

日 磁 齒 誌

J J Mag Dent

ISSN 0918-9629

2024

Volume 33. 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33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. 33. No. 1 2024

日本磁気歯科学会発行

## 第34回 日本磁気歯科学会学術大会の開催について

この度、第34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6年11月9日（土）  
会 場：明海大学浦安キャンパス（千葉、浦安）  
大 会 長：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  
実行委員長：曾根峰世 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  
担 当：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

教育講演：令和6年11月9日（土）

演 題：『磁性アタッチメントの多様性を再考しよう』

講 師：

和田淳一郎 東京科学大学（旧東京医科歯科大学）生体補綴歯科学分野 講師

熊野弘一 愛知学院大学歯学部有床義歯学講座 講師

榎原絵理 九州歯科大学歯学部歯学科口腔機能学講座顎口腔欠損再構築学分野 講師

永田和裕 長岡デンタルコミュニケーションズ

臨床評価委員会報告：令和6年11月9日（土）

演 題：『臨床評価委員会報告 - 2024年度磁性アタッチメントの多施設共同予後調査』

講 師：永田和裕 長岡デンタルコミュニケーションズ

特別講演①：令和6年11月9日（土）

演 題：『日本歯科医学会会長賞を受賞して - 44年間の歩みと伝えたいこと -』

講 師：大川周治 明海大学 臨床教授

特別講演②：令和6年11月9日（土）

演 題：『認知症治療の最前線 レカナマブの臨床応用について～分子標的治療への期待』

講 師：栗橋 健夫 神奈川歯科大学附属横浜クリニック 診療科教授

一般口演：令和6年11月9日（土）

演 題：9演題

### 【大会参加要綱】

参加方法：第34回日本歯科医学会学術大会 Web Site

<http://jsmad.jp/meeting/34/index.html> から登録

会 費：日本磁気歯科学会会員 6000 円，非会員 8000 円

大会事務局：〒350-0283 埼玉県坂戸市けやき台 1-1

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

## 第24回 国際磁気歯科学会のお知らせ

### The 24th International Conference on Magnetic Applications in Dentistry General Information

#### General Information

The Japanese Society of Magnetic Applications in Dentistry (President: Masayuki Hideshima, Tokyo Medical and Dental University) is a scientific association founded in 1991 and is devoted to furthering the application of magnetism in dentistry. The 24th International Conference on Magnetic Applications in Dentistry organized by JSMAD will take place on the Internet as follows.

**Meeting Dates:**

Monday, February 24 to Friday, March 14, 2025

**Location:**

JSMAD web site:

<http://jsmad.jp/international/24/>

**General Chair:**

Prof. Kazuhiko Okamoto, Meikai University

Executive Committee Chair:

Associate Prof. Mineyo Sone, Meikai University

**Subjects:**

Researches and developments related to dentistry and magnetism such as:

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

#### Registration Information

**Registration:**

Send e-mail titled "Registration for 24th international conference" with your Name, University or Institution, Postal address, Phone, Fax and E-mail address to conference secretariat.

**Registration Fees:**

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

Publishing Charge for Proceedings:

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

#### Guidelines for Presentation

**Deadlines:**

Entry: January 24, 2025

Poster submission: February 10, 2025

**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**

E-mail: [jsmad34@dent.meikai.ac.jp](mailto:jsmad34@dent.meikai.ac.jp)

## 日本磁気菌科学会よりお知らせ

### ☆お願い☆

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

### 【新規入会】

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

入会金：5,000 円

年会費：5,000 円

### 【未納会費の払込み】

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

### 【認定医制度のご案内】

平成 17 年度より日本磁気菌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】

日本磁気菌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魅力」  
磁性アタッチメントを適用した CAD/CAM インプラントデンチャーの臨床 ..... 1  
鈴木恭典
- IODにおける磁性アタッチメントの活用法 ..... 9  
田中譲治
- 患者さんの笑顔を取り戻す磁性アタッチメントの魅力 ..... 17  
大山哲生, 大谷賢二, 月村直樹
- 当講座における磁性アタッチメントを適用した顎補綴治療  
— 長期経過症例から見えてくるもの — ..... 23  
武部 純, 尾澤昌悟, 星合和基, 熊野弘一, 藤波和華子, 松川良平, 木村尚美

### 原著論文

- カップヨーク型磁性アタッチメントの磁石構造体同士を組み合わせた場合の磁力の特性 ..... 32  
高橋正敏, 山口洋史, 石川幸樹, 高田雄京, 根津尚史

### 臨床論文

- デジタルコピーデンチャー製作技術を応用し旧義歯の特徴を残しつつ咬合機能の向上を  
図った磁性アタッチメントインプラントオーバーデンチャー症例 ..... 38  
今田裕也, 田中譲治
- 磁性アタッチメントにおける磁石構造体の新たな取り付け法の  
Implant-assisted removable partial denture (IRPD) への応用 ..... 43  
山本裕明, 秀島雅之
- 審美性に配慮した磁性アタッチメント応用の分割義歯 ..... 51  
柴田翔吾, 松本敏光, 大久保力廣

異なる不正咬合を呈する2名の歯周病患者へ行った総義歯治療における 歯科インプラントを用いた磁性アタッチメントの有用性の症例報告	56
熱田 互, 熱田有加, 菅野岳志, 芦澤 仁, 岩本麻也, 安倍稔隆, 津川順一, 星野和正, 田中讓治	
高齢患者に固定性上部構造から可撤性上部構造に変更した一症例	61
岩本麻也, 芦澤 仁, 熱田 互, 伊藤準之助, 菅野岳志, 星野和正, 水口稔之, 田中讓治	
広汎型侵襲性歯周炎患者に対し Sinus Lift および磁性アタッチメントを併用し インプラントオーバードンチャーを使用して咬合機能を回復した症例	68
芦澤 仁, 岩本麻也, 菅野岳志, 熱田 互, 水口稔之, 田中讓治	
上顎無歯顎にインプラントオーバードンチャーの治療を行った一症例	73
菅野岳志, 芦澤 仁, 熱田 互, 伊藤準之助, 岩本麻也, 星野和正, 田中讓治	
磁性アタッチメントを用いた Single implant overdenture の1症例	78
榎本光希, 鈴木恭典, 郡 啓介, 武藤亮治, 大久保力廣	

**第33回 日本磁気歯科学会学術大会 抄録**

審美性に配慮した磁性アタッチメント応用の分割義歯・症例報告	84
柴田翔吾, 松本敏光, 大久保力廣	
高齢患者に固定性上部構造から可撤性上部構造に変更した一症例 —高精度スキャナーの応用—	84
岩本麻也, 菅野岳志, 田中讓治	
磁性アタッチメントを用いた Single Implant Overdenture の一症例	85
榎本光希, 鈴木恭典, 郡 啓介, 武藤亮治	
口唇口蓋裂患者のスピーチエイドの維持に磁性アタッチメントを用いた一症例	86
服部麻里子, 村瀬 舞, 毛利有紀, 松井 慧, 和田淳一郎, 若林則幸	
上顎洞癌術後に磁性アタッチメントを適用した一症例	86
松井 慧, 村瀬 舞, 毛利有紀, 李 彬, 服部麻里子, 和田淳一郎, 若林則幸	
磁石構造体の取り付けに新手法を用いた Implant-assisted removable partial denture (IRPD) の 経過報告	87
山本裕明, 秀島雅之	

インプラントトラブル後の咬合再建に磁性アタッチメント義歯を装着した1症例	88
青木健児, 曾根峰世, 松本大慶, 谷内佑起, 沼澤美詠, 鳴海史子, 小山夏実, 岡本和彦	
上顎無歯顎にインプラントオーバーデンチャーの治療を行った一症例	89
菅野岳志, 岩本麻也, 熱田 互, 星野和正, 田中讓治	
骨格性Ⅱ級およびⅢ級患者の上顎可撤性総義歯治療におけるインプラント治療 および磁性アタッチメントの有用性の考察	90
熱田 互, 星野和正, 菅野岳志, 西橋 純, 岩本麻也, 田中讓治	
デジタルコピーデンチャー製作技術を応用し旧義歯の特徴を残しつつ咬合機能の向上を 図ったインプラントマグネットオーバーデンチャー症例	91
今田裕也, 田中讓治	
重度歯周炎に対しIODにて機能回復をおこなった症例	92
藤野 修	
重度歯周炎罹患患者に対し磁性アタッチメントを用いたオーバーデンチャーで 対応した症例	92
鈴木進太郎, 和田淳一郎, 若林則幸	
新たなる展開を遂げたマグネットオーバーデンチャーの革新的進化	93
宝崎岳彦	
新しいコンセプトによる新規磁性アタッチメントの紹介と展望	94
石田雄一, 市川哲雄	
磁石構造体同士を組み合わせた場合の維持力の特徴: カップヨーク型磁性アタッチメント	94
高橋正敏, 石川幸樹, 山口洋史, 高田雄京	
CAD/CAMにより製作したチタン製根面板の適合性に関する基礎的研究	95
松本大慶, 曾根峰世, 小山夏実, 谷内佑起, 青木健児, 鳴海史子, 沼澤美詠, 岡本和彦	
磁性アタッチメントを用いた Implant-Assisted Removable Partial Denture の患者報告アウトカム -3年経過報告-	96
張 君瑋, 金澤 学, 岩城麻衣子, 佐藤大輔, 宮安杏奈, 駒ヶ嶺友梨子, 楠本友里子, 安部友佳, 馬場一美, 水口俊介	

マグネットアタッチメントを利用した抜歯即時加重症例への応用 水口稔之	97
根面板からキーパーを撤去する，効率的な方法 永田和裕，反町謙太	98
IOD の臨床～マグネットとロケータの比較～ 小坪義博	98

**日本磁気歯科学会事務局連絡**

令和5年度 日本磁気歯科学会第2回理事会議事録要旨	100
令和6年度 日本磁気歯科学会第1回理事会議事録要旨	102
日本磁気歯科学会会則	105
日本磁気歯科学会表彰制度規程	106
日本磁気歯科学会認定医制度規則	108
日本磁気歯科学会認定医制度施行細則	109
日本磁気歯科学会認定歯科技工士制度規則	110
日本磁気歯科学会認定歯科技工士制度施行細則	112
日本磁気歯科学会倫理審査委員会規程	113
日本磁気歯科学会倫理審査委員会規則	115
日本磁気歯科学会研究等の利益相反に関する指針	116
日本磁気歯科学会利益相反委員会規程	119
日本磁気歯科学会「研究の利益相反に関する指針」の細則	120
日本磁気歯科学会講演等に係わる謝礼等に関する規則	122
日本磁気歯科学会雑誌投稿規程	123
日本磁気歯科学会雑誌「投稿の手引き」	124
令和5年，令和6年度日本磁気歯科学会役員	128
日本磁気歯科学会 認定医・認定歯科技工士名簿	130
賛助会員・編集後記	131



*The Journal of the Japanese Society  
of Magnetic Applications in Dentistry  
Vol. 33, No. 1, 2024*

**Contents**

Clinical practice of CAD/CAM implant dentures with magnetic attachments. ....	1
<i>SUZUKI Y</i>	
Magnetic attachments in implant overdentures .....	9
<i>Jyoji Tanaka</i>	
The appeal of magnetic attachments to bring smiles back to the patients .....	14
<i>Tetsuo Ohyama, Kenji Ohtani, Naoki Tsukimura</i>	
Study on maxillofacial prosthetic treatment using magnetic attachments as retainers:	
A review of long-term observation from one university department .....	23
<i>Jun TAKEBE, Shogo OZAWA, Kazumoto HOSHIAI, Hirokazu KUMANO, Wakako FUJINAMI, Ryohei MATSUKAWA, Naomi KIMURA</i>	
Characteristics of magnetic force of combined cup-yoke type magnetic assemblies .....	32
<i>Masatoshi Takahashi, Hirofumi Yamaguchi, Koki Ishikawa, Yukyo Takada and Takashi Nezu</i>	
A case of implant magnet over denture with improved occlusal function by using digital copy denture fabrication technology. ....	38
<i>IMADA Y, TANAKA J</i>	
The new procedure of fixing Magnetic assemblies to an implant-assisted removable partial denture unit .....	43
<i>Hiroaki Yamamoto, Masayuki Hideshima</i>	
Collapsed denture using magnetic attachment with consideration for appearance : a case report .....	51
<i>SHOHGO SHIBATA, TOSHIMITU MATSUMOTO, CHIKAHIRO OHKUBO</i>	
Case report of the efficacy of magnetic attachments with upper complete denture using dental implants for malocclusions with periodontal disease. ....	56
<i>Wataru Atsuta, Yuka Atsuta, Takeshi Kanno, Jin Ashizawa, Maya Iwamoto, Toshitaka Abe, Junichi Tsugawa, Kazumasa Hoshino, Jyoji Tanaka</i>	
A case changed from fixed superstructure to removable superstructure for elderly patients. ....	61
<i>Maya Iwamoto, Jin Ashizawa, Wataru Atsuta, Jyunnosuke Ito, Takeshi Kanno, Kazumasa Hoshino, Toshiyuki Mizuguchi, Jyoji Tanaka</i>	

