介. 磁性アタッチメントのギャップ吸引力特性の表現. 日磁歯誌 2003; 12: 29-33.
- 13) Ai M, Shiao Y. Y. New magnetic applications in clinical dentistry. Tokyo, Quintessence, 2004.
- 14) Nikaido T, Tagami J, Yatani H, Ohkubo C, Nihei T, Koizumi H, et al. Concept and clinical application of the resin-coating technique for indirect restorations. Dent Mater J 2018; 37:192-196.
- 15) 日本磁気歯科学会安全基準検討委員会監修:「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. 日磁歯誌 2012; 21: 91-110.
- 16) 鱒見進一, 槇原絵理, 渡辺崇文, 津田尚吾, 八木まゆみ, 有田正博, ほか. MRI照射後のキーパーが吸引力に及ぼす影響について. 日磁歯誌 2020; 29: 27-31.
- 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. インプラント用磁性アタッチメントのMRI撮像時のアーチファクトについて. 日磁歯誌 2020; 29:32-37.
- 18) 土橋俊男. 最近のMRI装置・検査 ―歯科用金属材料とMRIの関係―. 日磁歯誌 2016; 25:8-13.
- 19) 日本磁気歯科学会 安全基準検討委員会: 磁界の安全性についての検討, 日磁歯誌 2005;14:81-82.
- 20) 石井 拓. 磁性アタッチメントの磁石構造体が心臓ペースメーカーに与える影響. 日大歯学 2017;91:35-40.



原著論文 Original paper
Journal home page: www.jsmad.jp/

側方力に対する歯科用磁性アタッチメントの抵抗力

高橋正敏, 戸川元一, 山口洋史, 高田雄京

東北大学大学院歯学研究科歯科生体材料学分野

Resistance force of dental magnetic attachments against external lateral displacement

Masatoshi Takahashi, Genichi Togawa, Hirofumi Yamaguchi and Yukyo Takada

Division of Dental Biomaterials, Tohoku University Graduate School of Dentistry

Abstract

The purpose of this study is to demonstrate the resistance force of dental magnetic attachments against external forces that displace it laterally along the mating face. The resistance and attractive forces during lateral displacement between a magnetic assembly or neodymium magnet and its keeper were measured. The maximum friction force of the Physio Magnet 5213 magnetic attachment was 1.78 N whereas that of neodymium keeper was 0.39 N. It was demonstrated that besides frictional force, the magnetic attraction force contributes towards the overall resistance against external forces that laterally displace the magnetic assembly from its keeper. The magnetic attachment had a smaller attraction force than the maximum static friction. Contrastingly, neodymium magnet combined with the same keeper, upon significant displacement, generated an attraction force that exceeded the maximum static friction force. This is because the magnet's open circuit system generated an attraction force that restored the magnet to its keeper. Further understanding and utilization of this phenomenon, is significant for development of a new dental magnetic attachment with a stronger bracing function.

キーワード (Key words)

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

水平方向のずれ (lateral displacement)

把持力 (bracing force)

吸着力 (attractive force)

復元力 (restoring force)

I. 緒 言

義歯には口腔内で様々な力が加わる。その力に抵抗し、義歯の安定をはかるための3つの作用が支持、把持、維持である¹⁾。支台装置、隣接面板、連結装置、義歯床といった義歯を構成する要素は、単独あるいは組み合わせることによって、これら3つの作用を担う。歯科用磁性アタッチメントは支台装置のひとつであり、主に担う作用は維持と支持で、把持（水平的安定）は弱いという特徴を持つ²⁾。磁性アタッチメントの把持が弱い理由は、水平方向（吸着面に沿ってずらす方向）の外力に対する抵抗力には吸着面の摩擦力のみが働き、磁力自体の吸引力は直接的に関与しないからと言われている²⁾。これは他の支台装置に見られない特徴であり、磁性アタッチメントを利用することで、歯根にとって有害な回転力や側方力をほとんど除くことができる³⁾。このことは支台歯の負担からみれば利点であり、義歯の機能面から捉えれば欠点となる。ただし、根面板形態の工夫やMT冠型の利用により、磁性アタッチメントでも積極的に把持力を高めることは可能である²⁾。

一般に、水平な面に接して置かれている物体に力を加えて、水平方向に滑らせて動かそうとすると、静止摩擦力が抵抗力として働く。物体が動き出す直前の一番大きくなったときの静止摩擦力のことを最大静止摩擦力という。最大静止摩擦力 F_s は、面から物体に働く垂直抗力 N に比例することが分かっている。このときの比例定数 μ_s を静止摩擦係数と呼び、次の式1が成立する。

$$F_s = \mu_s \times N \quad \text{式 1}$$

物体に加える力が F_s よりも大きくなると、物体は滑り出し、今度は、静止摩擦力ではなく、動摩擦力が物体に働くように変わる。この動摩擦力は最大静止摩擦力よりも小さい力である。動摩擦力 F_k は、垂直抗力 N に比例することが実験事実から分かっている。このときの比例定数 μ_k を動摩擦係数と呼び、次の式2が成立する。

$$F_k = \mu_k \times N \quad \text{式 2}$$

μ_s や μ_k の値は、接触面の凹凸の状態等の面の性質によって決まる定数であって、接触面の面積や、運動速度には、ほとんど無関係である⁴⁾。

垂直抗力 N は物体の重力であることが多いが、磁性アタッチメントの場合は質量が小さいため重力は小さく、主に磁石の吸着力（キーパーと接触した状態の磁石構造体を吸着面の垂直方向に引き離すために必要な力）が垂直抗力 N として働く。つまり、磁性アタッチメントの把持力、すなわちキーパーと接触した状態の磁石構造体を吸着面に沿って横にずらす力（側方力）に対する抵抗力は、吸着力に依存すると考えられる。ところで、磁性アタッチメントの摩擦力について調べた研究はほとんどなく、とある磁性アタッチメントの摩擦力は70～90 gであったという報告³⁾が見られるのみである。磁性アタッチメントが支台歯の歯根にやさしいのは周知の事実であるが、その仕組みを正しく理解するためにも、側方力に対する具体的な抵抗力を知るべきである。本研究では、磁石構造体あるいは磁石をキーパーと組み合わせたときの抵抗力と側方移動時の吸着力を測定し、磁性アタッチメントの側方力に対する挙動を明らかにする。

II. 材料および方法

1. 歯科用磁性アタッチメントと磁石

歯科用磁性アタッチメントとしてフィジオマグネット5213（磁石構造体： $\phi 5.2 \times 1.3$ mm, キーパー： $\phi 5.2 \times 0.8$ mm）（モリタ、東京、日本）を用意した。磁石として円柱形のネオジム磁石（ $\phi 5.0 \times 1.5$ mm）（トラスコ中山、東京、日本）を用意した。ネオジム磁石はフィジオマグネットのキーパーと組み合わせて実験に供した（以下、ネオジム・キーパーと記す）。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⁵⁾、直径の一回り小さな磁石を選んだ。

2. 実験装置

ISO 13017:2020⁶⁾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）を接続した。そして、クロスヘッド速度を制御するため、装置を万能試験機（AGS-5kNG, 島津、京都、日本）に装着した。

3. 側方力に対する抵抗力の測定

図1に示すように、維持力測定装置の上下試料台の向かい合う面に垂直な面を作るため、アルミニウム製の治具を取り付け、そこに磁性アタッチメント、もしくは磁石とキーパーをシア

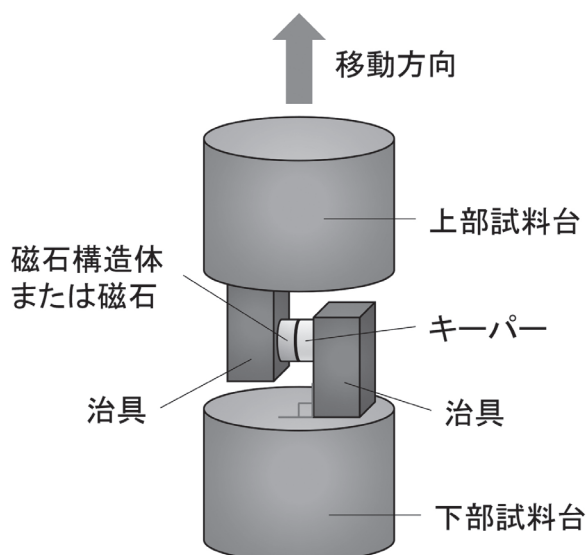


図1 維持力測定装置への試料の取り付け

ノアクリレート系接着剤で固定した。吸着面がスライドする方向、すなわち鉛直線方向に磁石構造体もしくは磁石をクロスヘッド速度 1 mm/min で引っ張り、そのときの抵抗力をフォースゲージで測定した。磁石構造体もしくは磁石がキーパーから外れるまで、サンプリング速度 1 kHz で記録した。測定後に時間を距離に換算して移動距離－抵抗力曲線を作成した。

4. 側方移動した各位置における吸着力の測定

ISO 13017 の維持力測定の試験方法⁶⁾に従い、クロスヘッドスピード 2 mm/min で吸着力を測定した。磁石構造体とキーパー、もしくは、磁石とキーパーの中心の一致した状態からはじめ、キーパーを水平方向に 100 μ m ずらす度に吸着力を測定した。磁石構造体もしくは磁石がキーパーから外れるまで、測定を繰り返した。

Ⅲ. 結 果

1. 側方力に対する抵抗力

フィジオマグネットの移動距離－抵抗力曲線を図2に示す。磁石構造体とキーパーそれぞれの中心が一致した状態から吸着面に沿ってずれた距離を横軸に、その位置での抵抗力を縦軸に表している。なお、図内の右上に移動距離 0.0–0.05 mm の範囲の拡大図を示す。磁石構造体が動く直前の抵抗力、すなわち最大静止摩擦力は 1.78 N であった。磁石構造体が動き始めると抵抗力は 1.34 N に急激に下がった。その後は移動距離約 0.25 mm まで抵抗力は上がり、さらに移

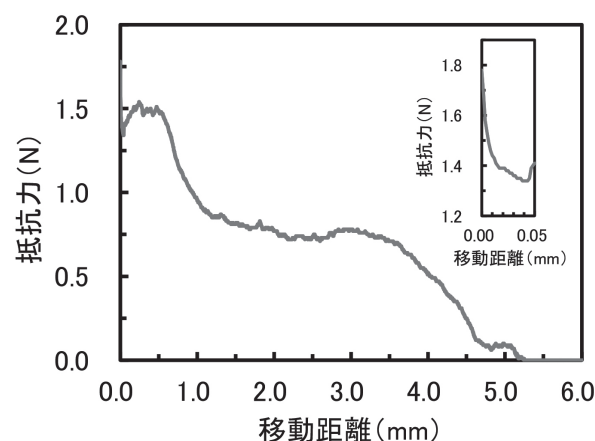


図2 フィジオマグネットの移動距離－抵抗力曲線

動距離が増加すると抵抗力は何度か傾きを変えながら低下した。移動距離 5.2 mm を越えたあたりで抵抗力はゼロになった。

ネオジム・キーパーの移動距離－抵抗力曲線を図3に示す。磁石が動く直前の抵抗力、すなわち最大静止摩擦力は 0.39 N であった。磁石が動き始めると抵抗力は 0.37 N に下がった。その後、抵抗力は移動距離 0.54 mm までに1度ピークを示し、移動距離 0.54 mm を越えると、移動距離の増加とともに単調に増加した。移動距離 4.5 mm を越えると抵抗力は低下に変わった。移動距離 5.1 mm を越えたあたりから抵抗力は下に凸の形でなめらかに低下し、移動距離 6.4 mm でゼロになった。

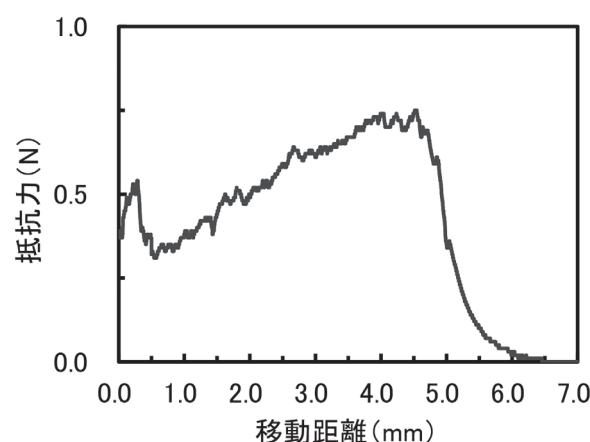


図3 ネオジム・キーパーの移動距離－抵抗力曲線

2. 側方移動と吸着力

フィジオマグネットとネオジム・キーパーの側方移動した各部位における吸着力をそれぞれ図4と図5に示す。いずれの吸着力も側方移動が増加するにつれて低下したが、吸着力の低下は一定ではなく、複数の変曲点がみられた。

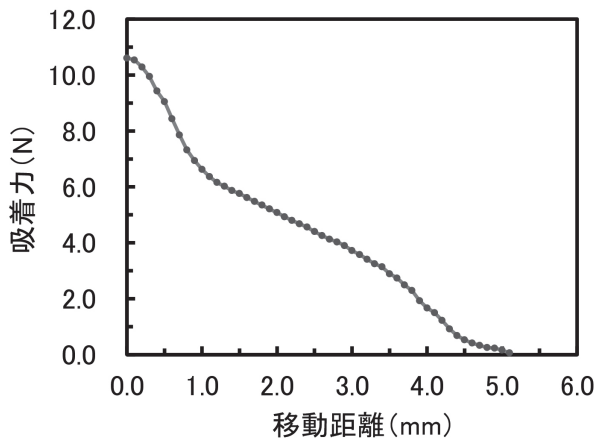


図4 フィジオマグネットの側方移動した各位置における吸着力

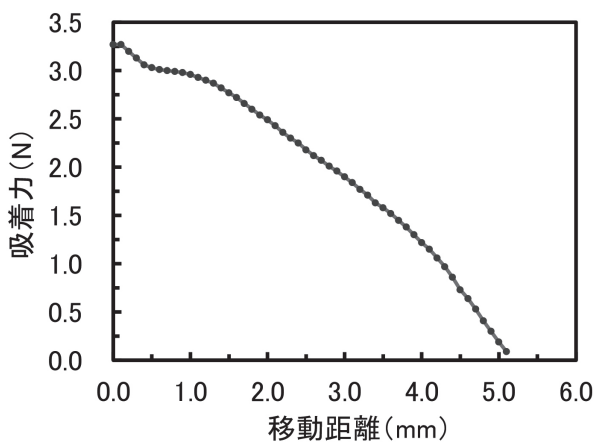


図5 ネオジム・キーパーの側方移動した各位置における吸着力

IV. 考 察

1. 側方力に対する磁性アタッチメントの抵抗力

フィジオマグネット 5213 の最大静止摩擦力、すなわち側方力に対する抵抗力は 1.78 N であった。したがって、フィジオマグネットの抵抗力は吸着力の約 1/6 であると表現することもできる。この磁性アタッチメントは直径 5.2 mm であり、市販されている磁性アタッチメントの中では大きい方である。臨床で磁性アタッチメント

を選択する際には歯根断面のサイズや形態を考慮する必要があるが、小型のものを選択せざるを得ないことが多い²⁾。よく利用されている直径 3.5 mm の場合は吸着力が半分程度であるため、摩擦力も半分の 1 N 以下になる。磁性アタッチメントは環状型クラスプや O リングアタッチメントと比較して支台歯に有害な側方力を生じにくいのは明らかであるが、本研究によりその大きさは 1 N 程度であることが分かった。矯正力は持続的な力であるため単純に比較することはできないが、最適な矯正力が 1 ～ 1.5 N である^{7,8)}ことから、磁性アタッチメントは支台歯の歯根にやさしい支台装置と言えるであろう。側方移動し始めに最大の抵抗力を示すことも義歯の取り外しの際の利点である。