A case of recovery from occlusal dysfunction by sinus lift approach and magnetic attachment to implant superstructure for generalized aggressive periodontitis patient .....	68
<i>J. ASHIZAWA, M. IWAMOTO, T. KANNO, W. ATSUTA, T. MIZUGUCHI, J. TANAKA</i>	
A case of edentulous maxillae with implant overdentures. ....	73
<i>Takeshi Kanno, Jin Ashizawa, Jyunnosuke Ito, Maya Iwamoto, Wataru Atsuta, Kazumasa Hoshino, Toshiyuki Mizuguchi, Jyoji Tanaka</i>	
A case of single implant overdenture with magnetic attachment .....	78
<i>MASUMOTO M, SUZUKI Y, KOHRI K, MUTO R, OHKUBO C</i>	



総説 Review  
Journal home page: [www.jsmad.jp/](http://www.jsmad.jp/)

「磁性アタッチメントの魅力」  
磁性アタッチメントを適用した CAD/CAM インプラントデンチャーの臨床

鈴木恭典

鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座

**Clinical practice of CAD/CAM implant dentures with magnetic attachments.**

SUZUKI Y

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

**要旨**

インプラントオーバーデンチャー (IOD) を長期に安定させて患者の満足を得るためには、アタッチメントの特徴、選択基準を十分に把握し使用する必要がある。磁性アタッチメントはインプラントに側方力が加わりやすく、高径は他のアタッチメントより低いため、十分なスペースのない症例や傾斜したインプラントにも適応可能である。一方、IOD の製作において、現在では印象や模型をスキャンした後に、CAD による人工歯排列を行い、ミリングや 3D プリンティングすることが行われている。またフレームワークの製作には CAD データをもとにレーザー焼結積層造形法が導入され、ミリングでは困難とされていた複雑な形状の製作も可能にしている。本稿ではデジタル技術を適用したインプラントデンチャーの現状を紹介するとともに、磁性アタッチメントを適用した CAD/CAM インプラントデンチャー症例を供覧する。

**Abstract**

Compared to fixed prosthetics, implant overdentures can reduce the number of implants, thus reducing the surgical invasion and economic burden on patients. In order to ensure long-term stability and patient satisfaction with implant overdentures, it is necessary to fully understand the characteristics and selection criteria of attachments and their use. Magnetic attachments have many advantages, such as easy handling, no attenuation of retentive force, the mitigation of lateral forces on the implant, and few restrictions on the direction and position of implant placement.

With the development of digital technology, a wide variety has been applied to implant clinical practice, including computer-assisted guided surgery, optical impression using an intraoral scanner, and CAD/CAM superstructure design and fabrication. In particular, CAD/CAM technology has made it possible to fabricate prosthetic devices with higher mechanical properties and better fit than conventional casting methods. However, the introduction of CAD/CAM technology to implant dentures has lagged behind that of fixed implant superstructures. This paper introduces the current status of implant dentures using digital technology and presents a case study of a CAD/CAM implant denture with magnetic attachments.

**キーワード (Key words)**

磁性アタッチメント (Magnetic attachment), IOD(Implant overdenture),  
コンピューター支援設計/製作 (CAD/CAM)

## I. はじめに

インプラントを義歯の維持や支持として用いるインプラントオーバーデンチャー (IOD) は、固定性補綴に比較し支台となるインプラント埋入本数を少数に抑えられることができ、患者の外科的侵襲や経済的負担の軽減を図ることが可能である。IOD を長期に安定させ患者の高い満足を得るためにはアタッチメントの特徴、選択基準を十分に把握し使用する必要がある。磁性アタッチメントは取り扱いが容易、維持力の減衰がない、インプラント体への側方力を緩和できる、埋入方向、位置に制限が少ないなど多くの利点を有しており、IOD のアタッチメントとして活用されている。一方、デジタルテクノロジーの発展に伴いインプラントの臨床でも、コンピュータ支援によるガイドットサージェリー、口腔内スキャナーを用いた光学印象、CAD/CAM による上部構造の設計・製作など多岐にわたるデジタル技術が応用されている。特に CAD/CAM 技術は従来の鋳造法と比較して高い機械的特性や適合性を有する補綴装置の製作が可能となった。しかしインプラントデンチャーへの CAD/CAM 技術の導入はインプラント固定性上部構造に比較し遅れている。これは欠損部の形態が軟組織によって左右されるため、補綴装置の形状データを精度高く採得することができないことや義歯床、人工歯、支台装置などの

異なる材料で構成されていることに起因する。

本稿ではデジタル技術を適用したインプラントデンチャーの現状を紹介するとともに磁性アタッチメントを適用した CAD/CAM インプラントデンチャー症例を供覧する。

## II. IOD への磁性アタッチメントの有用性

IOD の支台装置の中でもバーアタッチメント、ボールアタッチメント、磁性アタッチメント、ロケーターアタッチメントは高い頻度で臨床応用されている。「IOD への磁性アタッチメントの適用は、他装置よりも有効か？」という CQ に対し、日本磁気歯科学会の診療ガイドラインでは IOD への磁性アタッチメントの有効性について 11 種類のアウトカム（維持、咀嚼機能、発音機能、審美性、快適性、対応性、耐久性、歯周組織の健康、負担、歯のダメージなどの害、コスト）について文献的考察を行った<sup>1)</sup>。IOD の支台歯として磁性アタッチメントは、バーアタッチメントやボールアタッチメントと比較し、維持力や咀嚼機能においてやや劣るものの、磁性アタッチメントの特徴である水平方向での応力緩和等の効果も考慮し、快適性や歯周組織の健康維持の面において有効性が指摘されている (表 1)。長期経過を観察した報告によれば、磁性アタッチメントは他のアタッチメントと同様に、IOD の支台歯として有効な手段であることが示

表 1 CQ：インプラントオーバーデンチャーへの磁性アタッチメント (MA) の適用は、他装置よりも有効か？

アウトカム	エビデンスの質	評価 (有効性)	デルファイ法評価 (実施せず)	PP: 推奨する(強) P: 推奨してよい(弱) N: 推奨しない方がよい(弱) NN: 推奨しない(強) U: 判断不能
①維持	M	N		
②咀嚼機能	M	N		
③発音機能	M	U		
④審美性	L	U		
⑤快適性(違和感, 装着感)	M	P		
⑥対応性(慣れ)	L	U		
⑦耐久性(支台歯の延命etc)	M	U		
⑧歯周組織の健康	L	P		
⑨負担				
⑩害(歯のダメージ, 疼痛)				
⑪コスト				
推奨度	全体としての判断 P			

されている。またIODはアタッチメント、フレームワーク、床用レジン、人工歯など様々な構成要素からなるため特に垂直的クリアランスが不足する場合がある。磁性アタッチメントの高径は他のアタッチメントより低いいため、十分なスペースのない症例、傾斜したインプラントに適用可能である。

### Ⅲ. CAD/CAMを用いたIOD

固定性補綴装置に比較し可撤性補綴装置のデジタル化は遅れていたが、近年、義歯構成要素が人工歯と義歯床のみのコンプリートデンチャーやオーバーデンチャーの製作において、印象や模型をスキャンした後に、CADによる人工歯排列や歯肉形成を行い、ミリング加工や3Dプリンティングで製作することが行われている。従来法と比較した義歯製作のデジタル化の利点として、材料の削減とラボワークの軽減、多様な材料が使用可能、優れた機械的強度、精度の高い適合性などが挙げられる。CAD/CAMによるコンプリートデンチャーやオーバーデンチャーの製法はいくつか報告されており、DENTCAシステム (Nexteeth™, Whole you Inc., Torrance, USA, DENTCA Inc., Torrance, USA, 三井化学グループ, 東京, 日本) は2007年にKimらによって考案された<sup>2)</sup>。DENTCAシステムの利点は治療回数の減少、機械的強度の向上、適合精度の向上などが挙げられる。

#### 1) 治療回数の減少

従来の製作術式ではゴシックアーチ描記を含めると義歯装着まで6回の来院が必要になるが、DENTCAシステムは来院回数を大きく減少できることが特徴である。その術式は①DENTCAトレーによる印象採得、ゴシックアーチ描記、咬合採得、②Try-inデンチャーによる試適、③全部床義歯装着といった3回の治療ステップによって義歯の装着が可能である。

#### 2) 機械的強度の向上

切削加工で使用されるCAD/CAM PMMAディスクは従来の加熱重合型レジンに比較しPMMAの重合率が高く、残留モノマーが少ない高強度レジンを使用している。弾性係数、曲げ強さ、破壊靱性などの機械的強度は、加熱重合型レジンに比較して優れており<sup>3)</sup>、義歯破折のトラブルを減少させることや、義歯の厚みを薄くすることが期待できる。特に上顎義歯の口蓋部の厚みを薄くすることは快適で発音しやすい

義歯を製作することが可能である。またIODでは口蓋部を被覆しない設計も行われており、実際の臨床においても支台装置に磁性アタッチメントを用い、DENTCAシステムで製作した装着6年後のIOD症例では、人工歯の高度な咬耗は認められたが、現在まで義歯床の破折は認められなかった(図1)。



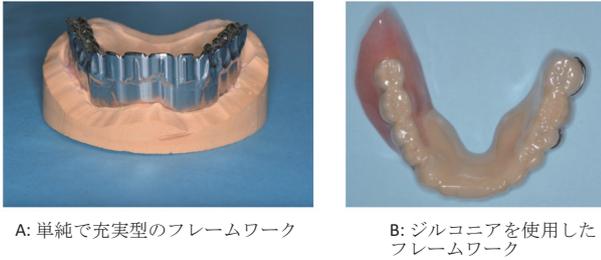
図1 DENTCAシステムを適用したCAD/CAM義歯の装着6年後

#### 3) 適合精度の向上

従来のコンプリートデンチャーやオーバーデンチャーの製法の欠点の1つとしてレジンの重合収縮による義歯の不適合が挙げられる。ミリングによる義歯の製作は、レジンの重合収縮がないため適合精度の向上が可能である。またアタッチメントのスペースをCADにより高精度に設定できるため、磁石構造体を義歯に装着する際、レジンの重合収縮によるキーパーと磁石構造体間のエアギャップを最小に抑えることができる。さらにデジタルデータの保存は将来、義歯の再製作に利用でき、再製作した義歯の外形や人工歯排列は使用していた義歯と同じであるので、患者が新しい義歯に適應するのが容易になる。

### Ⅳ. CAD/CAMを用いたインプラントパーシャルデンチャー (IRPD)

支台歯と粘膜だけに依存していたパーシャルデンチャーの支持源にインプラントを加えたIRPDは、インプラントの強固な支持能力により義歯の動揺を抑制し、顎堤吸収の防止や残存歯の保護に寄与する。CAD/CAMによりIRPDのフレームワークを製作する際、IODのような単純で充実型の形態や審美的制約からジルコニアなどの材料を使用する時はミリング法を適用する(図2)。しかし、補綴装置の大きさ、構成要素、使用材料によっては切削が困難な場合があ



A: 単純で充実型のフレームワーク

B: ジルコニアを使用したフレームワーク

図2 ミリングによるフレームワークの製作

る。IRPDのフレームワークは支台装置や大連結子、小連結子、維持格子などの組み合わせから非常に複雑な形態になることが多く、支台装置にクラスプを適用した場合、鉤腕がアンダーカット領域に走行することから切削加工は困難であり、バーの形状や損耗から精度的な限界がある。両側性の大型義歯はフレームワークのサイズも大きくなるため、通常金属ディスクから切削することはコスト高、切削屑の廃棄、低生産効率など時間的にも経済的にも問題である。

3Dプリンターによる積層造形はCADデータをもとに樹脂粉末、金属粉末等の積層により3次元造形するため、切削加工では困難とされていたアンダーカットを有する複雑な形状や中空形態の補綴装置の製作も可能になる。積層造形では不活性ガス中で50 $\mu$ m以下の金属粉末を敷き詰め、造形する部分をレーザー照射し熔融を繰り返し造形する。チタンを使用する場合は酸化しないように常にアルゴンガスを吹きかけながらの造形する。造形終了後は、バキュームで粉末を除去し、造形物を取り出し後、形態修正、研磨を行う。3Dプリンターによる積層造形は従来の鋳造法と比較すると鋳造欠陥はなく機械的強度、耐久性に優れ<sup>5)</sup>、製作工程が少なく複数同時造形が可能のため加工時間の短縮、加工精度の向上、材料の再利用化が図れるなどの利点が挙げられる。しかし、積層造形は鋳造法に比較し表面性状が粗いのが現状である。乾式電解研磨機は湿式電解研磨機に代わり樹脂メディアを用い、イオン交換により金属を研磨する新しい研磨装置である。フレームワークのエッジ部分を保持しながら、クラスプ内面などの複雑な形状の研磨加工も可能なため、表面性状の粗い積層造形の研磨に有効である。また、近年では積層造形とミリングのワンプロセスのハイブリッド加工は鋳造法と比較して同等な表面粗さが得られた<sup>6)</sup>。

## V. 症例

症例1: 磁性アタッチメントを適用したCAD/CAM IOD

(症例の概要)

患者は76歳の女性。主訴は下顎義歯が外れやすい、咀嚼困難である。

残存歯は136である(図3)。患者にインフォームドコンセントを行った結果、上顎は保存処置困難な36抜歯後、通常オーバーデンチャー、下顎は保存処置困難な6相当部のインプラント撤去後、2本のミニインプラントを用いたIODを製作することとした。ミニインプラントは外科的侵襲や経済的負担が軽減でき、フラップレス術式を適用することにより手術時間の短縮、即時荷重により咀嚼、審美機能の回復が可能である。また骨幅が狭く従来のインプラントが埋入できない場合でも適応できる。



図3 初診時の口腔内写真

(治療経過)

### 1. インプラントの埋入

使用したミニインプラント(直径2.6 mm, 長さ10 mm, PLATON 東京, 日本)は2ピースタイプの構造で、磁性アタッチメントを応用することでインプラントの側方応力を軽減することが可能である。通報に従いインプラント間が平行になるよう埋入窩を形成後、手指で形成窩に正回転でねじ込み仮固定した。磁性アタッチメントは、マグフィットMIP(愛知製鋼 愛知, 日本)を選択し、キーパーをフィクスチャーに装着し、トルクラチェットを用いキーパーごとマグフィットMIPフィクスチャーを最終植立した(図4)。磁石構造体(直径3.4 mm, 高さ1.0 mm)は最大吸引力600 gfのフラットタイプの形状のものを使用した。

### 2. 義歯の製作

上下顎義歯はDENTCAシステムを用いCAD/CAMデンチャーを製作した。DENTCAトレーを口腔内に試適し、長すぎる部分を削除後、

DENTCA トレーとヘビーボディータイプのシリコンゴム印象材を用いて1次印象を採得した。次にミディムタイプのシリコンゴム印象材を用いウオッシュ2次印象を採得した。

トレーの分割線に沿って上下顎の精密印象に切り込みを入れ、印象体の後方部を分離した。上顎印象体にゴシックアーチ描記板を装着後、口腔内に戻し、下顎は前方部にスタイラスを固定し咬合高径を決定後、ゴシックアーチを描記した。アペックスとタッピングポイントを参考に水平的顎位を決定し咬合採得を行った。上顎前歯切縁の位置を決めるため上唇の長さをスケールで測定記録した。

上下顎の印象はラボ操作で印象面をスキャンし、バーチャル上に顎間関係も取り込んだ。CAD上で磁石構造体のスペースを想定した義歯をデザインし人工歯排列後、Try-in デンチャーをバーチャル上で完成させ3Dプリンターで製作し、口腔内に試適後に人工歯排列位置の確認を行った(図5)。

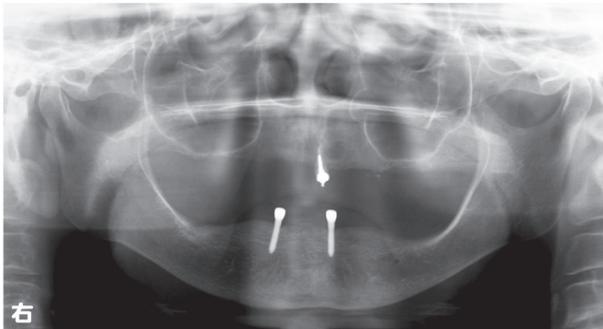


図4 ミニインプラント埋入後のパノラマエックス線画像



図5 Try-in デンチャーの製作

3回目の来院でデジタルデータをもとにレジブロックから義歯床を削りだした後、既製の人工歯を接着し義歯を完成させた(図6)。口腔内にIODを装着したところ疼痛部位もなく、維持、安定、義歯床粘膜面の適合も良好であった(図7)。咬合調整を行いセトリング終了2週間後に磁石構造体を義歯に常温重合レジンで装着した。



図6 デジタルデータにより義歯を製作



図7 新義歯の適合状態

症例2：磁性アタッチメントを適用したCAD/CAM IRPD

(症例の概要)

患者は67歳の女性。主訴は上顎義歯の維持、安定不良・咀嚼困難で、残存歯は $\frac{6}{5} \mid \frac{7}{7}$ である(図8)。上顎の残存歯は全部金属冠が装着され、欠



図8 初診時の口腔内写真

損部はエーカースクラスプを適用したレジン床義歯が装着されていた。パノラマエックス線所見は高度な垂直的歯槽骨吸収は認められず歯槽頂から上顎洞底までの距離は十分であった。治療計画は上顎にはIRPDを選択した。インプラント可撤性補綴装置は固定性補綴装置に比較し清掃性の向上だけでなく、可撤式として義歯床を付与できる効果も大きい。特に上顎前歯部においては、十分なリップサポートが確保できずに審美回復が困難になることも多く、発音に影響を及ぼすことがある。無理に固定式を選択した場合にはカンチレバーとなり力学的にも不利になりやすく、清掃性も著しく低下する。また、インプラント体埋入位置が理想的でなくても義歯床を付与した可撤式であれば審美回復は容易である。

(治療経過)

### 1. インプラントの埋入

上顎は診断用ステントを装着後CT撮像を行い、インプラントシミュレーションソフトを用い、解剖学的構造と補綴装置の形態を考慮し、インプラントの位置、方向を決定し、サージカルガイドを製作した。口腔内にサージカルガイドを固定後、インプラントの埋入を行った。インプラントの埋入はボンレベルテーパードインプラント(5|5 直径4.1mm, 長さ10mm, 3| 直径3.3mm 長さ10mm, |3 直径3.3mm 長さ12mm Straumann Basel, Switzerland)をストローマンガイドシステムを用い4本埋入した(図9)。

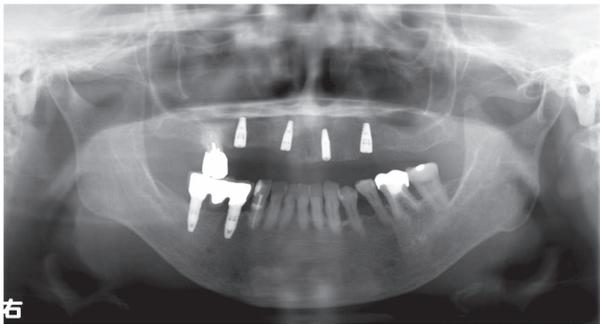


図9 インプラント埋入後のパノラマ エックス線画像

### 2. 義歯の製作

インプラント埋入後、非荷重期間を経て、上顎IRPDのアタッチメントを製作した。印象用コーピングと個人トレーを用い、シリコンゴム印象材で印象採得した。作業用模型を製作した後、金属製のインデックスを製作し口腔内で位置関係を確認した。通法に従い咬合採得を行い、ろう義歯を口腔内に試適し排列状態を確認した。アタッチメントはインプラントの一次固定、義歯の回転・動揺の抑制が可能で、埋入方向を是正し力の作用点を単純化できるバーアタッチメントと維持機構を有する磁性アタッチメントを選択した。バー上のクリアランスは少ないので高径の低い磁性アタッチメントは有用である。磁性アタッチメントを設置するバーは人工歯排列を参考にCADによりデザインしチタンをミリング加工し製作した(図10)。CAD/CAMで製作されたバーは従来のロー着や鋳造と比較しデザインの自由度が高く変形破損が少なく、機械的強度や適合性に優れている(図11)。磁性アタッチメントはフィジオマグネット・フラットタイプ(直径4.0, 3.5, 3.0 mm・厚さ1.3 mm ケディカ 宮城, 日本)を選択しミリングバーに設置した。フレームワークはバーアタッチメ

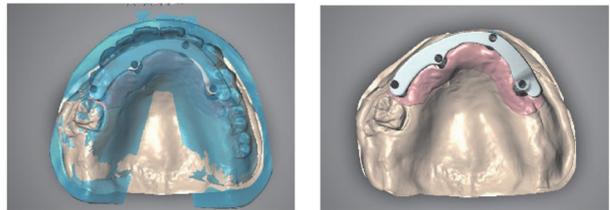


図10 ろう義歯と作業模型をダブルスキャンしアタッチメントをCAD/CAMにより製作



図11 口腔内にバー試適

ントを装着した模型と蠟義歯をダブルスキャンし、CADによりデザインを行った(図12)。6の支台装置は鉤腕タイプのキャップクラスプを選択し咬合平面を修正した。義歯の構造はメタルティースとスケルトンを支柱で結んだ金属構造を選択した。CADによる設計は着脱方向の変更にも対応し、三次元的設計・描記も可能であることから、アナログ設計に比較して非常に効率的である。フレームワークは3Dデータをもとに、Ti-6Al-4V粉末を用いてSelective Laser Melting (SLM) 法による積層造形により製作した(図13)。完成したフレームワークに人工歯を固定し、流し込みレジンにより義歯を完成させた(図14)。クラスプの適合は鋳造法同様、良好で

十分な維持、支持、把持が得られた(図15)。また咬合接触状態も良好で咀嚼機能も改善され患者の十分な満足が得られた。完成義歯の適合は良好でデンタルプレスケールによる機能評価も術前に比較し咬合接触面積は2.5~3倍、咬合力は約3倍に向上した(図16,17)。

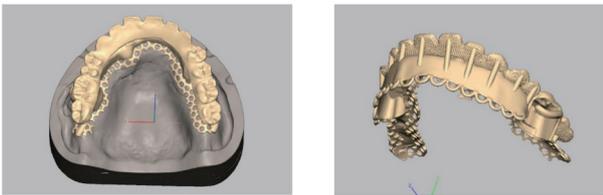


図12 CADによるフレームワークの設計



図13 積層造形によりフレームワークを製作



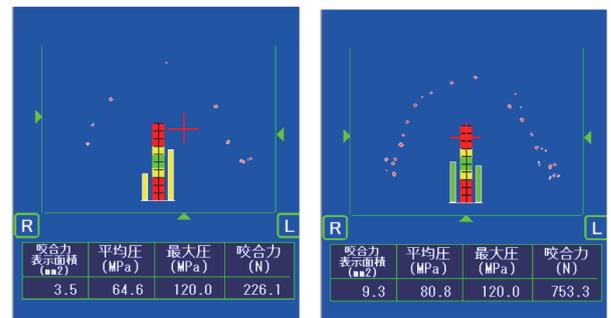
図14 完成義歯



図15 義歯装着



図16 新義歯の適合試験



術前

術後

図17 デンタルプレスケールによる機能評価

## まとめ

磁性アタッチメントを適用したインプラントデンチャーに対して、CAD/CAM技術を適用した切削加工と積層造形を使い分けることにより、高強度かつ高精度の補綴装置の製作が可能になり、装着後の良好な経過が期待される。また義歯修理や再製作時に旧義歯のデータが蓄積されているため、患者負担の減少も可能になると思われる。

## 参考文献

- 1) 秀島雅之. 磁性アタッチメントで困ったら. 日磁歯誌 2013 ; 22 : 19-23
- 2) Kim T, Duarte S. CAD/CAM technology for complete denture fabrication. Quintessence Dent Technol 2015; 178-188.
- 3) Nadim Z. Baba, Brian J. Goodacre, Charles J. Goodacre, Frauke Müller, Stephen Wagner. CAD/CAM Complete Denture Systems and Physical Properties: A Review of the Literature. Journal of Prosthodontics 2021;30 113-124.
- 4) 岡崎義光 : 三次元積層造形歯科補綴物のレギュラーサイエンスの最前線. 補綴臨床, 2020; 53:52-64.
- 5) Nakata T, Shimpo H, Ohkubo C: Clasp fabrication using one-process molding by repeated laser sintering and high-speed milling. J Prosthodont Res 2017; 61:276-282.