本研究では、磁石の吸着力のみが摩擦力に関わる垂直抗力に影響するように、維持力測定装置に装着する際の磁性アタッチメントの吸着面を鉛直線方向に設定した。そこで、フィジオマグネットにおいて、ずれがゼロのときの吸着力、最大静止摩擦力、動き始めた直後の動摩擦力から、式 1 と 2 を利用して、静止摩擦係数と動摩擦係数を求めた。その結果、フィジオマグネット 5213 の静止摩擦係数は 0.17、動摩擦係数は 0.13 だった。一般的に知られているとおり、静止摩擦係数が動摩擦係数よりも大きかった。石幡らは、ある磁性アタッチメントの摩擦力は吸着力の約 1/3 であったと報告している³⁾。すなわち摩擦係数が約 0.33 だったということであり、本研究の結果とは大きく異なる。この理由は、磁性アタッチメントの材料が異なったためと考えられる。石幡らの研究の磁性アタッチメントにはステンレス鋼と磁性合金 E⁹⁾ が用いられており、本研究のフィジオマグネットには磁性ステンレス鋼が用いられている。摩擦係数は互いに接する材料の材質、表面粗さ、環境に大きく依存する。本研究の測定は乾燥状態で行ったが、唾液などで湿潤した状態では異なる値になることが予想される⁴⁾。

摩擦力は垂直抗力に比例し、接触面の面積とは無関係であることが知られている（アモントンの法則）⁴⁾。そこで、先ほど求めた動摩擦係数と、側方移動した各位置における吸着力のデータから、式 2 を用いて側方移動した各位置における動摩擦力を計算した。その結果を抵抗力とともに図 6 に示す。側方力に対する抵抗力が動摩擦力のみであるとすれば、両者の値は一致するは

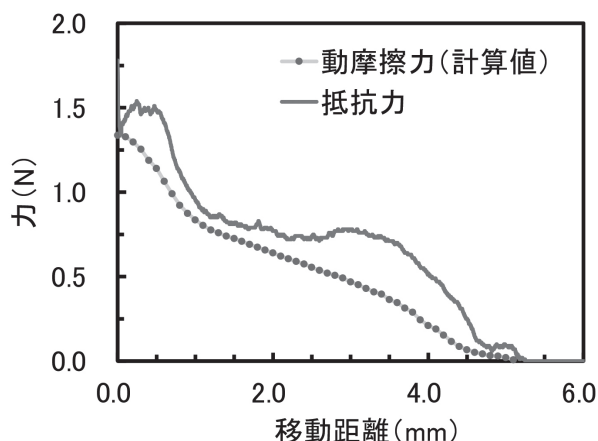


図6 フィジオマグネットの各位置における動摩擦力と抵抗力

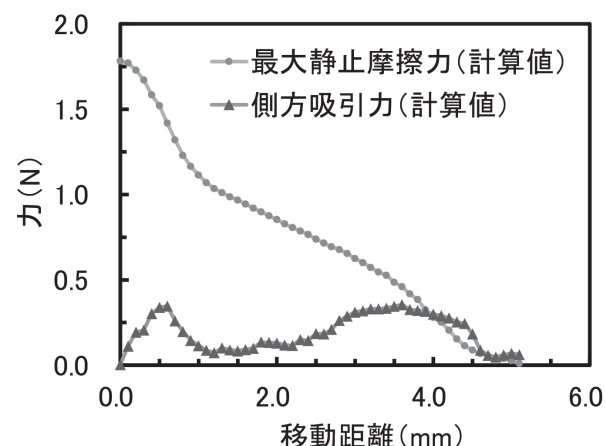


図7 フィジオマグネットの各位置における最大静止摩擦力と側方吸引力

ずである。しかし、抵抗力は計算で求めた動摩擦力より大きかった。これは、抵抗力に、磁石構造体とキーパーの間に働く磁力による吸着面に沿った方向の力が含まれているためと考えられる。磁石構造体はキーパーと接触した吸着面で磁気回路を作り、強い吸着力を得るが、一方で側方移動してキーパーと接触しなくなった磁石構造体の吸着面もキーパーとわずかに吸引している。この力を本論文では磁力による側方吸引力と呼ぶことにする。これも側方力に対する抵抗力となる。したがって、測定した抵抗力は、吸着面の動摩擦力と側方吸引力の和である。

そこで、抵抗力と動摩擦力の差を計算し、各位置における側方吸引力を求めた。また、本研究で求めた静止摩擦係数と、各位置における吸着力のデータから、式1を用いて側方移動した各位置における最大静止摩擦力を求めた。それらの結果を図7に示す。この図から分かるように、移動してきた方向に引き戻そうとする側方吸引力は最大静止摩擦力より概ね小さい。したがって、磁性アタッチメントは横にずれたとしても、その位置から戻ろうとせず、動かないことが分かる。

2. 側方力に対するネオジム・キーパーの抵抗力

磁性アタッチメントの場合と同様の方法で、ネオジム・キーパーの静止摩擦係数と動摩擦係数を求めた。その結果、静止摩擦係数は0.12、動摩擦係数は0.11だった。静止摩擦係数が動摩擦係数よりわずかに大きかった。続いて、磁性アタッチメントの場合と同様の方法で、側方移

動した各位置における動摩擦力を計算した。その結果を抵抗力とともに図8に示す。ネオジム・キーパーの場合も、抵抗力は計算した動摩擦力より大きかった。これも、抵抗力に側方吸引力が含まれるためと考えられる。ネオジム磁石は開磁路型のため、吸着面とキーパーだけではなく、キーパーと接触していない側の磁極と、側方移動することで露出したキーパーの面も吸引する。すなわち、磁性アタッチメントと同様に、測定した抵抗力は吸着面の動摩擦力と側方吸引力の和である。また、磁性アタッチメントでは磁石構造体がキーパーから完全に離れると抵抗力は速やかにゼロになったが、ネオジム・キーパーの場合は離れた後（移動距離5.1 mm以降）もしばらく吸引力が存在した。ネオジム磁石は

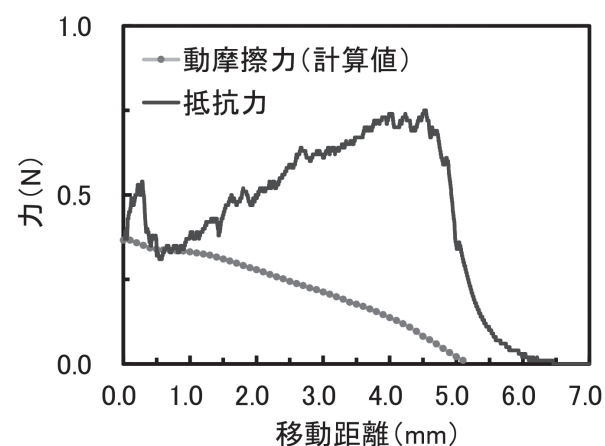


図8 ネオジム・キーパーの各位置における動摩擦力と抵抗力

開磁路型のため、離れた後の磁力は距離の2乗に反比例する（逆2乗の法則）。したがって、図に示されるように、下に凸の形でゆるやかに低下する。一方、磁性アタッチメントは閉磁路型の磁気回路を持ち両磁極が近いので、磁束がほとんど漏れず、磁力は速やかにゼロになる。

さらに、磁性アタッチメントの場合と同様の方法で、側方移動した各位置における側方吸引力と最大静止摩擦力を求めた。それらの結果を図9に示す。磁性アタッチメントと異なり、約2.5 mm以上ずれると、側方吸引力は最大静止摩擦力を上回った。すなわち、磁石は大きくずれると、移動してきた方向、つまり磁石とキーパーの中心が一致する方向に自ら動く。この位置を戻そうとする力を、本論文では復元力と呼ぶことにする。今回の実験の組み合わせでは、復元力はわずかな大きさであったが、磁石同士を組み合わせるなど工夫すれば、復元力を大きくしたり、より小さくずれて復元力を発揮したりすることができると考えられる。この復元力を臨床応用することで、キーパーと磁石構造体の位置合わせが簡単になることが期待される。さらに、磁性アタッチメントは把持が弱く歯根にやさしいのが特徴であるが、把持を高めたいときもある。この復元力を利用した把持機能を持つ新しい磁性アタッチメントが開発できるかもしれない。

V. 結 論

磁石構造体をキーパーからずらすようとする力に対する抵抗力には、摩擦力だけではなく磁力による側方吸引力も関係していることが明らかになった。

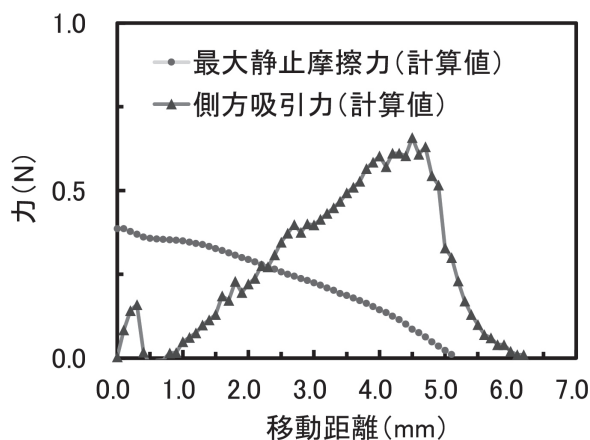


図9 ネオジム・キーパーの各位置における最大静止摩擦力と側方吸引力

謝 辞

本研究のため、フィジオマグネット 5213 のサンプルをご恵与いただいた株式会社ケディカに心からお礼申し上げます。また、本研究にご協力いただきました東北大学歯学部 学部生 伊藤都起子さん、春日井 城君、北原慎一郎君、木村彩香さんに心より感謝いたします。

参考文献

- 1) 山下秀一郎. パーシャルデンチャーに加わる力への対応. 藍 稔, 五十嵐順正編, スタンダードパーシャルデンチャー補綴学, 東京: 学建書院; 2016, 43-57.
- 2) 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, 44-57, 102-115.
- 3) 石幡信雄, 水谷 紘, 藍 稔. 磁性合金の補綴領域における応用 第5報 磁性アタッチメントとその骨植不良歯への応用. 補綴誌 1987; 31 (6) : 1445-1453.
- 4) 長倉三郎, 井口洋夫, 江沢 洋, 岩村 秀, 佐藤文隆, 久保亮五編, 岩波 理化学辞典 第5版, 東京: 岩波書店; 1998, 1339-1340.
- 5) 高橋正敏, 沼崎研人, 山口洋史, 高田雄京. 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.
- 6) ISO 13017:2020. Dentistry - Magnetic attachments.
- 7) Theodorou CI., Kuijpers-Jagtman AM., Bronkhorst EM., Wagener FADTG. Optimal force magnitude for bodily orthodontic tooth movement with fixed appliances: a systematic review. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2019; 156(5): 582-592.
- 8) Ren Y., Maltha JC., Kuijpers-Jagtman AM. Optimum force magnitude for orthodontic tooth movement: a systematic literature review. Angle Orthod. 2003; 73(1): 86-92.
- 9) 水谷 紘, 石幡信雄, 藍 稔, 原田晴海, 奥野 攻, 三浦維四, 小島正信. 磁性合金の補綴領域における応用 第1報 実用的精度. 補綴誌 1981; 25 (4) : 687-694.



原著論文 Original paper
Journal home page: www.jsmad.jp/

磁気遮蔽材料を目的とした窒素を固溶した非磁性ステンレス鋼の機械的性質と耐食性

高田雄京¹⁾, 高橋正敏¹⁾, 山口洋史²⁾, 長沼由泰³⁾, 坂詰花子^{1,4)}, 菊地 亮⁵⁾

- 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歯科口腔システム補綴学分野
- 3) 東北大学病院障害者歯科治療部
- 4) JCC ソフト株式会社
- 5) 株式会社ケディカ

Mechanical properties and corrosion resistance of nitrogen-dissolved non-magnetic stainless steel designed as a magnetic shielding material

Yukyo Takada¹⁾, Masatoshi Takahashi¹⁾, Hirofumi Yamaguchi²⁾, Yukihiro Naganuma³⁾,
Hanako Sakatsume^{1,4)}, Akira Kikuchi⁵⁾

- 1) Division of Dental Biomaterials, Tohoku University Graduate School of Dentistry
- 2) Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate school of Dentistry
- 3) Clinics of Dentistry for Disabled, Tohoku University Hospital
- 4) JCC soft Inc.
- 5) KEDC CO.,LTD.

要旨

磁性アタッチメントに利用できるニッケルを全く含まない磁気遮蔽材料として、磁性ステンレス鋼 (Fe – 26Cr – 1Mo) に窒素を固溶させてオーステナイト化した非磁性ステンレス鋼を試作し、機械的性質と耐食性の面から磁気遮蔽材料の可能性を検討した。1,200 °C, 1 気圧の窒素雰囲気中で窒素固溶処理を行った磁性ステンレス鋼はオーステナイト化 (γ相) して非磁性を示した。引張強さは約 920 MPa, 伸びは約 18%であった。ビッカース硬さは、未処理の磁性ステンレス鋼よりも 1.8 倍ほど硬く、Co-Cr 合金と同等の Hv 350 前後であった。アノード分極曲線の測定では、未処理のものに比べ破壊電位が高く、不動態保持電流密度もわずかながら低い値を示したため、窒素固溶により耐食性の向上が見られた。機械的性質及び耐食性の観点から、非磁性の SUS 316 (L) に代わる磁気遮蔽材料として有望であることが示唆された。

Abstract

We made a prototype of non-magnetic stainless steel that was austenitic transformed by dissolving nitrogen in magnetic stainless steel in order to develop a nickel-free magnetic shielding material that can be used for magnetic circuits of magnetic attachments. The mechanical properties and corrosion resistance of the prototype stainless steel were examined in this study, and the possibility of a magnetic shielding material was investigated. The non-magnetic stainless steel was treated in a nitrogen atmosphere at 1200 °C. and 1 atm, and transformed into a non-magnetic stainless steel having a γ phase. Its tensile strength was about 920 MPa and its elongation was about 18%. The Vickers hardness was about 1.8 times harder than that of untreated magnetic stainless steel, and was around Hv 350, which was equivalent to that of Co-Cr alloy. According to the anodic polarization curves, the breakdown potential was higher and the passive current density was slightly lower than that of the untreated one, so that the corrosion resistance was improved by the solid solution of nitrogen. From the viewpoint of mechanical properties and corrosion resistance, it was suggested that it is a promising alternative magnetic shielding material to non-magnetic stainless steel of SUS 316 (L).

キーワード (Key words)

窒 素 (Nitrogen)

固溶体 (Solid-solution)

オーステナイト (Austenite)

非磁性 (Non-magnetism)

磁気回路 (Magnetic circuit)

I. 結 言

閉磁路型の歯科用磁性アタッチメントは、磁気回路を持たない製品に比べ、小型でありながら極めて大きな吸引力を発揮する特徴を持つ。しかし、磁気回路を形成するため、ニッケルを 12 mass% 含有する非磁性ステンレス鋼の SUS316(L) がシールドリングやスペーサーとして用いられている。歯科用補綴材料や歯科用磁性アタッチメントの国際標準規格である ISO 22674¹⁾ や ISO/ 13017²⁾ において、Ni は有害元素に指定されており、0.1 mass% 以上含有する場合には報告義務が規定されている。カップヨーク型の歯科用磁性アタッチメントにおける Ni 含有量は、磁石構造体全体に対して 0.3 mass% 未満である³⁾。また、SUS316L は整形外科用ステンレス鋼であり、静的条件下ではイオンの溶出もほとんどなく、外科用インプラントに用いられる Co-Cr-Mo 合金と同等の耐食性を示すことが報告されているが⁴⁾、近年のニッケルに対する金属アレルギーの動向⁵⁾ を考えると、ニッケルを含まない非磁性材料を歯科用磁性アタッチメントに应用することが望まれている。

そこで、新たな磁気シールド材料として、窒素固溶による磁性ステンレス鋼の非磁性化に着目した。Fe-Cr 合金であるフェライト系ステンレス鋼は磁性を示すフェライト相 (α 相) から成るが、窒素を固溶することで準安定相のオーステナイト相 (γ 相) に変態し非磁性となる⁶⁾。岡本ら⁷⁾ は、クロムが 12 ~ 40 mass% の Fe-Cr 合金を 1250 °C で窒素を固溶させると、クロム濃度に関わらず γ 相を生成し、23 mass% 以上のクロム濃度では、水中急冷してもマルテンサイト分解せず γ 相が得られることを報告している。Kuroda ら^{8,9)} は、フェライト系ステンレス鋼 (Fe-24Cr-2Mo) に 1200 °C で窒素を固溶させると γ 相が得られ、20 ~ 40% の伸びと 1000 MPa 前後の引張強さを示すことを報告している。これより、フェライト系ステンレス鋼から窒素固溶により得られる熱分解しない準安定な γ 相は、23 mass% 以上のクロムが必要であり、24 mass% のクロム含有量では歯科材料として十分な伸びと強さを持つ機械的性質であることがわかる。

それらの報告を踏まえ、本研究では磁性アタッチメントに用いられている磁性ステンレス鋼の中から、26 mass% のクロムを含有する SUS XM27 (Fe-26Cr-1Mo) を対象として、窒素固溶による γ 相の機械的性質と耐食性を評価し、ニッ

ケルを全く含まない歯科用磁性アタッチメントの磁気回路に用いる磁気遮蔽材料としての可能性を検討した。

II. 実験方法

1. 材料

磁性アタッチメントのヨーク及びキーパーに用いられている磁性ステンレス鋼の中から SUS XM27 (Fe-26Cr-1Mo) を選び、 ϕ 2.1 mm と ϕ 2.6 mm 丸棒を 63 mm に切断し実験に用いた。また、SUS XM27 を室温で 1 mm 厚まで圧延した板状試料 (10 × 10 × 1 mm) も実験に用いた。

2. 方法

1) 窒素固溶処理

図 1 に示した Fe-Cr-N 系平衡状態図によると、クロム濃度の範囲を 26 ~ 27 mass% に限定した組成では、1 atm の窒素雰囲気中で 1100 °C 以上の高温にすると α 、 $\alpha + \gamma$ 、最終的には準安定な γ 相を得ることができる¹⁰⁾。 α 相はフェライト相で磁性を示すが、 γ 相はオーステナイト相で非磁性を示す。窒素を固溶する前の組成は、実験に供した SUS XM27 とほぼ同等なので、図 2 に示す窒素固溶装置 (電気炉) を用いて、窒素固溶処理を行った。炉心管内を真空 (4×10^{-2} Pa) に保ち、試料が 1200 °C になった後で窒素ガスを流入し、分圧を 1 atm に保持しながら 1200 °C で 1 ~ 10 時間加熱し、窒素の固溶処理を行った。

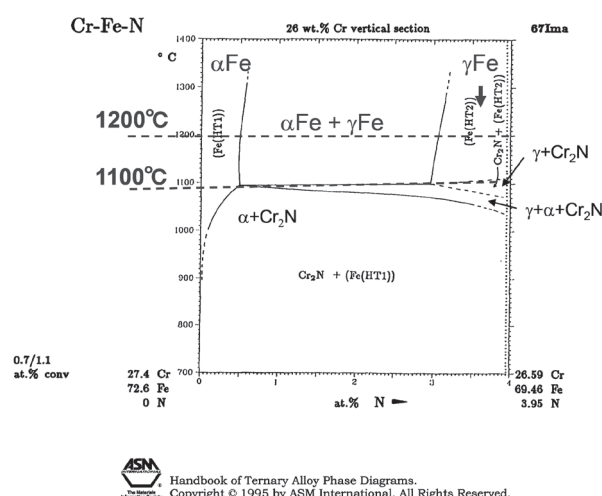


図 1 SUS XM27 の組成付近 (26mass% Cr) の相と窒素固溶量の関係

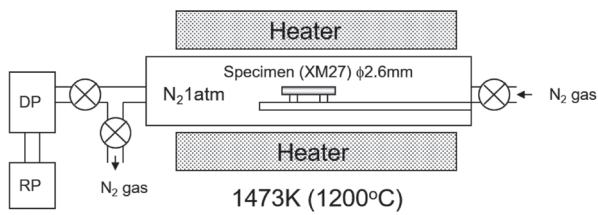


図2 窒素固溶処理装置

2) 金属組織観察と相の同定

窒素固溶処理時間による γ 相の生成状態の様子を調べるため、処理所間を1～10時間とした ϕ 2.6 mmの試料の金属組織を金属顕微鏡(PMG3-614U, オリンパス)で観察した。エッチングは行わず、ダイヤモンドサスペンション(6 μ m)の研磨面から γ 相を確認した。棒材については、同じ時間処理した試料の断面を4個並べ、十分な面積を整えることでX線回折を行った。1200 $^{\circ}$ Cで10時間の窒素固溶処理を行った板状試料についても、磁石を用いて非磁性化していることを確認し、X線回折を行った。

X線回折は、X線回折装置(D2 PHASER, ブルカー)を用いて管電圧30 kV、管電流10 mAのCu K α 線で行った。測定条件は、 $2\theta = 20 \sim 90^{\circ}$ 、ステップ幅を 0.03° とした。

3) γ 相の機械的性質

ϕ 2.1 mmの丸棒と板状試料が完全に γ 単相になったことをX線回折で確認し、硬さ試験および引張試験に用いた。硬さは、マイクロビッカース硬さ試験機(HM-221, Mitutoyo)を用いて荷重1.961 N (200 gf)、荷重時間15秒の条件で測定した。引張試験は、インストロン型の万能試験機(AGS-5kNG, 島津)を用いてクロスヘッドスピード0.5 mm/min、室温で引張試験を行った。

最大応力値を引張強さとし、耐力は0.2%の永久ひずみを生じたときの応力(オフセット法)、伸びは、破断後の突合せによる永久ひずみ(破断伸び)を計測した。各試験結果は、ANOVAとTukey HSD ($\alpha = 0.05$)で有意差検定を行いチタンと比較した。

4) γ 相の耐食性

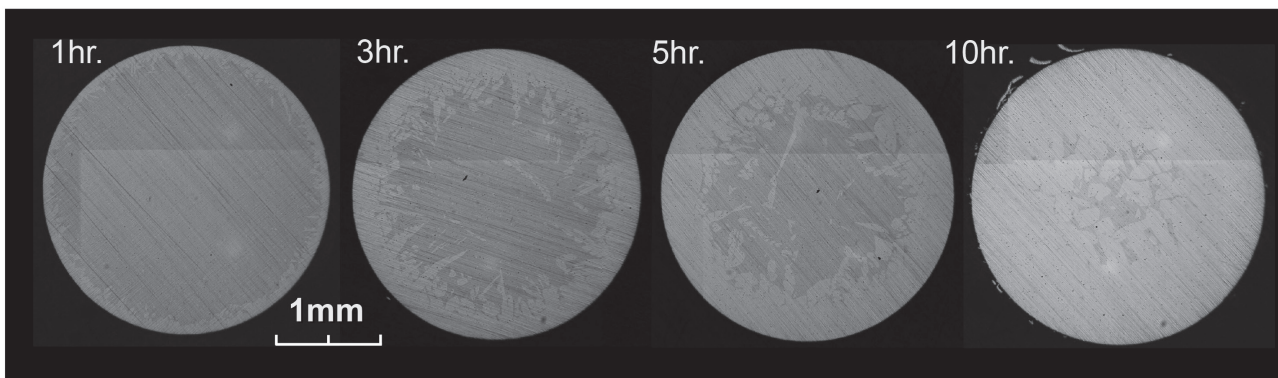
γ 単相にした10 mm角の板状試料を用いて37 $^{\circ}$ Cの0.9% NaCl水溶液におけるアノード分極曲線をポテンショスタット(Model273A, EG&G Princeton Applied Research)を用いて測定し耐食性を調べた。溶存酸素0.2 ppm以下、走査速度 5×10^{-4} V/sの電位走査法で測定した。

III. 実験結果

1. γ 相の生成形状と生成速度

ϕ 2.6 mm丸棒における γ 相の生成と固溶時間の関係を図3に示す。 γ 相(窒素固溶相)は、 α 相よりも硬い(機械的性質参照)ため、図中では明るく見える。丸棒断面の金属組織(図3)によると、 γ 相は丸棒外周から徐々に生成し、固溶時間の増加にともない内部に成長する様子が見られ、10時間ほどではほぼ γ 相のみに変化した。

窒素固溶相の機械的性質を調べるため、1 mm厚の板材と ϕ 2.1 mmの丸棒を10時間の窒素固溶処理を行ったところ、全く磁石に吸引されず、完全に非磁性化した。図4に1 mm厚の板材を10時間固溶処理した試料と未処理のもののX線回折を示す。X線回折によると、未処理がフェライトの α 単相、10時間固溶処理したものがオーステナイトの γ 単相であることが示され丸棒と板全体が γ 相に変態したことがわかる。

図3 γ 相の生成と加熱時間の関係

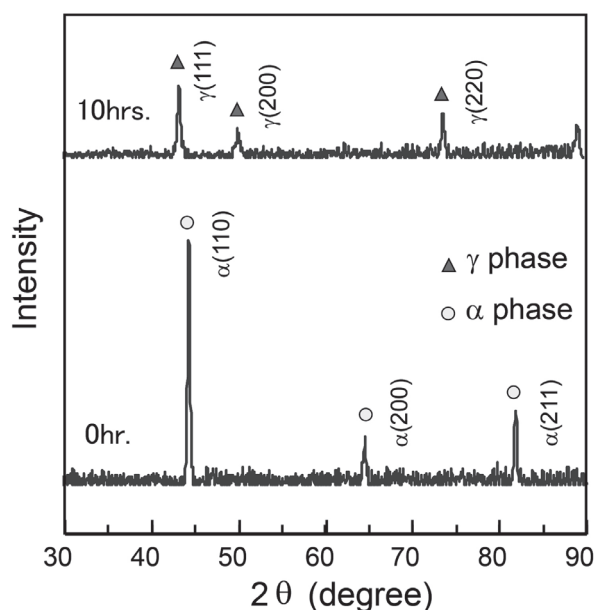


図4 1mm厚の SUS XM27 板材の X 線回折
(固溶処理無：0hr. 固溶処理有：10hr.)

2. 機械的性質

硬さ試験及び引張試験結果を図5に示す。SUS XM27 の固溶前 (α 相) の硬さは, Hv 200 前後と柔らかかったが, 固溶後 (γ 相) になると Hv 350 を超える値に増加し, Co-Cr 合金と同等の硬さを有することが分かった。強さ, 耐力, 伸びについても, 十分な引張強さ (918 ± 15 MPa), 耐力 (701 ± 2.3 MPa), 伸び ($18.8 \pm 3.1\%$) を示した。

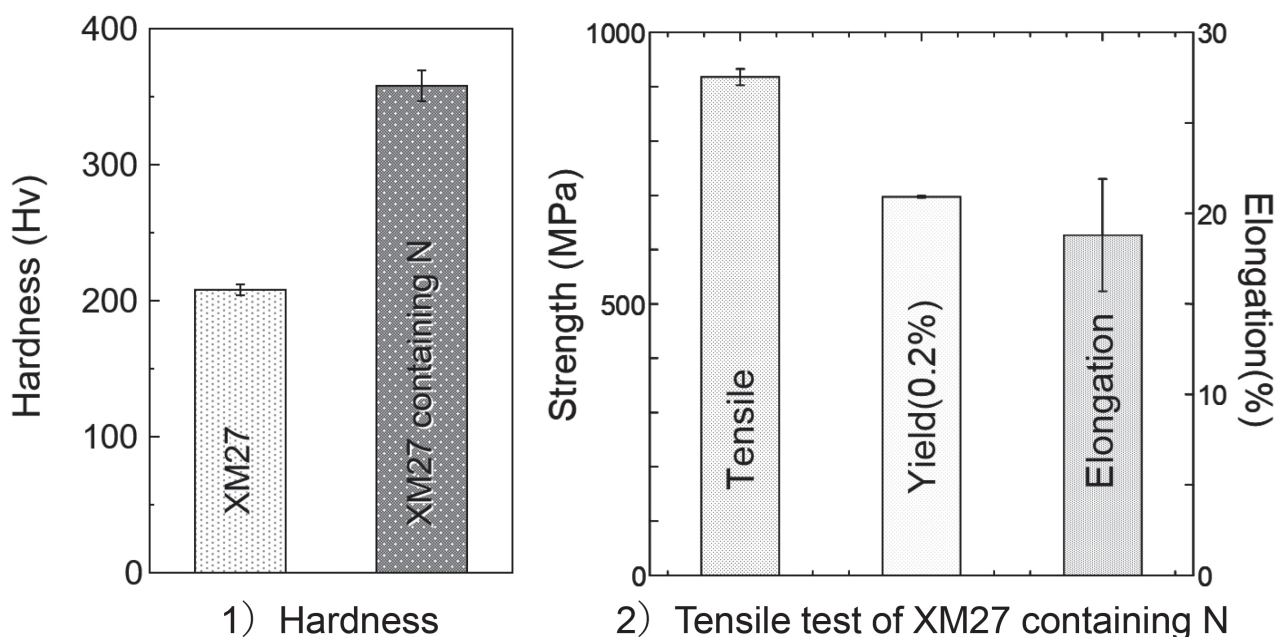


図5 機械的性質

3. 耐食性

窒素固溶処理の前後におけるアノード分極曲線を図6に示す。0.2 V までの低電位側と 1 V 付近の不動態保持電流密度は, 窒素固溶処理 (γ 相) の方が未処理 (α 相) に比べて低い傾向を示し, 高い電位まで不動態が維持されることが明らかになった。1.8 V までアノード分極した試料表面にはわずかに孔食が見られたが, 高電位までのアノード分極においても極端な腐食は現れなかった。

IV. 考 察

1. γ 相の生成と制御

磁性ステンレス鋼 (SUS XM27) を窒素雰囲気 (窒素分圧 1 atm) 中で 1200 °C に加熱すると, ステンレス鋼表面から窒素が拡散し, 内部に向かって単相の γ 相を形成することが分かった。丸棒の場合には外周から同心円状に γ 相が生成し, 内部の磁性を示す α 相の外周を非磁性の γ 相が覆う形状を示す。当然外周から拡散した窒素の影響で, 中心部の窒素濃度も高くなるが, γ 相を形成に至る濃度に達しないため中心部は α 相を維持すると考えられる。その断面は, クラッド加工で得られる磁性 / 非磁性が共存するディスクヨークと同様の構造を形成できることが明らかとなった。

境界部に凹凸が生じている γ 相の面積と同じ面積となるように断面の外周に γ 相を均一に張り付けて, その厚さを γ 層の厚さと換算すると,

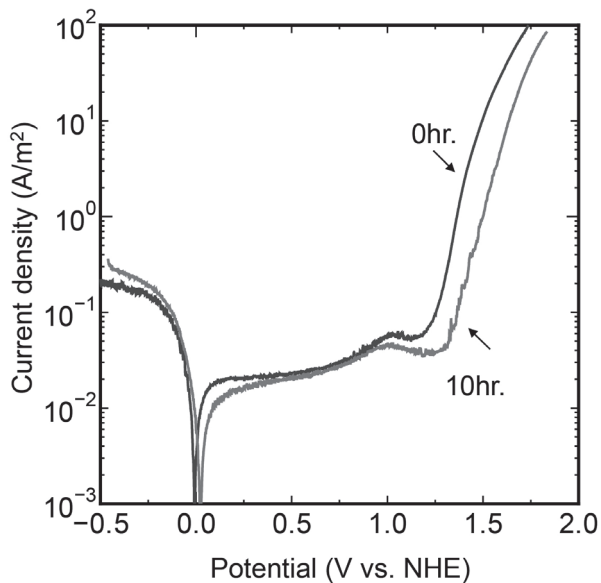


図6 N 固溶処理の有無による SUS XM27 の
アノード分極曲線
(固溶処理無：0hr. 固溶処理有：10hr.)