総説 Review  
Journal home page: [www.jsmad.jp/](http://www.jsmad.jp/)

IODにおける磁性アタッチメントの活用法

田中譲治

日本インプラント臨床研究会  
MACS 研究会

**Magnetic attachments in implant overdentures**

Jyoji Tanaka

Clinical Implant Society of Japan  
MACS Implant Center

**要旨**

超高齢社会を迎えて、少数のインプラントで高い治療効果のあるインプラントオーバーデンチャー（以下IOD）が広く普及しつつある。そして、そのアタッチメントとして磁性アタッチメント（以下MA）を用いることで、さらなる優れた有用性を発揮するので報告する。

磁気エネルギーという特殊な維持力を利用しているため、MAは臨床的観点から「優しさ」「使いやすさ」「美しさ」の三大利点が挙げられ、筆者が提唱している「ユニバーサルサポート」に最適な支台装置といえる。そして、IODに利用することで、顎堤保全に有利／咬合支持の改善に優れる／支台間の平行性の許容が大きい／維持力の減衰がない／要介護を見据えた設計に有利などが挙げられ、まさに超高齢社会における最適な治療法といえる。

これらを示すとともに、設計の考え方や、デジタル支持装置としても優れるためデジタル利用のIOD新製法も示し、MAの魅力を見つめ直してみたい。

**Abstract**

With the rise of a super-aging society, implant overdentures (IODs) have become increasingly popular due to their effectiveness with a minimal number of implants. Magnetic attachments (MAs) used as retention devices enhance the functionality of IODs.

Utilizing typical magnetic energy as the retention force, MAs provide three key benefits in clinical settings: they are “gentle,” “easy to use,” and “esthetic.” Therefore, MAs are ideal retainers for the “universal support” we recommend for everyone.

The use of MA in IODs offers several benefits: they help “preserve the residual ridge,” “improve occlusion support,” provide “grater allowance for concurrent abutments,” eliminate “attenuation of retention force,” and enable “favorable design in anticipation of nursing care needs.” These features are essential for dental treatment in a super-aging society.

Additionally, we will present the design concept of MAs and a new fabrication method of IODs using digital dentistry, highlighting the appeal and effectiveness of MAs.

**キーワード (Key words)**

磁性アタッチメント (Magnetic attachment), インプラントオーバーデンチャー (implant overdenture), ユニバーサルサポート (universal support), 超高齢社会 (super-aging society), デジタルデンティストリー (digital dentistry)

## はじめに

磁性アタッチメントは1992年に国内で販売が始まり、NHKの報道もあり急速に普及し多くの患者に恩恵を与えることができた<sup>1, 2)</sup>。しかし、一部の粗雑な扱いによりその後は進展が滞ってしまった経緯があるが、現在では超高齢社会を迎え、取り扱いが楽でメンテナンスが容易である支持装置として再注目されてきている。2021年には保険収載もされトレンドとなりつつある<sup>3, 4)</sup>。

一方、日本に紹介されてから50年以上が経つインプラント治療も当時は術者の技量に頼ることが多く予知性の低いものであったが、現在では優れた治療と認められ、欠損補綴の選択枝として不可欠になっている。そして、多くのインプラントを必要とし外科的侵襲や経済性から躊躇されやすい多数歯欠損においても、少数のインプラントを用いたインプラントオーバーデンチャー（以下IOD）の治療効果が世界的にも認められ<sup>5)</sup>、国内でも広く普及しつつある<sup>6, 7)</sup>。

このような背景の中、超高齢社会に優れる磁性アタッチメントと少数のインプラントで高い治療効果のあるIODを組み合わせた磁性アタッチメント支台IODの有用性を示し<sup>8, 9)</sup>、磁性アタッチメントの魅力を見つめ直してみたい。

## 磁性アタッチメント3大特性

磁性アタッチメントはさまざまな特長があるが、著者は「優しさ（支台の保護）」「使いやすさ（義歯のバリアフリー）」「美しさ（審美補綴）」の3大利点があると考えている<sup>10)</sup>（図1）。



図1. 磁性アタッチメントの三大利点

磁性アタッチメントはさまざまな特性があり「優しさ（支台の保護）」「使いやすさ（義歯のバリアフリー）」「美しさ（審美補綴）」の三大利点があると考えられる。

磁性アタッチメントは側方力や回転力を逃し支台に優しい。磁気エネルギーという特殊な維持力を利用しているため「把持なしで維持力が出る<sup>11)</sup>」ため、他の支持装置と異なり、側方力がかかった際に逃げてくれて「支台の保護」につながる特殊な特徴をもつ。側方力に弱いといわれているインプラントと相性がよいといえよう。

次に磁性アタッチメントは超小型でシンプルであり、クリアランスが少なくすむため「審美補綴」としても有利である（図2abcd）。見た目に劣る可能性のあるクラスプと異なり、床の中に埋め込むことができ、審美的にも優れる。



図2a



図2b



図 2c



図 2d

図 2. 磁性アタッチメントは審美補綴に有利  
磁性アタッチメントを用いたインプラント治療により、審美的に劣るクラスプをなくすことができ、またクラスプの支台歯に対しても負担をなくすことができる。34にインプラントを植立して磁性アタッチメントを用いた。(a:術前, bcd:術後)

また、超高齢社会を迎え、手の不自由さや要介護を見据えると取り外しが楽でメンテナンスのしやすい、すなわち「義歯のバリアフリー」の支台装置が求められている。加えて、ロナルド・メイスが健常者も障害者も使いやすいデザインを「ユニバーサルデザイン」と呼び、超高齢社会に適したデザインを提唱して広く普及しているが、義歯についても同様な考え方が必要と考えられる。筆者はユニバーサルデザインを考慮した義歯設計を「ユニバーサルサポート」と呼びフレキシブルサポート、リジッドサポートに続き超高齢社会に向けて重要な義歯設計概念と

している<sup>10, 12)</sup>。磁性アタッチメントはユニバーサルサポートに最適な支台装置といえる。

### IODにおける磁性アタッチメントの有用性

#### a. 顎堤保全に有利

磁性アタッチメントはパトリックスとマトリックスが平面であり、咬合支持に優れ顎堤保全に有利である(図 3ab)。人生 100 年時代といわれ、20 年、30 年、40 年先を考えると現在は



図 3a



図 3b

図 3. 磁性アタッチメントをもちいた IOD は顎堤吸収の抑制に有利

a: 天然歯がある側は顎堤吸収が抑えられている。左側は天然歯喪失により顎堤吸収が認められる。それ以上の吸収を押さえるためインプラントを植立。

b: 14 年後の口腔内写真。左側においてインプラントを用いた磁性アタッチメントにより顎堤吸収が抑えられている。大きな目減りを起こしているが、維持安定も良く経過良好。

問題なくとも将来の顎堤吸収を考慮する必要がある<sup>13, 14)</sup>。インプラントを用いて、加えて、平面で咬合力を確実にとらえることのできる磁性アタッチメント支台IODは顎堤吸収に非常に有利といえよう。

なお、下顎2本支台IODは下顎臼歯部の吸収を招きコンビネーションシンドローム様になることを危惧されるという見解もある。しかし、磁性アタッチメントはバーアタッチメントのように繰り返し同じ場所に負荷がかかる蝶番運動の動きはせず、フレキシブルに動くので下顎臼歯部の吸収を起しづらいと筆者は考えている<sup>15)</sup> (図4ab)。



図 4a



図 4b

図4. 下顎無歯顎における磁性アタッチメントを用いた2本支台IOD

65歳女性。23年後においても臼歯部においても顎堤吸収は認められない。磁性アタッチメントを用いた2本支台IODは高い有用性があると考えられる。なお、キーパーも磁石構造体も一度も交換していない。(a:装着時, b:23年後の口腔内写真)

b. 咬合支持の改善に優れる

IODは一般的には無歯顎に対する使用法が示されることが多いが、前述したように磁性アタッチメントは咬合力を平面で受け止めるためボールアタッチメントなどに比べ咬合支持に優れるため、部分欠損の症例にも高い有用性がある。特に咬合崩壊を起しやすいためといわれているアイヒナー分類のB群や対応が非常に難しいといわれているすれちがい咬合などにおいて、磁性アタッチメントを用いたIODは非常に有用で<sup>16)</sup> (図5)、難症例といわれているコンビネーションシ



図 5a



図 5b

図5. すれちがい咬合の症例

磁性アタッチメントを用いたIODにより治療。咬合支持を改善でき11年経過においても経過良好。(a.装着時口腔内写真 b.11年後パノラマエックス線写真)

ンドローム症例にも有効である（図6）．部分床義歯への応用にあたり小型でシンプルでクリアランスが少なくてすむことも有用である理由となる．



図 6a



図 6b



図 6c



図 6d

図6. 難症例といわれているコンビネーションシンδροーム症例

72歳女性．磁性アタッチメントを用いたIODによりフラビーガムも抑制でき経過良好．（ab：術前，cd：14年経過の口腔内写真とCT画像）

#### c. 支台間の平行性の許容が大きい

IODにおいては顎骨が吸収していることも多く、インプラント体を理想的に埋入することができないことも多く、支台間の平行性がとれないことも多い．ボールアタッチメントやロケーターにおいても、ある程度は許容できるように数種類のパーツが用意されているが、平行性が不良だと維持力が強すぎたり取り外しに伴い劣化が早くなり、取り換える頻度が多くなることが危惧される．これに対して磁性アタッチメントは磁気エネルギーを使用しているため平行性が良くなくても問題となることは少ない（図7ab）．この点においてもIODと磁性アタッチメントの組み合わせは有利といえる．

#### d. 維持力の減衰がない

インプラント治療はメンテナンスが重要であることはいうまでもないが、超高齢社会において通院ができなくなる可能性もあることを考慮する必要がある．磁性アタッチメントは定期的な交換や調整の必要なこれまでの機械的維持力と違い、磁気エネルギーを利用しているため

繰り返し使用しても維持力の減衰がないためパーツの定期的な交換や調整をしないですむ<sup>17)</sup>（表1）．実際に筆者は磁性アタッチメントIODにおいて10年以上経過した多くの症例があるが、ほぼすべて磁石構造体もキーパーも一度も交換していない．



図 7a



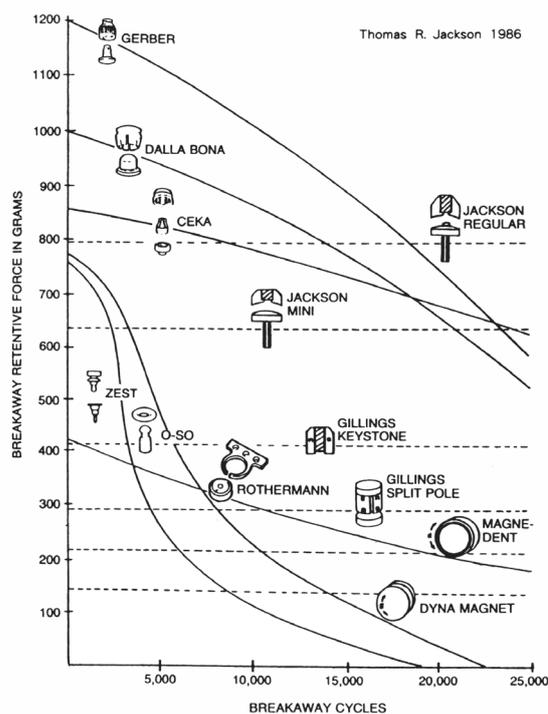
図 7b

図7. 支台の平行性が不良なIOD

骨吸収が著明で、骨のある方向を利用したため植立方向が不良となったが義歯の安定もよく経過良好．8年後の口腔内写真とパノラマエックス線画像．

表1. 25,000回の着脱試験（Jacksonの1986年より転載<sup>17)</sup>）

機械的機構のアタッチメント（実線）はいずれも維持力が低下するが磁性アタッチメント（点線）は着脱を繰り返しても磁力の減衰がない．



#### e. 要介護を見据えた設計に有利

超高齢社会を迎えて手の不自由さや要介護も見据えて治療することが肝要となってきた<sup>18, 19)</sup>。磁性アタッチメントの3大利点の1つである使いやすさ、すなわち、ユニバーサルサポートの設計に有用で、手が不自由になった場合でも使いやすく片手で外せる義歯とすることもしやすい(図8)。脳梗塞で片麻痺になった場合でも有利である。クラスプや複雑な構造の義歯だと歯科医師でさえ取り外しが難しいことに遭遇することがある。また、目視せずにホックを留めるのが難しいのと同様に、ボールアタッチメントにおいては、定位置に収めるのに苦労することがある。この点、磁性アタッチメントは容易に外せて、また簡単に定位置に装着できる。加えて、シンプルで清掃しやすい(図9)。

#### 磁性アタッチメントを用いたIODの設計の考え方

磁性アタッチメントを用いた補綴装置の設計を考える際に最も重要なことに「把持なしで維持力を発現できる」ことがあげられる<sup>11)</sup>。磁性アタッチメント以外の支持装置において維持を出すためには必ずどこかに把持がなければ維持力を発現することができないが、磁気エネルギーという特殊な維持力を利用しているため把持がなくても維持力を発現することができる。このためさまざまな特長を持つとともにそのことを踏まえて設計を考える必要がある。そのためこれまでの補綴設計概念だけでは磁性アタッチメントの特長を最大限利用することができないと考えている。そこで、筆者は設計にあたり、Type R (維持: Retension のみを主たる目的とし、



図8. 手が不自由になっても扱いやすい磁性アタッチメントを用いたIOD  
69歳女性。上顎4本下顎2本を用いたIOD。リウマチで手が不自由であるが簡単に取り外しができる。



図9. メンテナンスが容易な磁性アタッチメント

磁性アタッチメントは小型でシンプルな形状のため清掃しやすい。要介護状態になっても大きい歯ブラシを用いることで、粘膜を清掃する一連の流れで容易に磨くことができる。

支持および把持を期待しない磁性アタッチメントの使用法)、Type SR (維持のみでなく支持: Supportをも目的とし、咬合支持の改善も期待する磁性アタッチメントの使用法)、Type BSR (維持、支持のみならず把持: Bracingをも目的とし、リジッドサポートを期待する磁性アタッチメントの使用法)の3つの使用法に分けて設計方針としている<sup>10, 12)</sup>。

磁性アタッチメントはミリングバーを用いたりキーパー側面を床で密着することによりType BSRとすることもできるが(図10)、通常、

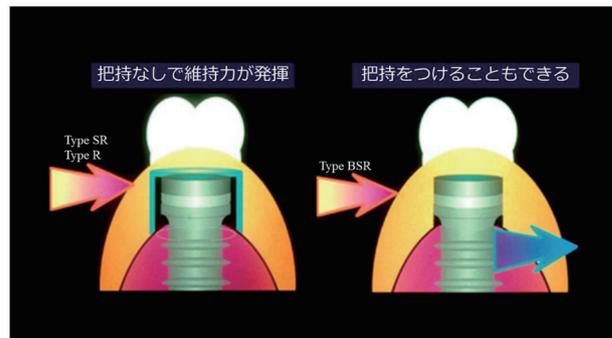


図10. 磁性アタッチメントに把持をつけることもできる

キーパーの側面に隙間をつけないことで、把持力をつけることができType BSR使用となる。通常は把持をつけずにType R Type SR使用となる。

TypeSR, TypeR にすることでフレキシブル IOD の設計とすることができる<sup>20)</sup>。それにより両側性バランスを利用できインプラント支台に負担をかけずに強い咬合力を得ることができる。これにより少数のインプラントで高い治療効果を得ることができる。超高齢社会に適したユニバーサルサポートの設計とすることができる。

### デジタルデンティストリー最適な支台装置

磁性アタッチメントは維持力を数値で表すことができるなど、まさにデジタル維持装置ともいえる。デジタルデンティストリーの進歩は目覚ましく、CAD/CAM の進歩とともに精度の良い口腔内スキャナー（以下 IOS）の開発、そして、フェイススキャンが使われるようになり、ますますの発展が期待される<sup>21), 22)</sup>。小型でシンプルである磁性アタッチメントはデジタルデンティストリーに適しており、さらなる発展が期待される。図 11a～l に磁性アタッチメント取り付け術式<sup>23)</sup>とともにデジタルを利用した新しい IOD 製作法を示す。



図 11a



図 11b

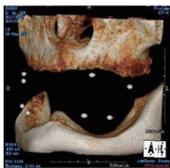


図 11c



図 11d

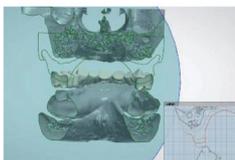


図 11e



図 11f



図 11g



図 11h



図 11i



図 11j



図 11k



図 11l

図 11. 磁性アタッチメントは維持力を数値で表すことができ、デジタル維持装置ともいえる。

- IOS デンチャーコピー法（口腔外で既存義歯を IOS でスキャンする方法）にてコピーデンチャーを製作。
- 3D プリンターにより製作されたコピーデンチャーに CT マーカーを組み入れる。
- CT マーカーを組み入れて CT を取ることで、さまざまなデータをスーパーインポーズできる。
- 口腔内から顔面までを続けて IOS で撮ることで、口腔内とフェイシャルスキャンをスーパーインポーズできる。
- スーパーインポーズにより顎堤のみではなく顎骨をも利用して排列する新しい排列法が可能となる。
- フェイシャルスキャンとスーパーインポーズにより、カンベル平面なども診断できるとともに、前歯部においてあたかも患者がいるような状態で人工歯配列ができ、審美性も優れる。
- 人工歯を CAD/CAM により削り出し、床は 3D プリンターにて製作し接続する。磁性アタッチメントは小型でシンプルでクリアランスが少なくすむので、3D プリンター義歯製作に最適である。
- あらかじめ製作しておいたレジンキャップ付きマグネットをキーパーに吸着させ、義歯内面凹部に弾性材料（ソフライナータフミディアム：トクヤマデンタル）を盛り口腔内に戻し硬化後外すことで、インプラントオーバーデンチャーが完成される。

## おわりに

磁性アタッチメントは「優しさ」「使いやすさ」「美しさ」を兼ね備えた優れた支台装置といえる。超高齢社会を迎え、保険収載もされ再注目されている。他の機械的維持力を用いた支台装置と異なり磁気エネルギーという特殊な維持力を利用しているためさまざまな特長があり、インプラントを組み合わせることで、さらに優れた有用性が発揮される。是非その魅力を見つめ直すとともに、その特長を最大限利用できる設計と製法法取り扱いを吟味することで磁性アタッチメントのさらなる普及と発展が期待される。

## 参考文献

- 1) 田中貴信. 磁性アタッチメント 第1報. 東京：医歯薬出版；1992, 18-20, 29-39.
- 2) 藍稔, 水谷紘, 石幡伸雄, 中村和夫. 磁性アタッチメントを用いた部分床義歯. 東京：クインテッセンス出版；1994, 38-42.
- 3) 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.
- 4) 大久保力廣. 磁性アタッチメントの正しい術式と考え方. 日磁誌 2022；31 (1)：1-6.
- 5) Feine JS, Carlsson E, Awad MA, Chehade A, Duncan WJ, Gizani S, et al. The McGill consensus statement on Overdentures. Int J Oral Maxillofac Implants 2002; 17(4): 601-602.
- 6) 前田芳信, 和田誠大. インプラントオーバーデンチャーの臨床とエビデンス. 東京：クインテッセンス出版, 14-16, 26-28, 2017.
- 7) 田中譲治. インプラントオーバーデンチャーの有用性と活用法. 日本歯科医師会雑誌 2021；74 (2)：33-43.
- 8) 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, 19-33, 74-90.
- 9) 田中譲治. 新インプラントオーバーデンチャーの基本と臨床—磁性アタッチメントを中心に—. 東京：医歯薬出版；2020, 52-147.
- 10) 田中譲治. 磁性アタッチメントを用いたインプラント補綴の設計指針. Quintessence Dental Implantology 2002；9(6)：27-43.
- 11) 水谷紘. パーシャルデンチャーの支持、把持、維持を考える - 特に把持に重点をおいて -. 水谷紘, 星野悦郎監著. 可撤式オーバーデンチャーの概念. 日本歯科評論. 1995, 201-210.
- 12) Tanaka J, Hoshino K. A Prosthetic Design Guideline for Effective Usage of Magnetic Attachments — Application to Restorations Supported by Implants —. 日磁誌 2003；12(1)：10-25.
- 13) Zarb GA, MacKay HF. The partially edentulous patient.1.The biologic price of prosthodontic intervention. Aust Dent J 1980; 25(2): 63-68.
- 14) Kordatzis K, Wright PS, Meijer HJ. Posterior mandibular residual ridge resorption in patients with conventional dentures and implant overdentures. Int J Oral Maxillofac Implants 2003; 18: 447-452.
- 15) 田中譲治. 今なぜ、磁性アタッチメントの有用性を再考すべきか—長寿社会を迎えて—. Quintessence Dental Implantology 2012；19(1)：45-58.
- 16) 宮地健夫. 症例で見る欠損歯列・欠損補綴レベル・パターン・スピード. 東京：医歯薬出版；2011, 16-23, 124-133.
- 17) Jackson TR. The application of rare earth magnetic relation to osseointegrated implants. Int J Oral Maxillofac Implants 1986；1：81-92.
- 18) 田中譲治. 要介護を見据えてインプラントを考える～インプラントオーバーデンチャーの活用～. 歯界展望 2015；126 (2)：234-257.
- 19) Müller F. Implant therapy in the geriatric patient. 日補綴歯会誌 2018；10(3)：179-189.
- 20) 田中譲治. インプラントオーバーデンチャーにおける設計の考え方と注意点. 日口腔インプラント誌 2019；32 (4)：168-179.
- 21) 田中譲治. インプラント治療における口腔内スキャナーのさまざまな臨床応用. 日口腔インプラント誌 2021；34 (2)：31-40.
- 22) Jyoji Tanaka, Takahiro Murakami, Shinji Tanaka, Takeshi Kanno, Yuya imada. Accuracy of Implant-Supported Copy Overdentures Fabricated Using Either an Intraoral Scanner and a 3D Printer or the Conventional Copy Denture Technique: A Comparative Study. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants 2022; 37 (5): 989-996.
- 23) 田中譲治. キャップ式磁性アタッチメントの応用. ザ・クインテッセンス 1996;15 (5)：1133-1142.