時間の増加に伴い γ 相の厚さも比例して増加するが、6 時間以降になるとその増加速度が低下した。1～4 時間の範囲では、約 $100 \mu\text{m/h}$ の速度で γ 相の形成が行われ、固溶処理時間で厚さを制御可能であることが明らかとなった。したがって、 γ 相の厚さは、試料形状（厚さや直径）や固溶処理時間のパラメータによって制御可能であり、容易に目的の構造を有する磁気回路を形成可能であることが示唆された。

2. γ 相の機械的性質と耐食性

γ 相の特性評価として、機械的性質と耐食性を調べた結果、窒素固溶により、 γ 相の硬さは α 相の1.8 倍に増加し、Co-Cr 合金と同等の硬さを示し、十分な引張強さ（約 920 MPa）と伸び（約 18%）を持つことが明らかになった。また、アノード分極曲線では SUS XM27 と同等以上の耐食性を示すことが明らかとなり、歯科材料としても十分に使用できる優秀な素材であることがわかった。

以上より、 γ 相は製造制御や機械的性質のいずれにおいても、ニッケルを含まない磁気シールド材料として十分実用になる特性を持つことが示された。

3. γ 相（窒素固溶相）を利用した磁気遮蔽デバイスの可能性

カップヨーク型磁性アタッチメントの磁石構造体は、磁性ステンレス鋼の外周に非磁性ステンレス鋼をクラッド加工で接合したディスクヨークを吸着面に使用することで磁気回路を形成する（図 7）。本研究で丸棒の外周から窒素を固溶した試料の断面もクラッド加工で得られる磁性 / 非磁性が共存するディスクヨークと同様の構造を形成できたことから、窒素固溶による磁気回路のデバイス化が可能と考えられる（図 8）。まだ、 γ 相のレーザー溶接等については不明であるが、クラッド加工なしに磁気回路を形成できれば、同一の磁性ステンレス鋼のみを用いるため、異種金属接触腐食も少なく、部品点数と製造工程の低減化を実現でき、ニッケルを全く含まない閉磁路型の磁石構造体の製造が期待される。

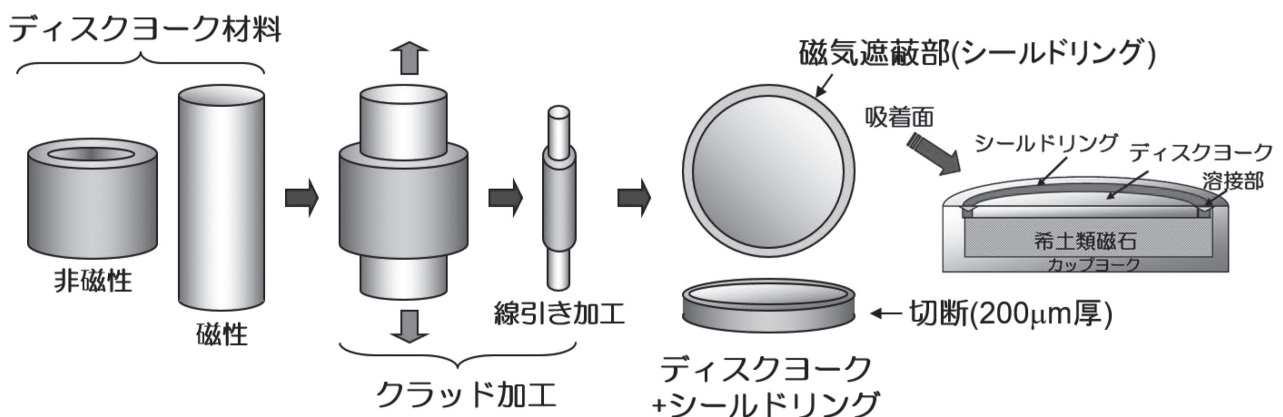


図7 現行の磁石構造体の製造工程

N固溶シールドリングを一体化したディスクヨークのモデル

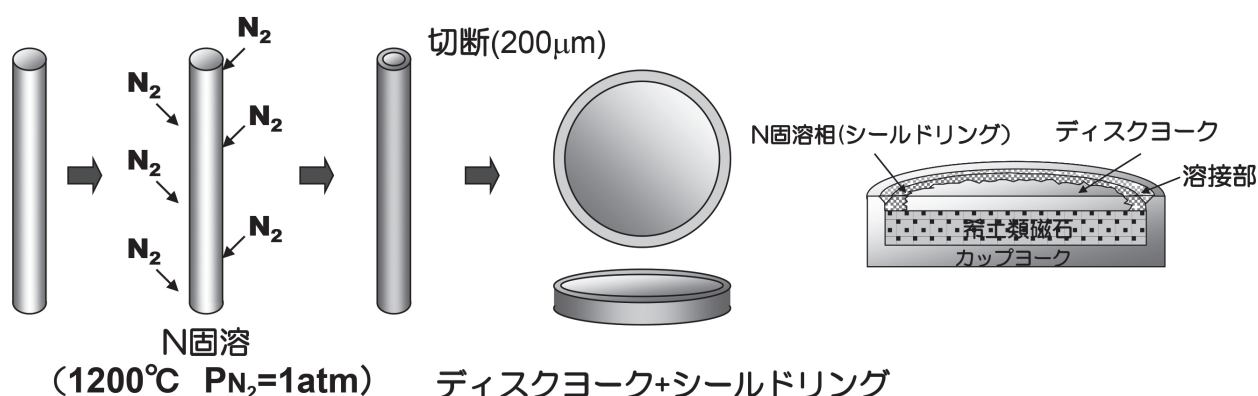


図8 窒素固溶を利用した磁石構造体の製造工程

V. 結 論

γ 相は、窒素固溶処理（1 atmの窒素雰囲気中で1200℃（1100℃以上）で容易に得ることができ、 γ 相の生成速度（厚さ）は、1～4時間の範囲でほぼ比例関係で近似でき、約100 $\mu\text{m/h}$ の速度で形成され、処理時間で厚さを制御可能であった。また、 γ 相はオーステナイト相であり、磁石に全く吸着しない非磁性を示し、機械的性質や耐食性はいずれもSUS XM27と同等以上の性質を有していた。これより、窒素を固溶させることで、ニッケルを含まない磁気遮蔽材を γ 相で製造可能であり、ディスクヨークとの一体化が期待できる。

謝 辞

実験に使用したステンレス鋼を供与くださいましたNEOMAXエンジニアリング株式会社に謝意を表すと共に、実験に協力いただきました株式会社ケディカの菊地敦様と小野寺継喬様に心より御礼申し上げます。この研究の一部は基盤研究（C）課題番号：21K09949の助成金で支援されました。

参考文献

- 1) ISO 22674 :2016 -Dentistry - Metallic materials for fixed and removable restorations and appliances.
- 2) ISO 13017 Ed.2: 2020-Dentistry - Magnetic attachments.
- 3) 高田雄京, 白戸 純, 菊地聖史, 高橋正敏. 磁性ステンレス鋼とNiフリーシールドリング材料のレーザー溶接, 歯材器 2011; 30(5): 325-325.
- 4) 田中良平: ステンレス鋼の選び方・使い方, 日本規格協会, 第1版, 東京, 池田印刷; 1994, 22-32.
- 5) 丸山 登久子, 片岡 裕美, 扇間 昌規, 伊藤 善志男: マウスにおけるニッケルアレルギーの評価, 薬学雑誌 2003; 123(8): 707-715.
- 6) 土山聡宏, 高木節雄, 固相窒素吸収法の特徴と得られる高窒素ステンレス鋼の特性, 電気製鋼 2006 ; 77(2),163-169.
- 7) 岡本正三, 内藤武志: Fe-Cr-N系状態図について, 鉄と鋼 1963; 49(13): 1915-1921.
- 8) Kuroda D., Hanawa T., Hibar T., Kuroda S., Kobayashi M. Torsion and Tensile Properties of Thin Wires of Nickel-Free Stainless Steel with Nitrogen Absorption Treatment, Materials Transactions 2004; 45(1): 112-118.
- 9) Kuroda D., Hanawa T., Hibar T., Kuroda S., Kobayashi M. Mechanical Properties and Microstructures of a Thin Plate of Nickel-Free Stainless Steel with Nitrogen Absorption Treatment, Materials Transactions 2003; 44(7): 1363-1369.
- 10) ASM: Ternary Alloy Phase Diagrams CD ROM, 2001.



臨床論文 Clinical paper
Journal home page: www.jsmad.jp/

磁性アタッチメントと環状型クラスプを併用した部分床義歯の10年経過症例

曾根峰世, 小山夏実, 谷内佑起, 青木健児, 鳴海史子, 松川高明,
内田茂則, 松本大慶, 猪山佑香, 坂本大輔, 岡本和彦

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 attachment and circumferential clasp followed up for 10 years

M. Sone, N. Koyama, Y. Taniuchi, K. Aoki, F. Narumi, T. Matsukawa,
S. Uchida, D. Matsumoto, Y. Inoyama, D. Sakamoto and K. Okamoto

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

Abstract

To reconstruct a harmonious craniofacial system, it is essential to maintain an appropriate occlusal vertical dimension (OVD). This clinical report describes the prognosis of a magnetic attachment denture that improved an immediate denture to maintain an appropriate OVD and the optimum mandibular position. As a definitive prosthesis, a removable maxillary overlay denture was fabricated that included a coping type of magnetic attachment, copings, and circumferential clasps.

Ten 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) 根面アタッチメント (root attachment)
環状型クラスプ (circumferential clasp) 10年経過症例 (followed up for 10 years)

I. 結 言

令和3年(2021年)9月1日より歯科用磁性アタッチメントは保険適応となった¹⁾。これは我が国で初めて歯科用磁性アタッチメントが販売されてからおよそ30年の年月が経過しての出来事であった。現在市販されている日本製の歯科用磁性アタッチメントは、超小型で耐食性に優れ、維持力が高く、閉磁路で磁場漏洩の少ない特徴を備えており、ISO規格取得の際に国際標準として用いられるまでに高く評価されている。しかし、近年になってからの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^{2,3)}、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検討・報告を重ねて行っていくことが重要であると考え。我々は、第22回日本磁気歯科学会学術大会において、即時義歯装着により下顎位を保持した後に磁性アタッチメント義歯へ移行した1症例について発表を行った⁴⁾。

今回は、治療終了より10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：63歳 女性

初診：2011年6月20日

主訴：食事がとれない

全身既往歴：特記事項なし

局所的既往歴：4┐4先天性欠如

現病歴：初診より約22年前に某歯科にて⑥54③21┐1②③ブリッジを装着し、以後良好であった。しかしながら、2週間前から同補綴装置の動揺を認め、上顎右側臼歯部の咀嚼時疼痛を伴う咀嚼障害を自覚するようになり当科を受診した。

現症：63┐23を支台とする固定性ブリッジの冠辺縁部不適合、および同ブリッジの┐23間での破折が認められる。7┐567はメタルインレーとコンポジットレジン複合修復が施されているが、┐56に2次カリエスが認められる。また、6┐周囲歯肉に腫脹・発赤が認められる。下顎には、21┐12に根面タイプの磁性アタッチメントを有する全部床義歯形態のオーバーデンチャーが装着されている。

下顎義歯の臼歯部人工歯咬合面に著しい咬耗は認められず、顔面計測法(Willis法)と下顎安静位法により咬合高径を計測した結果、咬合高

径の低下は認められなかった。顎関節部、咬筋、側頭筋および顎二腹筋後腹における圧痛ならびに開口障害、顎関節雑音などのTMD症状も認めなかった。またタッピング運動により安定した中心咬合位が認められた。これらの結果から患者が有する既存の下顎位は適正であると考えられた(図1)。

デンタルエックス線写真の検査結果より、上顎には軽度の水平的骨吸収が認められ、6┐に関しては著しい垂直的骨吸収ならびに歯根破折が認められた(図2)。歯周基本検査の結果より、残存歯の歯周ポケットの平均値は3.3mmであったが、6┐に関しては頬側に約6mm、口蓋側に約12mmの歯周ポケットが認められた。なお、PCRレコードは73.4%、残存歯の動揺度は全顎的に1~2度であった(図3)。

臨床診断名：上顎ブリッジ破損および上顎右側第一大臼歯歯根破折による咀嚼障害

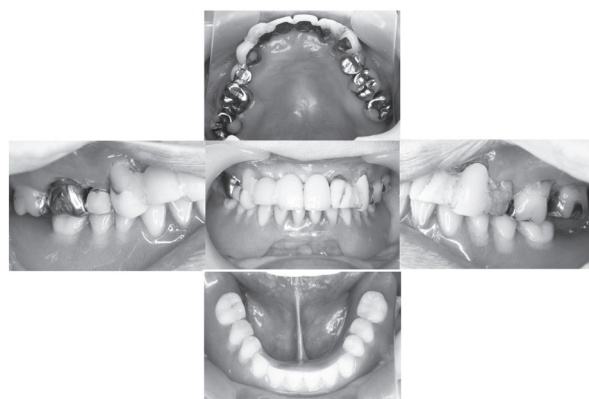


図1 初診時の口腔内写真

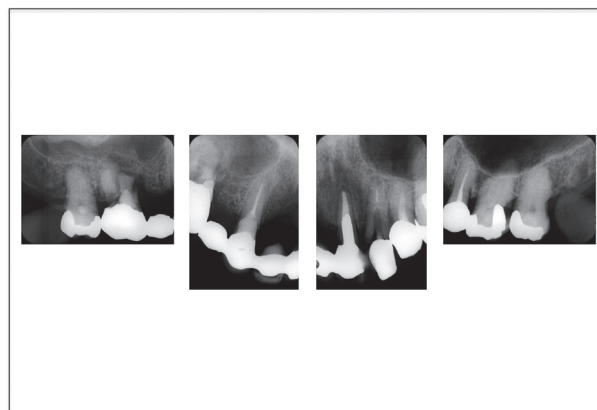


図2 デンタルエックス線写真

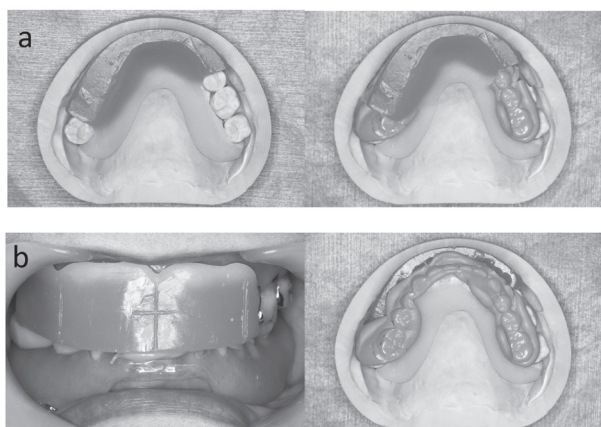


図7 咬合採得 (a: 部分的な咬合記録 (7 ⊥ 567)
b: 最終的な咬合記録)

最終義歯には馬蹄形バーを大連結子として用いたオーバーデンチャー(チタン合金製のフレームワークを用いた金属床義歯)を製作した(図8)。また、床用材料には、オペーク効果のある床用レジン(パラプレスバリオ ピンクオペーク, ヘレウスクルツァー)を使用するとともに、維持格子の唇側面にはオペーク材(グラディアガム オペーク, ジーシー)を塗布した(図9)。