総説 Review  
Journal home page: [www.jsmad.jp/](http://www.jsmad.jp/)

---

---

患者さんの笑顔を取り戻す磁性アタッチメントの魅力

大山哲生, 大谷賢二, 月村直樹

日本大学歯学部歯科補綴学第II講座

**The appeal of magnetic attachments to bring smiles back to the patients**

Tetsuo Ohyama, Kenji Ohtani, Naoki Tsukimura

Nihon University School of Dentistry Department of Partial Denture Prosthodontics

---

**要旨**

磁性アタッチメントは、発売後 30 年以上も基本的な使用法は変わらず日常臨床の一部となっている稀有なアタッチメントである。一般的に患者は、痛くなく、良く食べられ、見た目の良い、違和感の少ない治療を求めて来院される。一方術者は、簡便な手技で、失敗が少なく、既に述べた患者さんの希望に沿う治療結果を得られやすい治療方法を選択したいと考える。すなわち、同様な治療結果なら、技術的に高い習熟度を求められる治療方法は、術者にとっても魅力的な治療法ではなくなってくるのである。本稿は、日本磁気歯科学会第 33 回学術大会での発表を元に、磁性アタッチメントを応用した義歯補綴治療の魅力、4 つの視点で考察したい。

---

**Abstract**

Magnetic attachments are rare attachments that have been used in clinical practice for more than 30 years since their introduction. Patients generally come to the clinic demanding a treatment that is painless, has a high masticatory capacity, and is highly esthetic. Dentists, on the other hand, want to choose a treatment method that is simple, has few failures, and produces good results. In other words, treatment methods that are as simple as possible and require training are not attractive to dentists if the results are the same. This paper discusses the attractiveness of prosthodontic treatment using magnetic attachments from four perspectives based on the presentations at the 33rd Annual Meeting of the Japanese Society of Magnetic Dentistry.

---

**キーワード (Key words)**

磁性アタッチメント (Magnetic attachment), 義歯 (Denture), 魅力 (Appeal)

---

---

## I. はじめに

磁性アタッチメントは、発売後 30 年以上も基本的な使用法は変わらず日常臨床の一部となっている稀有なアタッチメントである。一般的に患者は、痛くなく、良く食べられ、見た目の良い、違和感の少ない治療を求めて来院される。一方術者は、簡便な手技で、失敗が少なく、既に述べた患者さんの希望に沿う治療結果を得られやすい治療方法を選択したいと考える。すなわち、同様な治療結果なら、技術的に高い習熟度を求められる治療方法は、術者にとっても魅力的な治療法ではなくなってくるのである。本稿では、磁性アタッチメントの魅力を、4つの視点(図1)で考察したいと考えている。

1. オーバーデンチャー(根面板型磁性アタッチメント)の魅力
2. 部分床義歯の設計原則と共存出来る魅力
3. 根面板型のみでないアタッチメント設計が出来る魅力
4. 習得した手技が他のアタッチメントでも応用できる魅力

図1 磁性アタッチメントの魅力

## II. 磁性アタッチメントの4つの魅力

### 1. オーバーデンチャー(根面板型磁性アタッチメント)の魅力

磁性アタッチメントの基本的な使用法は、オーバーデンチャーでの利用となる<sup>1,2)</sup>。では、そもそもオーバーデンチャーはどんな治療法なのだろうか。従来残根としてとりあえず残して治療を行うという消極的な治療であるというイメージが強かったように思われるが、その利点は数多く(図2)、現在では積極的な治療法としてのオーバーデンチャーの利用も一般化して

- [利点]
1. 歯冠歯根比の改善
  2. 歯列・咬合平面の修正が容易
  3. 歯根膜感覚の保存
  4. 歯根アタッチメントや磁性アタッチメントの応用が可能
  5. 審美性の向上
  6. 義歯回転沈下の抑制
  7. (すれ違い咬合の回避)
- [欠点]
1. 義歯床の破折(補綴空隙の狭小化)
  2. 支台歯周囲の自浄性の悪化
  3. ブラッシングの困難化(根面板の形態による)

図2 オーバーデンチャーの特徴

いる。図3にPubMedにてOverdentureまたはOverdenturesの検索語にてヒットした文献数の年次推移を示す。1970年代から一定数の報告があり、その後1990年頃から増加し、更に2010年頃から更に増加する傾向を示している。発表内容は、当初はオーバーデンチャーを有効に利用した症例報告が多かったが、1990年頃から磁性アタッチメント関連の報告が増加し、その後2000年代に入ってインプラントオーバーデンチャー関連の報告が増加している。すなわちこの変遷は、1970年頃からオーバーデンチャーの有用性に着目した多くの臨床家、研究者が検討を重ねた結果である。また、その背景には、歯周治療に関する知識と技術の進歩により、歯周病に罹患した歯であっても長期予後が期待出来るようになったことも挙げられるだろう。しかし、可撤性義歯の支台歯か否かは、残存歯の予後経過に大きな差があり、特に義歯の支台歯は、歯冠歯根比、根管治療、ポケット深さ等がその予後に大きく影響する<sup>3-6)</sup>。すなわち歯周治療が功奏したとしても、特に歯冠歯根比が1:1を下回る場合等には、必ずしも義歯の支台歯として良好な予後は見込めない可能性があるということである。そこで、支台歯に有害な側方力を排除し、義歯に対して最も重要な支持機能を保持した根面板を利用したオーバーデンチャーが着目されたと考えられる。さらに、本邦では1990年に販売を開始した磁性アタッチメントは、支持機能のみでなく維持機能を有することで脚光を浴び瞬間に義歯補綴界に旋風を巻き起こしたのは記憶に新しいところである。

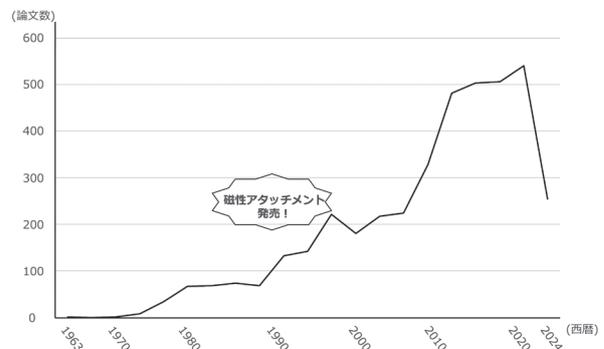


図3 オーバーデンチャー関連論文数の年次推移

図4～6に、積極的に磁性アタッチメントを応用したオーバードンチャー症例（症例1）を示す。審美的で咀嚼機能に優れた補綴治療を希望して来院された。臼歯部咬合支持機能不足による咬合高径の低下を原因とする前歯部のフレアアウトを認める。暫間的磁性アタッチメントの活用により即時義歯でも口蓋被覆面積を狭小化し、審美性と咀嚼能力のみならず快適性にも

配慮している。最終補綴装置は、暫間義歯を参考にキーパー付き根面板を装着後、金属床義歯を装着した。図7～8に、従来型の根面板を磁性アタッチメントへ積極的に変更したオーバードンチャー症例（症例2）を示す。約12年前に上顎全部床義歯、下顎全部床義歯型オーバードンチャー（従来型根面板）にて補綴治療し、経過良好であったが、さらなる咀嚼能力の向上を希望され、支台歯を磁性アタッチメントへ交換して再補綴を行った。術後の咀嚼能力検査（グルコセセンサーGS-II,GC,東京,日本）<sup>7)</sup>では230mg/dLであり、咀嚼能力検査（アンケート調査）<sup>8)</sup>では、術前81%が術後92%となった。

【症例1】

主訴：  
審美及び咀嚼機能回復  
全身疾患：特になし

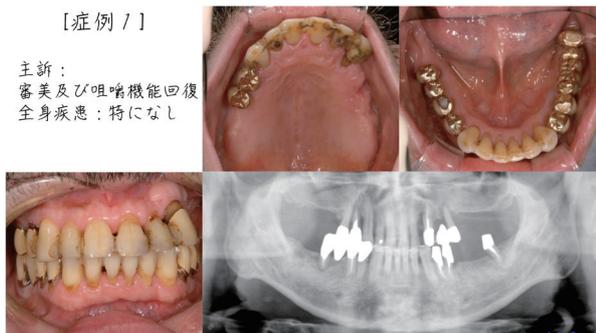


図4 オーバードンチャーによる積極的な治療症例（症例1）

【症例1】

即時義歯装着  
暫間キーパー  
&  
磁石構造体装着



図5 即時義歯装着（症例1）

【症例1】

最終補綴装着  
金属床義歯  
キーパー付き根面板  
&  
磁石構造体装着



図6 最終補綴装置装着（症例1）

【症例2】



図7 オーバードンチャーによる積極的な治療症例（症例2）

【症例2】

最終補綴装着  
レジン床義歯  
キーパー付き根面板  
&  
磁石構造体装着



図8 最終補綴装置装着（症例2）

また、根面板が支台装置の一つとして加わったとしても、その支台装置の機能の理解により同様な設計思想により対応可能である。すなわち、磁性アタッチメントの基本的な使用方法である、顎堤の形態に近似した形態のキーパー付き根面板を用いたオーバードンチャー症例では、支台歯は支持および維持機能のみを有した支台装置として加わったとして義歯設計を行う。典型的な下顎 Kennedy II 級 1 類症例の設計例を図 9 に示すとともに、設計コンセプトの概要を以下にまとめた。

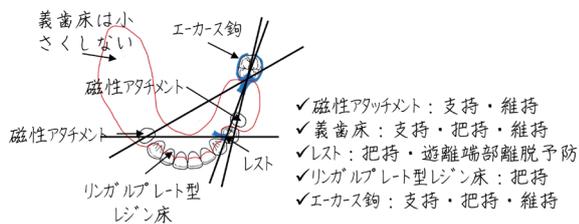


図 9 磁性アタッチメントを組み込んだ部分床義歯設計例

#### 1) 44 に設置した磁性アタッチメント (支持・維持機能)

**支持:** キーパー付き根面板によって、着地点が低い歯根面の広い部分にレストの設置効果を期待できる。しかもエアギャップ防止の為に磁石構造体とキーパーは緊密に適合しているため、レストによる支持効果は確実に達成できる。

**維持:** 最後方支台歯に維持力を設定することで、前方歯にクラスプアームの設置が不要となり、審美性が向上する。

#### 2) 義歯床 (支持・把持・維持機能)

特に遊離端部の義歯床は、機能運動を阻害しない範囲で最大限床面積の拡大が必要である。特に根面板型の磁性アタッチメントは、支台装置に把持機能を持たないため、把持機能を義歯床によって代償する必要がある。

#### 3) リンガルプレート型レジン床および 34 のレスト (支持, 把持)

本設計例で、敢えてリンガルバーではなくリンガルプレートの選択を提示したのは、根面板型の磁性アタッチメントの選択により、把持機

能が十分ではないと考えられるため、把持機能の強化に重点をおいたからである。さらに、遊離端欠損部義歯床後縁の回転離脱の防止も目的の一つである。但し、予防歯学的配慮とは逆行する設計となるので、口腔衛生指導の徹底が必要となる。

#### 4) エーカース鉤 (支持・把持・維持機能)

機能的にバランスの取れた支台装置であり、本設計例で示した片側遊離端欠損の反対側に設置する場合には、頬舌側共に維持腕を選択する場合も多い。

#### 5) 支台歯間線

根面板はレストとして考えられるので、支台歯間線も多角化が可能となる。そのため、多様な義歯の動きの抑制に寄与する。

上記から、根面板は、義歯の設計原則を強化するために通常の部分床義歯等の設計に付加して使用できる魅力がある。

### 3. 根面板型のみでないアタッチメント設計が出来る魅力

磁性アタッチメントの義歯への適用方法は、キーパー付き根面板を用いる方法のみではなく、テレスコープ型や歯冠外アタッチメントとして用いる方法もある。本稿では、テレスコープ型について例示 (図 10 ~ 12) する。テレスコープ型磁性アタッチメントは、高径のある内冠により支持・維持機能のみではなく、把持機能も有し、また二重冠構造のため、コーヌステレスコープ義歯と同様に高い連結強度を備えることより、義歯の動きの抑制効果が高く、効果的な支台装置といえる。しかし、機能的であるが故に、根面板型の磁性アタッチメントと同様に支台歯に優しいとは一概に言えない。また、テレスコー

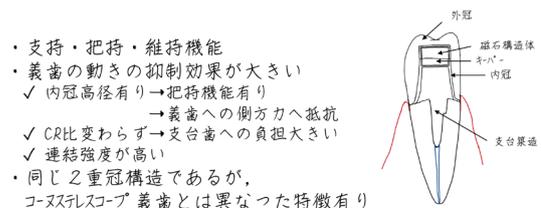


図 10 テレスコープ型磁性アタッチメント義歯の特徴

テレスコープ型磁性アタッチメント義歯

- ・外冠に陶材焼付金属冠使用可能
- ・維持力の減衰無し
- ・補綴空隙量がコーヌステレスコープ義歯より必要
- ・生活歯への適応は困難
- ・磁石構造体装着が難しい

コーヌステレスコープ義歯

- ・外冠に陶材焼付金属冠使用不可(楔効果)
- ・維持力の減衰有り

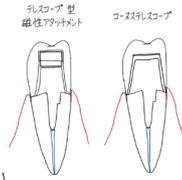


図 11 テレスコープ型磁性アタッチメント義歯とコーヌステレスコープ義歯の違い

【症例々】

最終補綴装着  
レジン床義歯  
ロケーターアタッチメント装着

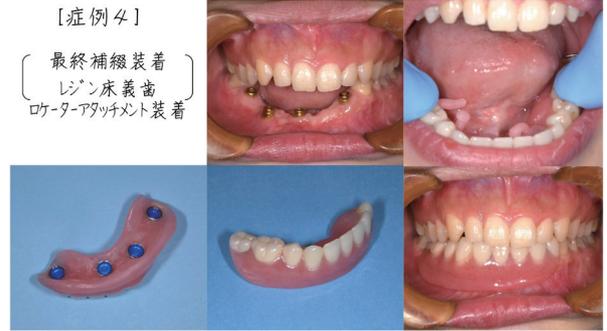


図 13 ロケーターアタッチメントを用いた広範囲顎骨支持型補綴症例(症例 4)



図 12 テレスコープ型磁性アタッチメント義歯症例(症例 3)

テレスコープ型磁性アタッチメント義歯とコーヌステレスコープ義歯は、その維持力の発現機構の違いにより特徴が異なる(図 12)。すなわちテレスコープ型磁性アタッチメントは、その維持力がコーヌステレスコープ義歯の外冠の楔効果による摩擦力であるのに対して、磁石の吸引力であるため、維持力の減衰がなく、外冠に陶材焼付金属冠を使用することが可能である。しかし、歯冠内に陶材、外冠金属部、磁石構造体、キーパー、内冠金属部および支台築造部を適切に製作するために、十分な補綴空隙が必要であり、磁石構造体装着には高い習熟度が必要である。

図 12 に、45、32 および 33 をテレスコープ型磁性アタッチメントとして製作した部分床義歯(症例 3)を示す。保険適応外であり、術者は製作調整に、患者は着脱に習熟が必要であるが、審美的および機能的な部分床義歯の製作が可能となる。

4. 習得した手技が他のアタッチメントにも応用できる魅力

図 13 に、ロケーターアタッチメントを用いた義歯型の広範囲顎骨支持型補綴症例(症例 4)

を示す。ロケーターアタッチメントのハウジングの義歯への装着方法は、根面板型の磁性アタッチメントと同様に、通路の形成後、常温重合レジンを用いて行う。圧接するタイミング等に関しても同様に行うことが可能であり、磁性アタッチメントを用いた補綴方法は、他のアタッチメント(Oリングアタッチメント等のスタッドアタッチメント全般でも同様)でも応用できる技術であることが分かる。

III. おわりに

本稿では、磁性アタッチメントの魅力について4つの視点から考察した。保険治療に組み込まれたことで臨床応用のハードルが下がった今だからこそ、磁性アタッチメントに再挑戦されてはいかがだろうか。

謝辞

本稿を終えるにあたり、第33回日本磁気歯科学会学術大会で発表の機会を与えてくださった田中譲治大会長および磁性アタッチメントの魅力を存分に伝えてくださった当講座前教授である石上友彦名誉教授に、甚大なる感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 日本磁気歯科学会. 磁性アタッチメントの診療ガイドライン 2018, <<http://jsmad.jp/guideline>> ; [accessed 24.08.15].
- 2) 日本歯科医学会. 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/assets/pdf/basic/r04/document-221201.pdf>> ; [accessed 24.08.15].

- 3) Carr AB, McGivney GP, Brown DT. McCracken's removable partial prosthodontics. 11th ed. St. Louis: Elsevier. 2004; 189-229.
- 4) Matuliene G, Pjetursson BE, Salvi GE, Schmidlin K, Bragger U, Zwahlen M, et al. Influence of residual pockets on progression of periodontitis and tooth loss: results after 11 years of maintenance. *Journal of Clinical Periodontology*. 2008; 35: 685-695.
- 5) Tada S, Ikebe K, Matsuda K, Maeda Y. Multifactorial risk assessment for survival of abutments of removable partial dentures based on practical based longitudinal study. *J Dent*. 2013; 41: 1175-1180.
- 6) Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. *Fundamentals of Fixed Prosthodontics*, 3rd ed. Chicago : Quintessence Publishing, 1997; 85-103, 191-192.
- 7) 志賀 博, 田中 彰, 山本早織, 倉持淳子 : グルコセンサー GS-II による咀嚼能力検査, 日歯理工会誌 2017; 36: 29-32.
- 8) 平井敏博, 安斎 隆, 金田 洌, 又井直也, 田中 収, 池田和博, 内田達郎 : 和摂取可能食品アンケートを用いた全部床義歯装着者用咀嚼機能判定表の試作, 補綴誌 1988; 32: 1261-1267.
- 9) 後藤忠正, 中村和夫 : 部分床義歯の設計原則 - 動かない, 汚れない, 壊れない義歯 -, 東京都歯科医師会雑誌 1982; 30: 37-48.
- 10) 山下秀一郎 : パーシャルデンチャーの力学を再考する 残存歯の保護を第一とした動かない義歯, 日補綴会誌 2020; 12: 16-22.



総説 Review  
Journal home page: [www.jsmad.jp/](http://www.jsmad.jp/)

当講座における磁性アタッチメントを適用した顎補綴治療  
— 長期経過症例から見えてくるもの —

武部 純, 尾澤昌悟, 星合和基, 熊野弘一, 藤波和華子, 松川良平, 木村尚美

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座

**Study on maxillofacial prosthetic treatment using magnetic attachments as retainers:  
A review of long-term observation from one university department**

Jun TAKEBE, Shogo OZAWA, Kazumoto HOSHIAI, Hirokazu KUMANO, Wakako FUJINAMI,  
Ryohei MATSUKAWA, Naomi KIMURA

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

**要旨**

磁性アタッチメントは1992年に開発・臨床応用されて以来、30年が経過した。この間、多くの大学・医療機関において実施された基礎的・臨床的研究の成果により、有床義歯の支台装置として2021年9月に歯科保険診療に収載となった。これにより、現在さまざまな症例に有効な支台装置として臨床の場で適用されている。当講座における臨床研究では、部分床義歯（金属床義歯症例）の支台装置として適用した磁性アタッチメントの術後経過（1993年5月～2008年5月）を調査し、支台歯に対する累積生存率（5～15年後）を報告してきた。さらに、上顎顎補綴症例に適用した磁性アタッチメントの支台歯生存率に関する調査内容を報告してきた。そこで、本稿ではこれらの研究結果を基にして、当講座において経験した磁性アタッチメントを支台装置とする顎補綴症例の長期経過を提示し、磁性アタッチメントの有用性について考察する。

**Abstract**

It has been over 30 years since magnetic attachments were developed and applied clinically in 1992. During this period, due to extensive basic and clinical research conducted by various universities and institutions on such devices, magnetic attachments have been included in dental insurance coverage in Japan since September 2021. Magnetic attachments are commonly used as abutment devices for removable partial dentures and are highly valued for their clinical utility. Over a significant period from May 1993 to May 2008, a university department conducted a longitudinal study to investigate the use of magnetic attachments as abutment devices for removable partial dentures in metal-based denture cases. The study reported the cumulative survival rate for abutment teeth 5 to 15 years after the initial treatment, providing valuable insights for clinical practice. Additionally, another study reported the results of a survey on the survival rate of abutment teeth for magnetic attachments applied to maxillary prosthetic cases. Therefore, in this paper, the long-term follow-up of cases of maxillofacial prosthetic treatment using magnetic attachments as retainers in one university department will be reviewed.

**キーワード (Key words)**

磁性アタッチメント (magnetic attachment), 支台歯 (abutment tooth), 支台装置 (retainer),  
顎補綴治療 (maxillofacial prosthetic treatment), 長期経過 (long-term observation)

## I. 緒言

磁性アタッチメントは1992年に有床義歯の支台装置として開発・臨床応用されて以来、30年が経過した。この間には、多くの大学・医療機関における基礎的・臨床的研究の成果により、国際標準規格として登録された。そして本会ならびに関係機関の尽力により、2021年9月に歯科保険診療に収載され、「磁性アタッチメントを支台装置とした有床義歯の診療に対する基本的考え方」<sup>1)</sup>の治療指針に沿って、多くの臨床家が臨床現場で症例に応じて適用できるようになった<sup>2,3)</sup>。

一方、超高齢社会を迎えた日本においては、2024年版高齢社会白書<sup>4)</sup>の報告によると、65歳以上が総人口に占める割合は2023年では29.1%、2070年には国民の約2.6人に1人が65歳以上と推計されている。また、2022年歯科疾患実態調査<sup>5)</sup>における年齢階級別の各補綴装置装着者の割合をみると、部分歯列欠損症例に対する部分床義歯装着者の割合は、65～74歳：53.9%、75～84歳：82.7%、85歳以上：43.8%と報告されており、部分床義歯による補綴歯科治療の需要は増加傾向にあることが伺える。すなわち、80歳以上の部分床義歯装着者数の割合は他の補綴装置に比較して高い傾向にあることから、従来の報告<sup>5)</sup>に比較して増齢的に歯の欠損の割合は減少傾向にあることが伺える。このことは、健康寿命の延伸に寄与する“磁性アタッチメントを支台装置とする有床義歯”として、その需要は益々増加し普及していくことが推察される。

磁性アタッチメントは、一般的な根面板が有する支持作用の他に、磁力の吸引力による維持作用を有しており、さらに義歯装着後は側方力による支台歯への負担荷重の軽減や回転力が発生しにくい安定した状態を維持している。また、義歯は容易に装着・撤去することができ、磁性アタッチメントを多数歯欠損・遊離端欠損症例に適用することでその効果は有効に発揮される。したがって、当講座では、一般的な有床義歯補綴症例の他、顎欠損を呈する顎補綴症例においても適応症例に対しては積極的に磁性アタッチメントを支台装置として適用している。これにより、顎補綴装置の支持・維持作用は向上し、咬合・咀嚼時の安定が得られることを報告してきた<sup>6-8)</sup>。

そこで、本稿では、超高齢社会の現状を背景として当講座において経験した磁性アタッチメ

ントについて、有床義歯補綴症例の他、顎補綴症例の長期経過を提示し、有用性について考察する。

## II. 磁性アタッチメント義歯の長期経過症例について

当院補綴科（部分欠損修復）にて、定期的に経過観察を行っている症例を示す。1996年に下顎領域（3┘4: マグフィットEX600）、2003年に上顎領域（3┘12: ギガウスC400, C600, 4┘: 根面板, 7┘: マグフィットEX600）に磁性アタッチメントを支台装置とする上下顎金属床義歯を装着<sup>9)</sup>。2022年2月現在（79歳、女性）、磁性アタッチメントの支台歯生存期間は、上顎は19年、下顎は26年経過している（図1）。3