最終義歯装着後、1か月程度使用してもらい、義歯床の粘膜への沈下が収まってから磁石構造体を装着した。軽微な義歯調整を行なった後、大きな問題がないことを確認したので最終補綴治療終了としてメンテナンスに移行した(図10)。

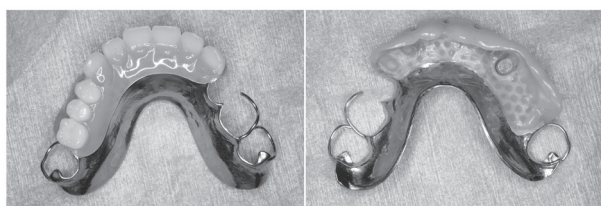


図8 上顎最終義歯

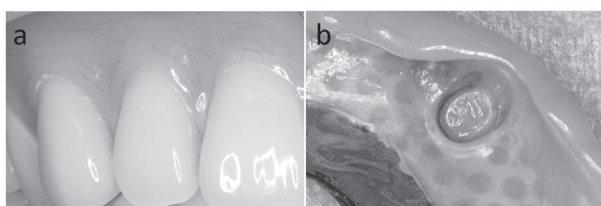


図9 オペーク処理を施した補強構造周囲義歯床
(a: 研磨面 b: 床内面)

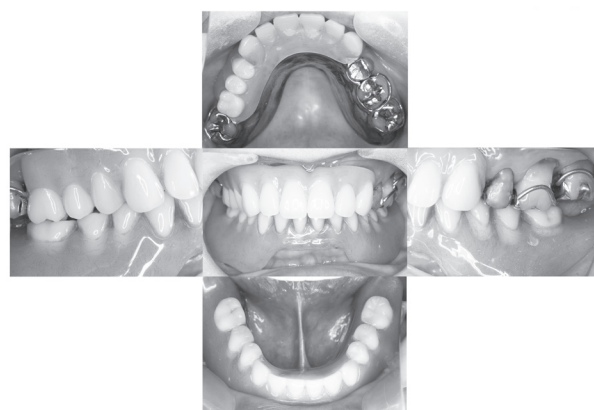


図10 最終義歯装着後の口腔内写真

Ⅲ, 予後経過

現在, 最終補綴治療終了より10年1か月が経過している。メンテナンスについては, 当初1か月毎に行っていたが, 経過が順調であったため1年経過時から3~4か月毎に変更している。メンテナンスとして行った項目は, PMTC, タフトブラシなどの各種清掃用具による清掃および清掃指導, 塩酸クロルヘキシジンによる支台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を染出するとともにTBIを行なっている。(図11)。

その間のトラブルとしては, 5か月後に⊥6のワイヤークラスプの破折が生じたが, ピックアップ印象を用いた間接法による義歯修理により対応した。また, 義歯の歯間乳頭部分への食渣の停滞が気になるとの患者の訴えから即時重合レジンを填加することで修正を行った。約8年経過後, 根面板を装着した⊥2に2次う蝕が認められた(図12)。

咀嚼機能検査におけるグルコースの溶出量は, 装着時の検査では145 mg/dlであったが, 10年経過時の検査では181 mg/dlと増加していた(図13)。

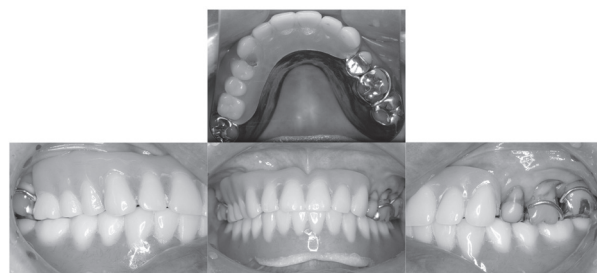


図11 最終義歯装着後10年経過時の口腔内写真

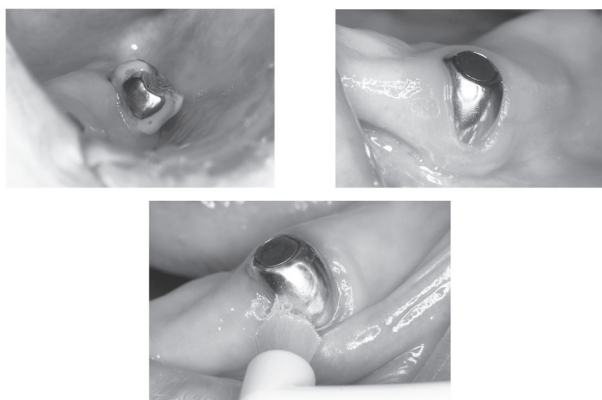


図 12 メインテナンス

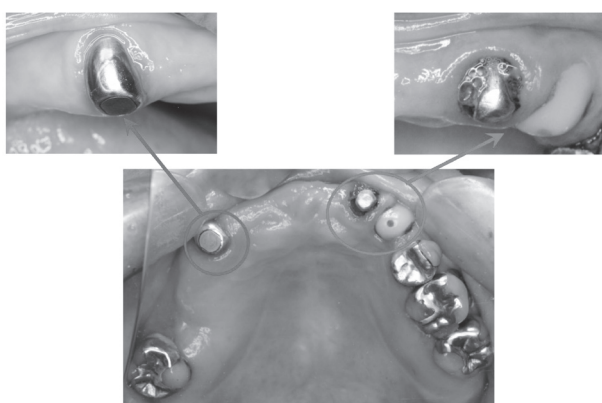


図 13 8年経過時の口腔内写真

IV. 考 察

補綴治療の際に患者が有する既存の下顎位を変化させずに保持することは、顎口腔機能の調和を保つために重要である。本症例では、咬合支持に関与する上顎ロングスパンブリッジを除去した直後に、即時義歯を装着することにより既存の下顎位を保持した。また、咬合採得に際しては、前述した方法を用いて即時義歯により保持された下顎位を最終義歯にも再現出来る様に配慮した。

最終補綴としては、3┐に磁性アタッチメントのキーパー付根面板を、┐23には根面板を、加えて歯冠形態を有した7┐567に環状型クラスプ(頬側:白金加金製ワイヤークラスプ,口蓋側:メタルアップ)を選択した。一般に磁性アタッチメントは根面タイプとして適応されることが基本とされている^{6,7)}。それは、歯槽骨の吸収により歯冠歯根比が悪いような残存歯であっても、作用点を低くして咬合力による側方圧を軽減することで支台歯として利用することが可能であ

るからである⁸⁾。本症例においても、固定性の不良補綴装置を長期間装着していた3┐23は、歯槽骨吸収が著しいことから、再び歯冠補綴をした場合、臨床的歯冠歯根比が1:1以下になる可能性が高かった。そのため、3┐に根面タイプの磁性アタッチメントとしてキーパー付根面板を、┐23には経済的な理由から根面板を装着した。

磁性アタッチメントは着脱方向の自由度が大きいため、着脱方向が規制されるクラスプとの併用は特に問題はないとされている^{9,10)}。そのため本症例においては同様に環状型クラスプとキーパー付根面板を併用した。その結果、支台歯の前後左右への配置が可能となり、支台歯間線の多角化が図れたことで強固な咬合支持を確立することが出来たと考えられた。さらに歯冠形態を有する臼歯部支台歯は、口蓋側をメタルアップの設計にすることにより把持機能を与えた。これにより根面タイプの磁性アタッチメントに不足している側方力に抵抗する作用を獲得できたと考えられた。

オーバードンチャーにおいては、支台歯を支点とした義歯床の破折が生じやすく、補強構造の設計が必須である¹¹⁾。蓮池ら¹²⁾は、磁石構造体側面の唇側を除く周囲4分の3をフレームワークが被覆する補強構造をオーバードンチャーに付与したところ、12症例(平均経過年数6年10か月)において、義歯床の破折が認められなかったと報告している。本症例においても同様の補強構造を付与することで義歯の破折に抵抗し、支台歯周囲のフレームワーク唇側部を被覆しないことで、金属色の透過と唇側への突出感の軽減を図った(図14)。

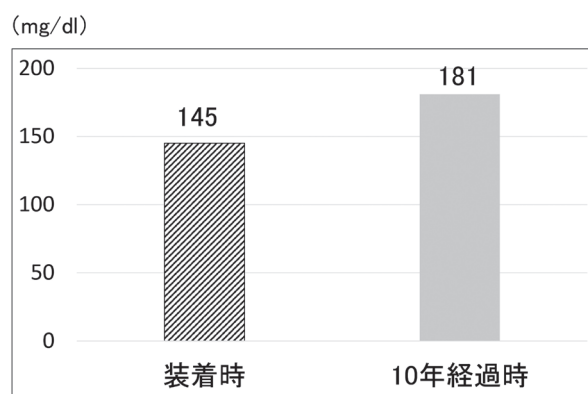


図 14 グルコース溶出量

本症例ではチタン合金製のフレームワークに白金加金製ワイヤークラスプをレーザー溶接で付与する最終義歯の設計を行なったが、5か月後にワイヤークラスプの破折が生じる結果となった。西尾¹³⁾は、チタン合金と白金加金合金の溶接について、フィラーメタルの有無に関わらず強度が低いため不適であると述べている。最終義歯の使用金属は、チタン合金の軽さと白金加金合金の耐久性を各々の適応部位で活かしたいという臨床的な考えから選択したものであったが、理工学的な問題は避けられず、結果として早期のトラブルを招いたものと考えられた。

本症例のように負担能力が低下した歯を支台歯とすることは、予後不良となる可能性も高く、適応についての可否を熟考する必要がある¹⁴⁾。日本歯科医学会のホームページで公開がされている「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」には、歯科用磁性アタッチメントの適用を避けるべき症例として、①歯周組織の状態が不良な症例、②口腔清掃が十分に行えない症例、③継続的な義歯の管理を行えない症例、の3つが挙げられている¹⁵⁾。①に関して本症例では義歯装着時の3┐の歯周ポケット(6点法)の平均値は2.3mmと3mm未満であり、動揺はなく、歯周組織の状態は比較的良好であった。②・③に関しては、メンテナンスを徹底することで対応していたが、約8年経過後、根面板を装着した┐2に2次う蝕が認められた。歯科医師や歯科衛生士によるプロフェッショナルケアは、オーバードンチャーの支台装置である根面アタッチメントに関しては自浄性が低くなるため特に重要である¹⁶⁾。本症例ではコロナ禍のためどうしても来院間隔が長くなった時期が一定期間あったことでプロフェッショナルケアが奏功しなかったことに加え、意識的では無いものの術者側が磁性アタッチメントに関連した3┐に関してのTBIを重要視したため、┐2の口腔衛生に対する十分なモチベーションを患者が得られずセルフケアの技術が向上しなかったことも考えられた(図15)。

V. まとめ

今回、即時義歯を装着することにより患者が有する既存の下顎位を保持し、最終補綴装置である磁性アタッチメント義歯を製作、長期装着した症例を報告した。今後も定期的なメインテ



図15 磁石構造体周囲の補強構造

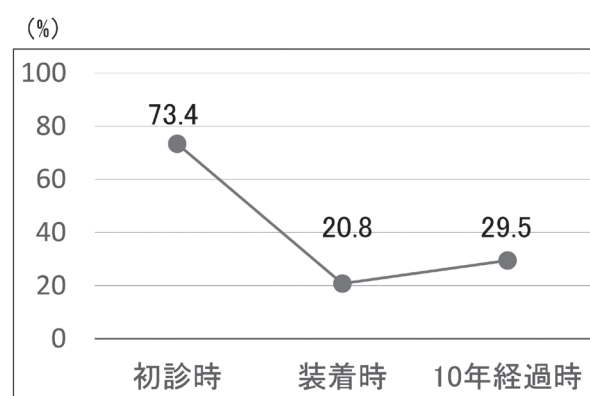


図16 PCRの推移

ナンスを行いながら、術後経過を確認していく予定である。

引用文献

- 1) 大川周治. 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. 日磁誌 2021 ; 30(1) : 1-4.
- 2) 曾根峰世, 浜坂弘毅, 大川 穰, 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.
- 3) 曾根峰世, 松本大慶, 小山夏実, 鳴海史子, 松川高明, 内田茂則ほか. 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. 日磁誌 2021 ; 30(1) : 40-45.
- 4) 曾根峰世, 奥津史子, 草野寿之, 松川高明, 豊田有美子, 根来理沙ほか. 即時義歯装着により下顎位を保持した後に磁性アタッチメント義歯へ移行した1症例. 日磁誌 2013 ; 22(1) : 119.

- 5) 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; 2(4): 291-294.
- 6) 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.
- 7) 鱒見進一. 磁性アタッチメントの適用は, どのような点に有効か?. 日磁誌 2013 ; 22(1): 30-35.
- 8) 赤川安正, 岡崎定司, 志賀 博, 横山敦郎 編. 歯学生のパーシャルデンチャー 第6版. 東京: 医歯薬出版 ; 2018, 284-290.
- 9) 石上友彦, 永井栄一. 磁性アタッチメントの現状-その特徴と設計・製作上の注意点. 日歯評論 2009; 69(7): 58-66.
- 10) 神原 亮, 中村好徳, 田中貴信. 初めての磁性アタッチメントを成功させるために. 日磁誌 2014; 23(1): 31-39.
- 11) 大久保力廣, 中山 昇, 鈴木恭典. 構造設計と支台装置の相違が義歯の破折強度に及ぼす影響. 補綴誌 1994; 38(4): 169-179.
- 12) 蓮池敏明, 大川周治. 磁性アタッチメント義歯の経過観察-床破折に対して補強構造を付与した症例-. 日磁誌 2008; 17(1): 54-58.
- 13) 西尾圭司. 義歯床用金属のレーザー溶接に関する検討. 補綴誌 2004; 48(1): 104-113.
- 14) 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. 日磁誌 2004 ; 13(1) : 1-8.
- 15) 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-220512.pdf>; 2021
- 16) 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 -. 日磁誌 2011 ; 20(1) : 76-80.



臨床論文 Clinical paper
Journal home page: www.jsmad.jp/

上下顎で異なる補綴設計を行った磁性アタッチメント義歯の長期経過症例

熊野弘一, 増田達彦, 中村好徳, 中村浩子, 神原 亮, 藤波和華子, 尾澤昌悟, 武部 純

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座

**A long-term follow-up case of magnetic attachment denture with different prosthetic designs
in the maxilla and mandible**

Hirokazu Kumano, Tatsuhiko Masuda, Yoshinori Nakamura, Hiroko Nakamura, Ryo Kanbara,
Wakako Fujinami, Shogo Ozawa and Jun Takebe

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

Abstract

The magnetic attachment is composed of a neodymium magnet in the magnet assembly, and can demonstrate a small size but strong attractive force. The basic structure of the magnetic attachment is the magnetic assembly, which is set on the mucosal surface of denture base, and the keeper, which is attracted to the magnetic assembly and is set in the root cap of the abutment tooth to form the retainer. In addition, the magnetic attachment is applied not only to the removable dentures, but also to maxillofacial prostheses and dental implants, therefore it is a highly versatile retainer. The most important advantage of the magnetic attachment is that it can be used in the root cap type or telescopic crown type according to the clinical conditions of the abutment tooth. As a result, it is possible to preserve abutment teeth with maximized support ability by using either type of them, which is considered to have great clinical advantage. This report is a case study of partial denture prostheses designed with magnetic attachments of the Magno-telescopic crown type for the maxilla and the root cap type for the mandible, which are followed in good condition for a long time.

キーワード (Key words)

磁性アタッチメント (Magnetic attachment)

MT冠 (Magno-telescopic crown)

咬合面二分割人工歯 (Two-piece artificial teeth)

オーバーデンチャー (Overdenture)

I. 結 言

世界に先駆け我が国で多くの厳しい臨床要件を満たした歯科用磁性アタッチメントが、我が国で開発され、臨床に応用されるようになって、既に30余年が経過した。歯科用磁性アタッチメントは、磁石構造体に希土類磁石の一つであるネオジム磁石を用いることで、小型かつ強力な吸引力を発揮することが可能である。このシステムは、一般に根面板型として適応されることが基本とされている。それは歯槽骨の吸収により歯冠歯根長比が不良な残存歯であっても、力の作用点を低くして側方力の緩和を図ることで、支台歯としての利用が可能となる。いわゆる「歯に優しい」支台装置として、その臨床的有用性が高く評価されている^{1~3)}。そのため今日では、歯科用磁性アタッチメントを利用した補綴歯科治療は、オーバーデンチャーやインプラントオーバーデンチャー、顎顔面補綴治療等の広範囲に応用され、良好な術後成績が数多く報告されている^{4~6)}。その臨床的成果が認められ、2021年には新たに保険収載となった。歯科用磁性アタッチメントの特長の一つとして、支台歯の臨床的条件に合わせて根面板型、MT (Magno-telescopic crown) 冠型の形状で使い分けることが可能である。それにより支台歯の持つ負担能力を最大限に生かし、支台歯の保全を図ることで、大きな臨床的価値が得られると考えられる。

今回、支台歯の臨床状態を考慮し、最終補綴装置の設計に上顎にMT冠型、下顎に根面板型の歯科用磁性アタッチメントを適用し、長期間にわたり良好な状態が維持された症例を経験したので報告する。

II. 症例の概要

患者：71歳、女性

初診：2007年5月10日

主訴：見た目を綺麗にしたい、咬み合わせが気になる、物が咬めない

全身的既往歴：甲状腺機能低下症

現病歴：歯の汚れ、咬み合わせのずれ、咬みにくさ、顎関節の痛みを感じ、前医にてスプリント治療を受け、顎関節の症状に関しては改善が見られた。しかし、咀嚼および審美的な治療を希望し、当科を受診した。

現症：口腔内検査より、上顎の残存歯は、歯冠補綴装置が多数装着され、マージン部の歯肉退縮が確認された。下顎も上顎と同様に残根以外

の残存歯は歯冠補綴装置が装着され、「5」の中間欠損部にバータイプの支台装置を組み込んだブリッジが装着されていた。「5」は残根、「76」部は欠損していた。上下顎に装着された歯冠補綴装置前装部は変色が認められた。下顎舌側には下顎隆起が認められた。また咬合時には、正中では切端咬合、犬歯では両側ともに若干の唇側への転位が認められた。義歯装着時には、咬合が挙上されていた(図1, 2)。初診時のパノラマエックス線写真より、「5」「6」に根尖病巣が認められ、「6」「6」は不良根充が認められた。下顎前歯部では歯冠歯根長比の不良が認められた。「5」は残根であった。また上下顎臼歯部の補綴装置の不適合が認められた(図3)。診断：下顎臼歯部欠損による咀嚼障害、上下顎ブリッジにおける前装部の変色による審美障害と診断した。



図1. 初診時口腔内写真

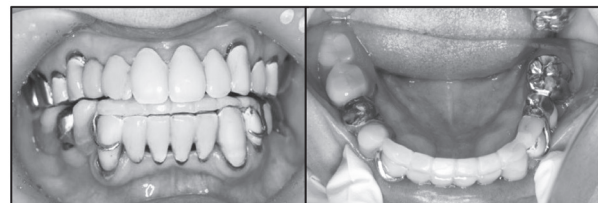


図2. 初診時口腔内写真(義歯装着時)

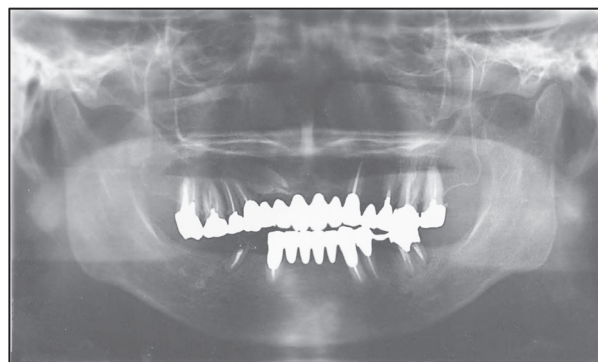


図3. 初診時パノラマX線写真

Ⅲ. 処置および経過

まず、旧義歯の咬合高径を参考に、フェイスボウを用いて研究用模型を半調節性咬合器に装着し、検査を行った。概形印象採得時に、上顎では嘔吐反射の存在が確認された。パノラマエックス線による画像検査により、下顎残存歯における歯冠歯根長比の不良が確認された。そこで、下顎残存歯の補綴装置をすべて除去し、オーバーデンチャータイプの治療用義歯を製作することとした。治療用義歯製作に先立ち、義歯装着時に疼痛を引き起こすと考えられる下顎隆起の切除を行った。その後、下顎残存歯の不良補綴装置の除去を行い、治療用義歯を装着した（図4）。

上顎も下顎と同様に不良補綴装置を除去した後、プロビジョナルレストレーションを装着した。上下顎のプロビジョナルレストレーションと治療用義歯を使用しながら、順次、6 5〕 〕 6 7 , 5〕 「6 部の再根管治療を行った。「6 遠心根は予後不良のため、ヘミセクションを行った。再根管治療期間中、上下顎に装着したプロビジョナルレストレーションと治療用義歯に関しては、側方運動時にスムーズな偏心運動が可能となるように、かつ顎関節と咀嚼筋の症状並びに咬合違和感の有無について、適宜、確認を行いながら、咬合調整を行った（図5）。

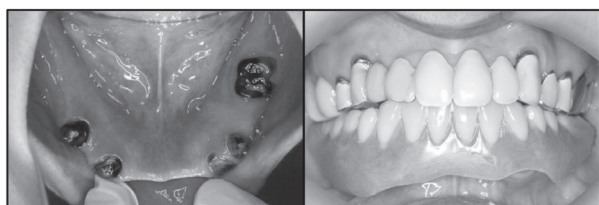


図4. 下顎治療用義歯装着時



図5. プロビジョナルレストレーション装着時

再根管治療終了後、最終補綴装置の設計を行った（図6）。上顎では、3〕 の欠損、嘔吐反射への対応を考慮し、支台歯の骨植状態が良好であったため、歯科用磁性アタッチメント（ギガウス、ジーシー、日本）を応用したMT冠型を支台装置とした可撤性ブリッジとした。下顎では、支台歯の歯冠歯根長比と骨植状態を考慮し、歯科用磁性アタッチメント（ギガウス、ジーシー、日本）を根面板型として適用し、キーパー付根面板を支台装置としたオーバーデンチャーとした。

上下顎支台歯の精密印象採得後、MT冠内冠およびキーパー付根面板を製作した（図7）。上顎MT冠内冠完成後、ピックアップ印象を行い、MT冠外冠を製作した。その後、通法に従い、上下顎最終補綴装置を製作した（図8, 9）。上顎は最終補綴装置の装着時に、磁石構造体の装着を行い、下顎は最終補綴装置装着1カ月後に、下顎顎堤粘膜の疼痛がないことを確認して、下顎支台歯に磁石構造体を装着した。最終補綴装置の適合状態は良好で、機能的、審美的にも患者の満足が得られた。

その後、3カ月に一度、リコールを行っていたが、装着1年3カ月後に予後に不安のあった5〕 「6 の動揺が増悪し、保存困難のため、抜歯を行った。抜歯窩の治癒後、義歯の剛性の向

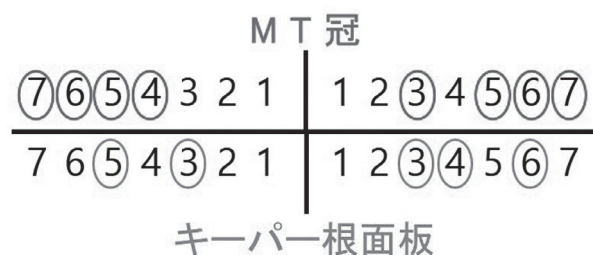


図6. 最終補綴装置設計

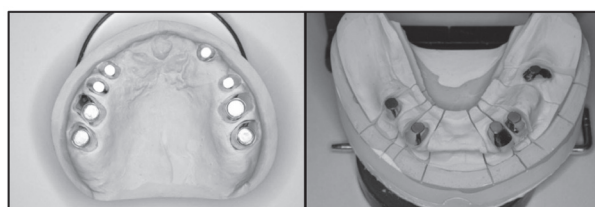


図7. 製作した MT冠内冠およびキーパー付根面板

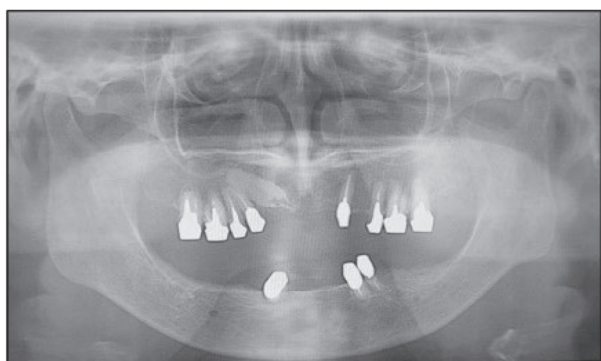


図 14. 現在のパノラマ X線写真 (2021年 12月)

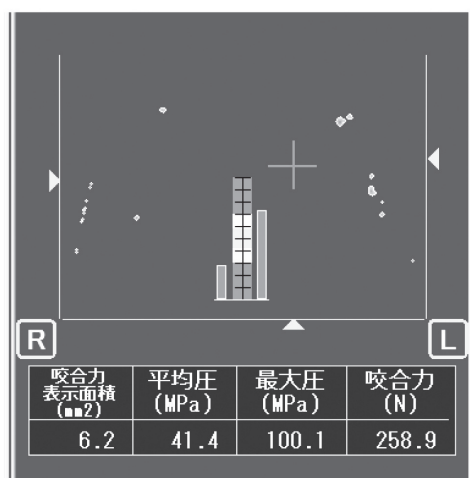


図 15. 咬合力検査

IV. 考 察

本症例で製作した最終補綴装置には、残存歯の歯冠歯根長比が不良である下顎では根面板型を、残存歯の臨床状態が良好であった上顎ではMT冠型を選択し、上下顎で異なる形態の歯科用磁性アタッチメントを支台装置として選択した。

一般に歯科用磁性アタッチメントの構造は、磁石構造体を義歯床内面に装着し、支台歯側には磁石構造体と吸着するキーパーを根面板に埋め込み、支台装置として適応される根面板型を基本としている。すなわち、臨床条件に劣る残存歯を可及的安全に支台歯として適用するためには、歯冠歯根長比を改善し着力点を低くすると同時に、磁石構造体とキーパーとの吸着面で咬合力による側方力が解放されやすい歯科用磁性アタッチメントの特長を生かすことで、支台歯としての利用が可能となる^{1~3)}。また、歯科用磁性アタッチメントは他のアタッチメントよりも小型であり、かつ使用するアタッチメン

トのサイズが豊富なため、下顎前歯部や歯根分割した歯でも支台歯として利用することが可能である。本症例では、「6 遠心根は予後不良のため、ヘミセクションを行った支台歯であった。また、残りの支台歯に関しても歯冠歯根長比と骨植状態が不良であったため、可及的に支台歯に負担のかからない根面板型を選択した。しかし、最終補綴装置装着1年3カ月後に予後に不安のあった5「6は抜歯に至った。抜歯となった理由として、下顎最終補綴装置として硬質レジン歯を用いたレジン床であったため、義歯の剛性不足、硬質レジン歯による経時的な咬合面形態の変化による咬合関係の不均衡が考えられた。そのため、義歯の剛性の向上、安定した咬合関係の維持を目的として、咬合面二分割人工歯を用いた金属床義歯を製作した。咬合面二分割人工歯を用いた咬合面置換術式は、口腔内の機能に調和した合理的な咬合面形態を長期的に維持することが可能である^{7, 8)}。また、義歯に求められる要件として、口腔内で長期に安定して機能し続けることが挙げられる。しかし、顎堤に対して側方力が過度にかかる場合、顎堤の骨吸収を促進させるとの報告がある^{9, 10)}。咬合面二分割人工歯は、それぞれの症例の口腔機能に調和した咬合面形態を長期間維持できるため、顎堤に対する不均衡な側方力が生じにくいことから、顎堤の保護にも有効であると考えられる。そのため、本症例では、咬合面二分割人工歯を用いた金属床義歯製作後は、残存している支台歯について良好な経過を示しているものと考えられる。

残存歯の状態が比較的良好な場合、義歯自体の機能性を高めるため、より積極的な設計としてMT冠型という選択肢が存在する。このシステムは、通常のコヌステレスコープ・システムの如く、維持力の調整が非常に困難である摩擦力に依存するのではなく、内冠部にキーパー、外冠部に磁石構造体を組み込むことで、義歯の高度な機能性を保ちつつ、長期的に安定した維持力を期待するものである。このシステムは、歯科用磁性アタッチメントの吸引力と内冠・外冠が密接することによる把持機能との組み合わせで、極めてリジッドな機構となる上に、従来のコヌステレスコープ・システムのような複雑・精密な技工操作を全く不要とするものである^{11~13)}。本症例では、臨床的条件が良好な支台歯に対して、相応の負担を課すことで、補綴装

置の支台歯として、より積極的に利用することが可能であるMT冠型を選択し、最終補綴装置により高い機能を付与することができたものとする。

このように歯科用磁性アタッチメントは、支台歯の臨床的条件によって様々な形状で使い分けることができる点が最大の特徴といえる。日常臨床の場合では、適応症により根面板型、MT冠型のシステムを使い分けることで、あらゆる形状の有床義歯の支台歯に対して歯科用磁性アタッチメントを応用することが可能となる。

上顎最終補綴装置装着 10 年経過時に咬合力検査を行った結果、最大咬合力は 258.9N、咬合接触面積は 6.2mm²であった。山本ら¹⁴⁾の報告では、上下総義歯における最大咬合力が、男性で平均 262.8 ± 154.9N、女性で平均 170.2 ± 139.4N、全体の平均 217.3 ± 153.6N、咬合接触面積が、男性で平均 6.6 ± 4.3mm²、女性で平均 4.2 ± 3.6mm²、全体で平均 5.4 ± 4.1mm²、また福嶋ら¹⁵⁾の報告では、70 歳以上の全部床義歯装着者の咬合力が、199N で、咬合接触面積が 4.5 mm² とある。これらの数値と比較して、本症例では最大咬合力、咬合接触面積ともに大きな値を示し、装着した最終補綴装置が十分な機能を発揮しているものと考えられる。

歯科用磁性アタッチメントに限らず補綴装置全般は、日々の口腔清掃により、その予後成績が大きく左右されることは周知の事実である。歯科用磁性アタッチメントの形態は、比較的単純であるが、天然歯の形状とは大きく異なり、歯冠長が低く、どこに位置しているのか、磨けているか否か曖昧であることなどから口腔清掃を困難なものとしている。また、オーバーデンチャーに代表される根面アタッチメント利用の有床義歯については、一般的にその支台歯の歯周病学的なコントロールが難しいとされている。すなわち、支台歯の辺縁歯肉部は、通常、義歯床で覆われ、密閉されることになることから、プラークが沈着しやすくなっている。そのため、ブラッシングによるプラークコントロールは非常に重要である。歯科用磁性アタッチメントを適用した歯科補綴治療が終了した患者に対して、定期的な口腔清掃指導を含めた口腔管理を行うことにより、プラークコントロールが 20%以下になり、その効果がみられた症例も報告されている¹⁶⁾。これらのことを踏まえ、歯科用磁性アタッチメントを活用する際には、機能的、審美

的な治療を可能とする反面、口腔内がプラークの堆積しやすい環境に成りかねないことを念頭に入れておく必要があり、出来る限り患者には、定期的な口腔清掃指導や義歯の衛生状態を含めたメンテナンスを行う必要があると考える。本症例では、半年に一度リコールを行い、定期的に残存歯の歯周疾患管理や義歯および残存歯の咬合の変化の確認・調整等を主目的に術後経過観察を行うことで良好な状態が維持できているものと考えられる。

V. まとめ

今回、支台歯の臨床的条件が比較的良好であった上顎の支台装置には、MT (Magno-telescopic crown) 冠型を、支台歯の臨床的条件が不良であった下顎の支台装置には、根面板型を選択し、磁性アタッチメントを使い分け、上下顎で異なる最終補綴装置の設計を行った。

磁性アタッチメントの最大の特徴である支台歯の臨床的条件に合わせて様々な形状で使い分けることによって、支台歯の持つ負担能力を最大限に生かし、支台歯の保全が図れた結果、本症例では長期にわたり、機能的、審美的にも良好な術後経過が得られたものと考えられる。今後も義歯および残存歯の咬合の変化の確認・調整等を主目的にメンテナンスを継続していく予定である。

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) 平井秀明, 吉岡 文, 尾澤昌悟, 浅見和哉, 服部正巳, 田中貴信. 反対咬合症例に磁性アタッチメントを利用して補綴処置を行った 1 例. 愛院大歯誌 2012; 50 (3): 261-265
- 5) 坂根 瑞, 田中 孝, 浅見和哉, 岡田通夫, 尾澤昌悟, 服部正巳, 田中貴信. 磁性アタッチメントを連結部に用いた分割顎義歯の製

作法について. 顎顔面補綴 2013 ; 36 (1) : 46-53.

- 6) 尾澤昌悟. 磁性アタッチメントのインプラントへの適用 ―顎顔面補綴治療ガイドライン作成の経験から―. 日磁歯誌 2012 ; 21 (1) : 28-31.
- 7) Tanaka Y, Sugimoto T, Tanaka S, Hiranuma K. Development of a two-piece artificial resin tooth specially designed for a metal occlusal surface. Int J Prosthodont 1990 ; 3 : 292-298.
- 8) 田中貴信, 杉本太造, 田中茂生, 平沼謙二, 岡田通夫, 森 博史. 咬合面金属用2分割レジン人工歯. DE 1991 ; 96 : 30-33.
- 9) 前田芳信, 堤 定美, 岡田政俊, 伊堂寺茂, 野首孝祠, 奥野善彦. 有床義歯装着者の骨吸収のシミュレーション (第1報) 最適形状決定法の応用. 補綴誌 1989 ; 33 : 450-456.
- 10) 長岡英一. 無歯顎の器質的特徴と義歯の機能的役割. 鹿歯紀 2012 ; 32 : 5-23.
- 11) 田中貴信, 星合和基, 金澤 毅, 中村好徳, 出崎義規, 津田賢治ほか. 磁性アタッチメントの臨床とその展望 ―更なる臨床活用への提案―. 日磁歯誌 2001 ; 10 (1) : 31-44.
- 12) 田中貴信, 星合和基, 中村好徳, 今泉洋子, 岡田通夫, 長谷川 明. 磁性アタッチメントの新たな適応症を求めて ―歯冠外アタッチメントへの挑戦―. 日磁歯誌 2006 ; 15 (1) : 1-13.
- 13) 津田賢治, 田中貴信, 金澤 毅. 歯科用CAD/CAMによるMT冠の製作法. 日磁歯誌 2006 ; 15 (1) : 21-28.
- 14) 山本公珠, 長塚 明, 竹内一夫, 宇佐美博志, 山本明貴, 川村重雄ほか. 高齢全部床義歯装着者の咀嚼機能調査. 愛院大歯誌 2010 ; 48 (2) : 67-72.
- 15) 福島正義, 野村修一, 岩久正明. 咬合力評価からみた8020運動の意義について (第2報) 8020者と総義歯装着者の比較. 老年歯学 1977 ; 12 (2) : 144-145.
- 16) 榊原由希子, 安井智美, 松下和子, 山口みどり, 増田達彦, 安藤彰浩ほか. 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 (1) : 76-80.

第31回日本磁気歯科学会学術大会 抄録

日 時 令和4年9月23～25日

ポスター発表 P328-N

根面板内へのキーパー並列設置時の吸引力に関する研究—キーパー間の距離の影響—

○吉田昌嗣, 中林晋也, 安田裕康, 中村洋二,
樋口直樹, 大山哲生, 月村直樹
日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座

磁性アタッチメントのキーパーの選択において、根面の解剖学的形態による制限から、吸引力の小さな磁性アタッチメントを選択せざるを得ない場合がある。その対応策として根面形態に沿って磁性アタッチメントを2個並列設置する場合があるが、キーパーの設置位置についての詳細な報告は認められない。そこで本研究は、キーパーの並列設置時のキーパー間距離が、吸引力に及ぼす影響を解明することを目的として行ったので報告する。

ポスター発表 P329-N

コーヌステレスコープクラウンの支台歯を抜歯した後に磁性アタッチメントを応用して義歯修理を行った一症例

○泉田明男
東北大学病院総合歯科診療部

患者は、上顎左側中切歯、側切歯、犬歯の3歯欠損に対しコーヌステレスコープクラウンを用いた義歯を使用している76歳、女性。支台歯の一つである上顎左側第二小臼歯が歯根破折のため抜歯となった。その後欠損部後方に隣接する上顎左側第一大臼歯に、歯冠外アタッチメントを備えた全部金属冠を製作し、上顎左側第二小臼歯外冠内面にキーパーと適合するよう磁性アタッチメントを装着することにより義歯修理を行った。

ポスター発表 P330-N

磁気シールド材料を目的とした窒素固溶による非磁性ステンレス鋼の機械的性質と耐食性

○高田雄京, 高橋正敏, 戸川元一, 坂詰花子
東北大学大学院歯学研究科歯科生体材料学分野

磁性アタッチメントに利用できるニッケルレスの磁気遮蔽材料として、磁性ステンレス鋼 (Fe-26Cr-1Mo) に窒素を固溶させた非磁性ステンレス鋼を試作し、磁気遮蔽材料の可能性を検討した。1200℃、1気圧の窒素雰囲気下で窒素固溶処理を行った磁性ステンレス鋼は非磁性化 (γ相) し、引張強さ約900MPa、伸び約20%を示すと共に耐食性の向上が明らかになり、磁気遮蔽材料として有望であることが示唆された。

ポスター発表 P331-N

窒素固溶を利用した閉磁路型磁性アタッチメントの開発

○高田雄京, 高橋正敏, 戸川元一, 坂詰花子
東北大学大学院歯学研究科歯科生体材料学分野

ディスク状の磁性ステンレス鋼 (Fe-26Cr-1Mo) の外周に窒素を固溶させた非磁性相 (γ相) を形成し、層厚を制御することでカップヨーク型磁性アタッチメントに利用される磁気遮蔽リングとディスクヨークを一体化した磁気回路の製作に成功した。この製法の磁性アタッチメントの吸着力は、ニッケル含有の磁気遮蔽リングを用いた従来型と同等であり、ニッケルレス磁性アタッチメントの新しい製作法の可能性が示唆された。

ポスター発表 P332-N

長寿社会に最適な磁性アタッチメントインプラントオーバーデンチャー

○田中譲治
一般社団法人 日本インプラント臨床研究会

磁性アタッチメントインプラントオーバーデンチャーは、取り扱いが楽で高齢者における手の不自由さ、さらには要介護者にも有用である。

加えて、磁気エネルギー使用で維持力の減衰がなく、定期的フィメール交換が必要でないため、時として通院が困難になる可能性のある高齢者にとって非常に有用である。このように磁性アタッチメントは長寿社会に最適な治療といえ、実際の臨床においても長期に良好な経過を得ているので報告する。

ポスター発表 P333-N

異なる補綴設計を行った磁性アタッチメント義歯の長期経過症例

○熊野弘一，増田達彦，中村好徳，中村浩子，
神原 亮，武部 純
愛知学院大学歯学部有床義歯学講座

磁性アタッチメントの最大の特徴である支台歯の臨床的条件に合わせて根面板型，MT (Magnotelescopic crown) 冠型の形状で使い分けることによって，支台歯の持つ負担能力を最大限に生かし，支台歯の保全を図れることは，大きな臨床的価値が得られるものと考えられる。今回，最終補綴装置の設計に上顎にMT冠型，下顎に根面板型の磁性アタッチメントを適用し，長期間に亘り良好な状態が維持された症例を経験したので報告する。

ポスター発表 P334-N

磁性アタッチメントと環状型クラスプを併用した部分床義歯の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，高橋 快，鈴木美都，
三吉佑香，坂本大輔，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

上顎ブリッジ破損および上顎右側第一大臼歯歯根破折による咀嚼困難を主訴として来院した患者に対して，馬蹄形バーを大連結子として用いたオーバーデンチャーを最終義歯として装着した。支台装置は，根面型の磁性アタッチメントと環状型クラスプを併用することとした。現在，最終義歯装着後9年が経過しているが，その間大きいトラブルは生じていない。また，歯周基本検査の結果についても大きい変化は認めていない。

ポスター発表 P335-N

MRI 照射後のキーパーが吸引力に及ぼす影響

○鱒見進一¹⁾，槇原絵理¹⁾，渡辺崇文¹⁾，
津田尚吾¹⁾，八木まゆみ¹⁾，有田正博¹⁾，
鱒見 匠¹⁾，菊地 亮²⁾

- 1) 九州歯科大学口腔機能学講座
顎口腔欠損再構築学分野
- 2) EOMAX エンジニアリング株式会社

歯科用磁性アタッチメント装着患者がMRI撮像後に維持力が減少したという報告があることから，上下前歯部，小臼歯部，大臼歯部6か所を想定した型枠にキーパー付きレジン試料台を植立して約16分間MRI照射し，照射前後の吸引力を測定することにより検証したところ，照射前後の吸引力に有意差は認められず，キーパーを装着したままMRI撮像を行っても吸引力には影響がないことがわかった。

ポスター発表 P336-N

マグネット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

○鈴木恭典^{1,2)}，高山洋彰¹⁾，武山丈徹¹⁾，
今泉直也^{1,2)}，丸尾亮太^{1,2)}，武藤亮治^{1,2)}，
新保秀仁^{1,2)}，栗原大介^{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

顎堤が高度に吸収した無歯顎やすれ違い咬合などの難症例に対して，インプラントオーバーデンチャー (IOD) の適用は極めて有効である。マグネットアタッチメントは高径が低く設定できるため，スペースの少ない症例にも適用でき，維持力の減衰も少ない。今回はマグネットアタッチメントを用いたIODおよびミニインプラント，CAD/CAMを適用した臨床例を供覧するとともに，長期経過症例について報告する。

ポスター発表 P337-N

歯科用磁性アタッチメントの維持力を測定する際にクロスヘッドスピードが測定値に与える影響

○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

ISO 13017 は磁性アタッチメントの維持力を精度良く測定するための装置を規定している. 本研究ではクロスヘッドスピードを様々に変えて維持力を測定し, クロスヘッドスピードが測定値に与える影響を調べた. 磁性アタッチメントでも磁石でも測定値は 50mm/min 以下で変わらず, 100mm/min 以上で有意に大きくなった. 測定値はクロスヘッドスピードと強い正の相関を示し, 装置可動部の加速のための力が大きく影響したと考えられた.

令和3年度 日本磁気歯科学会 第2回理事会要旨

日時：令和3年9月24日（金）9:00～11:00

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
編集 曾根峰世
安全基準 武部 純（途中より参加）
広報 芥川正武
医療 秀島雅之
プロジェクト 市川哲雄（途中退席）
認定 會田英紀
臨床評価 永田和裕
用語検討 楨原絵理
保険WG,ISO 大久保力廣
学術 水口俊介（途中退席）
理事 大川周治，田中譲治，
土田富士夫，中村和夫，
菅田雄司，鱒見進一
幹事 高橋正敏（理事長）
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）
菅原佳広（臨床評価）
オブザーバー 佐々木英機
安田裕康（31回大会準備委員長）
尾立 光（32回大会準備委員長）
荒木憲治・吉澤美穂
（ケイ・コンベンション；外部委託事務局）

3編，臨床論文：3編，ISO対策委員会報告：1編），2号が5編であり，広告掲載はそれぞれ依頼中で，広告費は1,2号併せて5万円，1号のみの場合は3万円とすることが報告された．発行予定は12月1日であること，印刷業者の選定を行っていることが報告された．

（2）学術委員会

水口委員長より，第31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，さらに周知を図る旨報告された．また，「MRIリーフレット」の改変案について報告された．

（4）広報委員会

芥川委員長より，学会ウェブサイトの管理について報告された．

（5）医療委員会

秀島委員長より「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は，厚労省のヒアリングでの指摘事項を受けて修正し，5/20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，9月よりC2区分での保険収載が確定した旨が報告された．また大川理事より，磁性アタッチメントの保険適用症例は，日本歯科医学会の提示する基本的考え方に準じ，小臼歯支台の両側性遊離端部分床義歯，オーバーレイタイプの全部床義歯に限定される予定の旨が報告された．保険収載後の一般医への情報提供のために，大久保理事のもと新たなWGを結成したことが報告された．

（6）認定医審議委員会

會田委員長より，認定医名簿の学会HP上での公開についての委員会案が理事会（メール会議）にて承認された旨が報告された．また，令和3年度認定医および認定歯科技工士更新予定者状況について，認定医5名，認定歯科技工士1名が更新予定である旨が報告された．

1. 理事長挨拶

高田理事長，大山第31回学術大会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9月30日現在の会員数（正会員329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3年4月16日（金）に開催された令和3年度第一回理事会要旨について報告された．

2) 委員会報告

（1）編集委員会

曾根委員長より，学会誌の編集状況について報告された．投稿論文数は，第30巻1号が8編（総説論文：1編，原著論文：

(7) 臨床評価委員会

永田委員長より、磁性アタッチメント
予後調査票案について報告された。今後
のデータ収集について依頼がなされた。

(8) ISO 対策委員会

大久保委員長より、現在は 2025 年の改
定に向けた準備をしており、特に現況で
の活動は無い旨が報告された。

(9) 用語検討委員会

榎原委員長より、日本磁気歯科学会用
語集への追加用語について理事会（メー
ル会議）にて承認されたことが報告され
た。

(10) 会則検討委員会

越野委員長欠席のため秀島副理事長よ
り、再入会に関する会則追加および、事
務局外部委託に伴う当学会所在地の変更
案について報告され、協議の上承認され
た。

(11) プロジェクト検討委員会

市川委員長途中退席のため秀島副理事
長より、活動計画と現況について報告さ
れた。

(12) 保険収載 WG

大久保WG長より、WG 結成に至る経緯、
磁性アタッチメント保険収載に至る最近
の経緯、活動計画と現況について報告さ
れた。また、保険収載に関連した一般医
への情報提供法について、芥川広報委員
長より提案があり、協議の結果承認され
た。菅田理事より、具体的な保険算定法
については、既に歯科医師会、一般医宛
に通知が届いている旨が情報共有された。
また、大川理事より、保険適応について
は厚労省では特に症例の制限を設けてい
ないが、基本的考え方に則って適用する
よう指導を受けている旨報告がなされた。

3) 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、2021 年 9 月 23 日か
ら 25 日かけて第 24 回日本歯科医学会学
術大会併催で Web 開催にて行われた第 31
回学術大会について報告された。特別講
演 1 題、テーブルクリニック 1 題、一般
講演 10 演題(e ポスター)の発表であった。
国際磁気歯科インターネット会議は 2022
年 2 月から 3 月に Web 開催を予定してい
る旨が報告された。

4) 事務局の外部委託について

秀島庶務担当理事より、事務局外部委

託に至る経緯と現在の進捗状況について
説明がなされ、総会での承認を経て事務
局外部委託が正式に決定する旨、報告さ
れた。

3. 協議事項

1) 令和 3 年度決算について

大山会計理事より、今回の学術大会は
日本歯科医学会と併催の特例開催で、会
計年度末前のため、仮報告として令和 3
年度決算が報告され、協議の結果承認さ
れた。

2) 令和 3 年度会計監査報告

会計監査不在のため、秀島副理事長よ
り会計監査の経緯説明と、報告書が呈示
され、協議の結果承認された。

3) 令和 4 年度予算について

大山理事より、令和 4 年度予算案につ
いて提案がなされ、協議の結果承認され
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について

會田次期大会長より、準備状況につ
いての報告がなされた。会場について 2 案
が提示され、協議の結果ガトーキングダ
ムサッポロでの開催が決定した。大会助
成費について増額の提案があり、協議の
結果承認された。会場参集が不可となっ
た場合は、理事会メール協議で審議する
こととなった。

5) 第 33 回学術大会、第 23 回国際磁気歯科
インターネット会議について

高田理事長より、徳島大学での開催が
提案され、理事会メール協議で審議する
こととなった。

6) 令和 3 年度総会次第について

秀島副理事長より、総会次第について
の説明があり協議の結果承認された。

7) NEOMAX 社の感謝状授与について

鱒見理事より、磁性アタッチメント保
険収載に当たって多大な貢献のあった
NEOMAX 社の菊池亮氏に感謝状贈呈の提
案がなされ、協議の結果承認された。

以上

令和4年度 日本磁気歯科学会 第1回理事会要旨

日時：令和4年4月15日（金）

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
編集 曾根峰世
学術 水口俊介
安全基準 武部 純
広報 芥川正武
医療 秀島雅之
認定 會田英紀
臨床評価 永田和裕
用語検討 楨原絵理
ISO対策 大久保力廣
用語検討 楨原絵理
倫理審査 大川周治
理事 田中譲治，土田富士夫，
中村和夫，鱒見進一
幹事 高橋正敏（理事長）
駒ヶ嶺友梨子（庶務）
松本大慶（編集）
駒ヶ嶺友梨子（学術）
藤波和華子（安全基準）
塚越 慎（認定）
オブザーバー 尾立 光
（32回大会準備委員長）
事務局 吉澤美穂

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

秀島理事より，令和4年3月31日現在の会員数（正会員324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。なお，新入会員は2名，退会会員8名であった。

(2) 会計

大山理事より，令和4年度中間会計報告があった。事務局の外部委託，新システム・カード決済等の導入により，従来とは処理の方法，経過がやや異なる旨が報告された。

2) 委員会報告

(1) 編集委員会

曾根委員長より，第30巻1号の掲載論文数は8報であり，発行部数は1号2号各400部である旨の報告がなされ，雑誌作成経費に関する詳細な報告がなされた。31巻1号の掲載予定の内容（特別講演解説論文2報）について報告された。

(2) 学術委員会

水口委員長より，令和3年度日本磁気歯科学会学術大会における優秀賞についての報告された。

(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」を新たに日本歯科放射線学会のホームページに掲載され旨が報告された。また，「MRIリーフレット」のレイアウト変更が行われ，今後は「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」とともに案内を関連学会や日本歯科医師会に周知していく旨が報告された。また日本歯科放射線学会のHP掲載の継続を依頼し，各施設の放射線科に積極的に配布する旨が確認された。

(4) 広報委員会

芥川委員長より，第21回国際磁気歯科インターネット会議のアクセス数の集計について報告がなされた。また，今後歯科用磁性アタッチメントの紹介動画(3本)が掲載されることが報告された。

(5) 医療委員会

秀島委員長より，ネオマックス社のフィジオが「磁性アタッチメントを用いた義歯の支台装置」が令和3年9月よりC2区分で保険導入され，10月には愛知製鋼社のマグフィットMが保険収載された旨が報告された。また，ネオマックス社が賛助会員を退会し，ケディカ社が入会して業務を引き継ぐことが報告された。

(6) 認定医審議委員会

會田委員長より，令和4年度の認定医更新予定者は8名である旨，令和3年度

登録申請者提出者が6名である旨の報告がなされた。また、認定医更新の手続きの際にクレジット決済も可能になった旨が報告された。

(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、各大学の協力を依頼する旨の報告がなされた。また、予後調査表を現在より簡易にする予定と報告された。

(8) ISO 対策委員会

大久保委員長より特別な報告事項はない旨の報告がされた。

(9) 用語検討委員会

榎原委員長より、磁性アタッチメントが保険収載されたため、今後用語使用についての問い合わせ等がある場合は、その都度用語集に反映させていく旨報告された。

(10) 会則検討委員会

秀島庶務担当理事より、新規の報告事項はない旨報告された。

(11) プロジェクト検討委員会

秀島委員より、引き続き外部資金申請およびその獲得を目指し、令和4年度日本歯科医学会プロジェクト研究費(4/15時点で公募なし)課題申請と8020財団研究助成申請を行う旨の報告がされた。

(12) 保険収載WG対策委員会

大久保委員長より、ガイドライン「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」と「磁性アタッチメント」に関する研修動画を日本歯科医学会に提出しホームページに掲載された旨が報告された。また、日本補綴歯科学会第131回学術大会との共催についても報告された。

3) 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、2021年9月23～25日に開催された第31回学術大会の参加者数や収支について詳細な報告がされた。また、第21回国際磁気歯科インターネット会議についても同様に報告がされた。

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

會田大会長より、第32回学術大会は、

2022年11月4日、5日にガトーキングダムサッポロにて開催する予定である旨の報告とプログラム案についての報告がされた。また特別講演をNEOMAXエンジニアリングの菊地亮様、教育講演を鱈見先生にご依頼する旨が決定された。また、第22回国際磁気歯科インターネット会議は2023年2月24日から3月14日まで開催予定である旨の報告がされた。

5) 学会貢献者への感謝状

感謝状をNEOMAXエンジニアリングの菊地 亮 賛助会員に贈呈した旨報告された。

3. 協議事項

1) 令和4年度事業計画

高田理事長より、令和4年度事業計画として、学会雑誌発行、学術大会ならびにインターネット会議開催、保険導入後の支援と対応、ISOおよびJIS規格定期見直しに向けての作業、臨床評価の調査推進、競争的資金への申請、本学会用語集の更新を行っていく旨が諮られ、承認された。

また、広報活動(HPの充実、商業誌への執筆、推奨される臨床及び技工例の提示など)、会員数の増加を行っていく旨、事務業務委託、委員会のweb化について諮られ承認された。

2) 令和4年度日本歯科医学会会長賞授賞候補者の推薦について

高田理事長より、本学会より鱈見理事を候補者として推薦することが承認された。

3) 令和4年度8020研究事業公募について

秀島委員より、当該の公募をプロジェクト検討委員会に依頼する旨が諮られ、承認された。

4) 令和4年度第2回理事会と総会について

高田理事長より、令和4年度日本磁気歯科学会第2回総会・理事会が今年の秋に開催される旨が報告された。

5) 第33回学術大会、第23回国際インターネット会議について

高田理事長より、第33回学術大会の大会長は田中譲治理事の内諾を、第23回国際インターネット会議の大会長は芥川理事の内諾を得た旨報告され、学術大会は

東京医科歯科大が運営を支援する旨が承認された。

6) 名誉会員推薦

高田理事長より大川理事と鱒見理事を名誉会員に推薦する旨が諮られ、承認された。また鱒見理事に監事を依頼する旨が諮られ、承認された。

7) 各種委員会協議事項

【編集委員会】

・会員の特別講演、教育講演等の依頼原稿は投稿料を請求しない旨が提案され、承認された。

【安全基準検討委員会】

・倉林委員の退職に伴い、日本大学松戸歯学部歯科放射線学の金田 隆教授が後任委員として推薦され、承認された。

・磁性アタッチメントの保険収載に伴い、日本歯科医師会等に周知を図るため、磁気歯科学会 HP に掲載の「MRI リーフレット」、「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」に対し、日本歯科医学会 HP よりリンクを貼るよう、磁気歯科学会より依頼する旨が承認された。

【広報委員会】

・日本歯科医学会 HP に掲載中の磁性アタッチメントの術式に関する動画の、本学会 HP での掲載の可否について、すでに歯科医学会の了承を得ている旨が確認された。

4. その他

・学会誌のバックナンバー保管の確認

高田理事長より、学会誌が1巻より全て保管されている旨、また google クラウドにアップロードした旨報告された。

・DMA 研究会業績集の確認

高田理事長より、DMA 研究会業績集 1巻、2巻が製本され保管されている旨が報告された。

・令和4年度日本磁気歯科学会役員について

役員の退職に伴う委員の交代が確認された。

新理事として日本大学松戸歯学部の金田 隆教授、東京医科歯科大の若林則幸教授が推薦され、承認された（会則 14 条により総会での承認が必要）。

・会則の検討

役員の退職に伴う退任、後任等の規定がないため、会則検討委員会での検討が提案された。

非会員を役員に推薦する際の、会員区分（特別会員の設定等）についての検討が提案された。

・学術大会の運営に際し、東京コンピュータ社 SMMS 行事管理システムを活用する旨が確認された。

・宛先・メールアドレス不明会員

現在宛先・メールアドレスが不明となっている会員については分かり次第、庶務、事務局宛に連絡するよう確認された。

以上

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、賛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。

- 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

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

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。

2 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 推薦委員は、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 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と。
- (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う。

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 審議会の審判に合格した者は、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

う。

- (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

認定期間変更にとりなう暫定措置

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査・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) 認定医申請書（様式 1）
- (2) 履歴書（様式 2）
- (3) 歯科医師免許証の写し
- (4) 本会会員歴証明書（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こと。
- (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

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) 本会会員歴証明書（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) 本会会員歴証明書（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い。

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、本学会に倫理審査委員会(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、速やかに審査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。）の人權および情報の擁護

- (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、所定の倫理審査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、倫理審査申請書（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・不可避免的に発生する。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体に所属する人員、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、売却口益の総和）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つ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）があつ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。
- 2 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た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 不服申し立て審査手続
(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。審査委員会で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職員に対して、理事会は罰則を科すことができる。

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 「違反者への措置について」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促する。

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「自己申告による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 各種講演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：

本研究は〇〇の資金提供を受けた。
〇〇の検討にあたっては、〇〇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、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、掲載ならびに版權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
- 10 令和 4 年 11 月 5 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添付し、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。本文中の句読点は、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記し、本文の末尾に記載する、同一箇所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榜する略称とする。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－歯冠外アタッチメントへの挑戦－．
日磁誌 2000；15：256-264.
Kanbara R., Nakamura Y., Ando A., Kumano H., Masuda T., Sakane M. et al. Stress analysis of an abutment tooth with extracoronary 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/>

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。
I, II, III, IV, 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

- 1) 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

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付ける.

図 1

図 2

表 1

表 2

----- 改ページ -----

表は本文末に表ごとに改頁して沿付する

表 1

----- 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 曾根峰世

〒 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：高田 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：曾根 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）

鱒見 進一（九歯大・名誉教授）

理事：(50音順)

會田 英紀（北医療大・歯・教授）

土田富士夫（神奈川県開業）

芥川 正武（徳島大・工・講師）

中村 和夫（山王病院 歯科）

市川 哲雄（徳島大・歯・教授）

永田 和裕（日歯新潟・歯・准教授）

大川 周治（明海大・歯・教授）

誉田 雄司（福島県開業）

大久保力廣（鶴見大・歯・教授）

蒔田 真人（静岡県開業）

越野 寿（北医療大・歯・教授）

榎原 絵理（九歯大・歯・講師）

武部 純（愛院大・歯・教授）

都尾 元宣（朝日大・歯・教授）

田中 譲治（千葉県開業）

若林 則幸（東医歯大・歯・教授）

金田 隆（日大松戸・歯・教授）

編集委員会：曾根 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、榎原 絵理

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

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

渡辺 崇文

プロジェクト検討委員会：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、

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，渡辺 崇文，
曾根 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，菅田 雄司，榎原 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，榎原 絵理，
水口 俊介

臨床評価委員会：永田 和裕（委員長），大山 哲生，曾根 峰世，増田 達彦，會田 英紀，
岩堀 正俊，石田 雄一，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，中林 晋也，中村 好徳

オブザーバー：菊地 亮，眞塩 剛

倫理審査委員会：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，榎原 絵理

理事長幹事：高橋 正敏（東北大・歯）

庶務幹事：駒ヶ嶺友梨子（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）

I S O 幹事：高橋 正敏（東北大・歯）

事務局：日本磁気歯科学会事務局

（株）ケイ・コンベンション内

〒160-0022 新宿区新宿 1-27-2-2F

TEL：03-5367-2409，FAX：03-5367-2187 E-mail：jsmad@k-con.co.jp

日本磁気歯科学会 認定医名簿

(令和4年11月30日現在)

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	槇 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	曾 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
3	横 江 誠	愛知学院大学

— 賛助会員 (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6F

— 編集後記 —

会員の皆様、日本磁気歯科学会雑誌を今年もお届けいたします。本年も発行が遅れて大変ご迷惑をおかけいたしました。31巻1号は原著論文が2編、臨床論文が2編、総説が1編という内容になっております。磁性アタッチメントが保険収載されて早1年が経過し、皆様も日々臨床で活用されているかと思いますが、その一助となれば幸甚に存じます。また、ご多忙中にも関わらず、タイトなスケジュールとなった査読に迅速に答应ていただいた6名の編集委員の皆様と校正作業にご尽力いただきましたリュウワ印刷のスタッフの皆様に改めて深謝いたします。来年度こそはコロナ禍も落ち着き、学会活動が以前のように活発に行える世の中になることを願ってやみません。その中で、編集委員会としては、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ので、引き続きどうぞ宜しくお願いいたします。

編集委員長 曾根 峰世

編集委員長	曾根 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)
	榎原 絵理 (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、2023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31巻・第1号

2022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：株式会社 ケイ・コンベンション内
 〒160-0022 東京都新宿区新宿1-27-2 山本ビル2階
 TEL：03-5367-2409 (専用回線), E-mail：jsmad@k-con.co.jp
 印刷：有限会社リュウワ印刷 TEL 049-222-5677



医療用 高性能洗浄液 (医科・歯科)
ケディクリーンシリーズ

ケディクリーン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

ケディクリーンMR

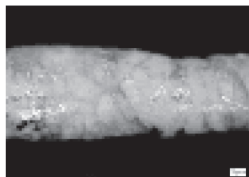
-アルジネート系印象材剥離剤-

- ・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

ケディクリーンTZK

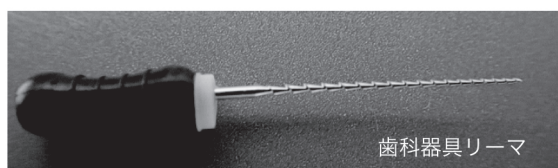
歯科器具の**タンパク質**
汚れと**歯科セメント**を
同時に除去可能



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



歯科器具リーマ

ケディクリーンTZK ケディクリーン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

TKスーパーテル

- ・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

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(2022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

<https://www.dental-plaza.com/qr/787>

掲載商品の標準価格は、2022年9月1日現在のものです。標準価格には消費税等は含まれておりません。ご使用に際しましては、製品の添付文書及び取扱説明書を必ずお読みください。

仕様及び外観は製品改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。製品の色は印刷のため、実際とは異なる場合がございます。

販売名 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 一般的名称 歯科用精密磁性アタッチメント 医療機器の分類 管理医療機器(クラスII) 医療機器認証番号 221ACBZX00092A01

製造発売 株式会社ゲティカ 宮城県仙台市泉区明通3-20 〒981-3206 T 022-777 1351

販 売 株式会社 モリタ 大阪本社: 大阪府吹田市垂水町3-33-18 〒564-8650 T 06-6380 2525 東京本社: 東京都台東区上野2-11-15 〒110-8513 T 03-3834 6161

お問合せ お客様相談センター <歯科医療従事者様専用> T 0800.222 8020(フリーコール)

www.dental-plaza.com