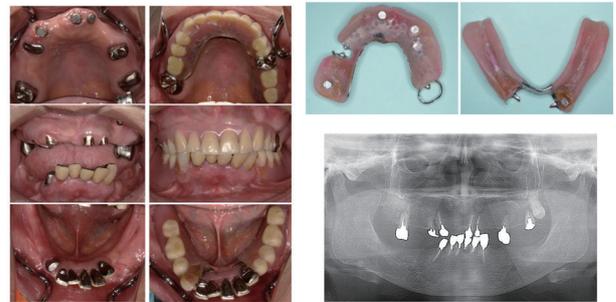


図1 磁性アタッチメントを適用した上下顎金属床義歯の長期経過症例（2022年2月：口腔内所見，義歯床粘膜面，パノラマエックス線画像）。磁性アタッチメントの支台歯生存期間：上顎は19年（2003年～2022年），下顎は26年経過（1996年～2022年）。

か月毎の口腔機能管理（咬合検査，義歯床粘膜面部の適合試験）では，機能的に問題はなく安定していることを確認している。同時に，歯科医師と歯科衛生士による連携のもとで口腔衛生管理を実施している。特に，磁性アタッチメントのキーパー根面板周囲の清掃では，アタッチメント用ブラシの他にタフトブラシを併用したブラッシング，磁石構造体周囲を含む義歯床粘膜面部の清掃が必要であることから，その重要性を説明，指導している。

本症例においては，定期検査による口腔健康管理の一環として，デンチャープラークとデンタルプラークにおける細菌叢を次世代シーケンサーにて同定した結果，口腔連鎖球菌であるStreptococcusが検出された<sup>10)</sup>。この細菌は，呼

吸器感染症である誤嚥性肺炎に関与する起炎菌であり、また感染性心内膜炎を引き起こす細菌の一つであることが近年報告<sup>10)</sup>されている。デンチャープラークにおいては、Streptococcusが義歯床研磨面で90%、義歯床粘膜面では50%と、高い構成比で検出された。このことは、口腔衛生管理の重要性を示唆するものである。

### Ⅲ. 磁性アタッチメントの術後調査について

当講座では、磁性アタッチメントの術後調査として支台歯に対する累積生存率を報告してきた<sup>11-15)</sup>。調査時期は、1993年5月～2003年5月までの10年の期間であり、5年後、10年後の支台歯に対する累積生存率を調査した。サンドイッチ型の磁性アタッチメント「マグフィット」を適用した術後経過について、金属床義歯は105床(240歯)、レジン床義歯は750床(1133歯)を対象とした。以下に、調査時の分析結果を示す。

- 1) 一床あたりの磁性アタッチメントの平均使用歯数については、金属床義歯は2.3歯、レジン床義歯は1.5歯であった。
- 2) 金属床義歯の年齢分布については、60代が最も多く、次いで70代、50代であった。
- 3) 金属床義歯の上下顎の比較については、上顎の支台歯数は下顎の約1.5倍、上顎犬歯への適用が最も多く使用されていた。
- 4) 金属床義歯での支台装置の比較については、支台装置が磁性アタッチメントのみは42%、他の装置を併用した場合は58%であった。

その後、1993年5月～2008年5月までの15年の期間について追加調査を実施した。金属床義歯は252歯のうち135歯(54%)が調査可能であり、106歯(42%)が残存していた。一方、レジン床義歯では111歯のうち83歯(75%)が調査可能であり、67歯(60%)は残存していた。

Kaplan-Meier法によって、金属床義歯症例における支台歯に対して求めた累積生存率の生存曲線を図2(a,b)<sup>11-15)</sup>に示す。金属床義歯では、大連結子を含むフレームワークの構成要素は十分な強度と装着感を得ることが可能である。したがって、当講座では支台歯の選択に際して長期に亘り術後経過が安定し、十分に良好な予後が期待できると判断した場合には磁性アタッチメントを適用している。このことから、磁性アタッチメントを支台装置とする金属床義歯症例においては、5年経過後は95.0%、10年経過後は88.3%、15年経過後は78.5%と累積生存率は

緩やかな下降傾向が認められた。一方、レジン床義歯症例の支台歯に対して求めた10年経過後の累積生存率は53.0%であった(図2b)<sup>11-15)</sup>。ここに示す金属床義歯とレジン床義歯の累積生存率が両者間で異なっていた理由としては、レジン床義歯症例では材料の強度的限界から、一般的には義歯設計が制約される。一方、金属床義歯症例では、義歯設計の自由度が大きいことから診断および設計を的確に行うことが可能である。これにより部分床義歯装着後に長期間安定した術後経過が得られると判断して症例が選択され、さらに審美的要件や義歯装着感などを含めた総合的な検討により、磁性アタッチメントが有用な支台装置として適用され累積生存率は高い結果を示したと考察している<sup>11,12)</sup>。

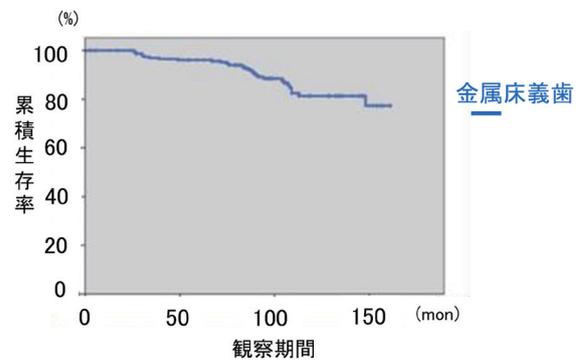


図 2a

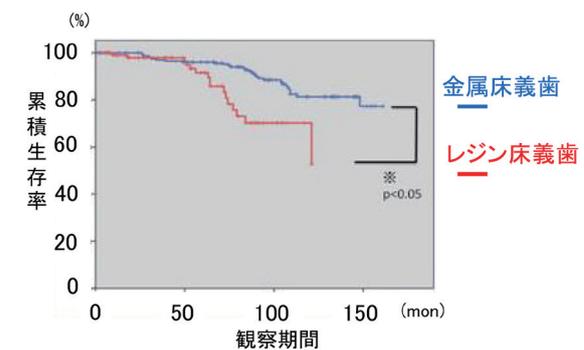


図 2b

- 図 2 (a, b) 磁性アタッチメントの支台歯生存曲線
- a : 金属床義歯症例に適用した磁性アタッチメントの支台歯生存率 (5年後, 10年後)
  - b : 金属床義歯とレジン床義歯症例に適用した磁性アタッチメントの支台歯生存率 (15年後)
- (文献 14, 15 から引用改変)

#### IV. 磁性アタッチメントを応用した顎補綴症例について

##### 1. 上顎欠損症例

図 3a に右側上顎骨部分切除に伴う上顎部分欠損症例の口腔内所見を示す。健全な顎堤に装着される部分床義歯<sup>16)</sup>と顎欠損部に装着される上顎部分床義歯型顎義歯<sup>17)</sup>の違いがイメージできるであろう。顎欠損症例においては、義歯の支持となる顎堤部が欠損していることから、非手術側残存歯の支台歯に支持・把持・維持作用を求めることになる。また、図 3a に示す顎欠損部に対しては、そのまま義歯床を延長しても辺縁封鎖が獲得されないことから、顎義歯の欠損腔に相当する部位の義歯床粘膜面部に栓塞部を連結設置することで顎欠損部が閉鎖され、同時に構音機能や頬部陥凹による審美性の回復、飲食物等の鼻漏出の防止が図られる<sup>17)</sup>。

##### 2. 磁性アタッチメントを支台装置とする上顎顎補綴症例

上顎顎義歯の直接支台装置が装着される支台歯は、顎義歯への荷重時に栓塞部が顎欠損方向へ変位するために力学的な影響を受ける可能性があり、通常の部分床義歯に比べて極めて不利な条件となる<sup>8,17)</sup>。すなわち、顎欠損部に隣接する支台歯は顎義歯から伝達される大きな応力の影響を受けることになる。このことから、顎欠損部に隣接する支台歯に直接支台装置を装着する際には、支台歯が生活歯である場合には負担荷重を考慮して支台歯の保護という観点から緩圧作用を有するワイヤークラスプが主に選択される。また別な方法としてニアゾーン（支台歯の欠損側）の歯面へ上下・頬舌側的に幅広い誘導面を設定して隣接面板を設置（摩擦維持効果による把持作用を高める）する方法が挙げられる。一方、支台歯が失活歯の場合は、当講座では磁性アタッチメントが適していると考えている。磁性アタッチメントを適用した支台歯側では、クラスプ設計による義歯の支台歯と比較して着重点を低くできる利点を備えていることから安定した荷重を受け止めることが可能となる<sup>1,2,8,16)</sup>。また、右側上顎欠損による顎義歯の回転変位の防止を図るためには、顎欠損周囲組織での把持・維持作用と健全側残存歯に支持・把持・維持作用を求めることが大切である<sup>17-19)</sup>（図 3a,b）。顎欠損周囲組織においては、顎義歯栓塞部の側壁を欠損腔周縁（口蓋骨切除面、鼻孔下

縁部、頬部癒痕帯、軟口蓋前縁）に適合させることで補助的に義歯の回転変位を防ぐ効果が期待できる<sup>17)</sup>（図 3b）。また、本症例では図 3a,b に示すように、上顎左側残存歯列の直線上にレストを複数歯に配置した支持作用、隣接面板・把持腕・小連結子を支台歯軸面に広く接触させることで把持作用を高める設計としている。さらに、顎欠損部での回転変位による顎義歯栓塞部の離脱に抵抗するための維持腕を上顎左側残存歯列に配置する他、┌4部のレストシートにキーパーを設置した磁性アタッチメント構造と、2┐部にキーパー根面板を設置した磁性アタッチメント構造とする支持・維持作用の効果（図 3a,b）により、顎義歯の動揺の最小化と支台歯の保護を期待することが可能となる。本設計の特長としては、顎義歯装着後に支台歯が長期間安定した経過が得られると判断して、┌4部には義歯装着感と支持・維持作用の向上を、さらに2┐部では義歯装着感と審美性の回復、支持・維持作用の向上を目的として磁性アタッチメントを適用している。

本症例に示すように広範囲に亘る顎欠損症例においては、患者とその家族へ精神的・心理的側面に対して十分な配慮と支援が必要である。全身の健康状態の延伸に寄与すべく、社会生活への復帰に向けた生活環境と審美性の配慮（図 3c）は大切である。このことから、磁性アタッチメントの適用はたいへん意義があると考えられる。

##### 3. 顎補綴症例における磁性アタッチメントの術後調査

一般的な部分床義歯における支台歯生存率に関する調査において、Tadaら<sup>20)</sup>は5年後の支台歯生存率は直接支台装置で86.6%、間接支台装置で93.1%と報告している。そして、支台歯の術後経過に影響を与える要因として咬合支持域（Eichner分類）、歯冠歯根比、根管治療の有無、歯周疾患に関する歯周ポケット深さを挙げている。

一方、当講座において実施した上顎顎義歯装着後1年以上経過した有歯顎の上顎欠損症例における直接支台装置に関する実態調査<sup>21)</sup>では、支台歯総数は48歯、支台歯としての機能期間は1年3か月～29年3か月、平均期間は5年10か月であった。支台歯生存率は92%で歯周組織は良好な状態であった。本調査では、上顎顎義歯装着者の顎欠損形態は、上顎半側切除か部分



図 3a



図 3b



図 3c

図3 (a, b, c) 磁性アタッチメントを適用した上顎顎補綴症例

- a : 右側上顎欠損症例の口腔内所見 (咬合面観)
- b : 上顎部分床義歯型顎義歯の義歯床粘膜面 (天蓋開放型栓塞部)
- c : 上顎部分床義歯型顎義歯装着時の口腔内所見 (正面観)

切除の症例が殆どであり、直接支台装置は顎欠損に近い前歯部に設置されている症例が多く認められた。そのため、主にワイヤークラスプと磁性アタッチメントといった支台歯への荷重や審美性に配慮した直接支台装置の適用が認められた。特に、直接支台装置が装着される支台歯が失活歯の場合には、顎欠損部に隣接する部位の歯槽骨状態を考慮して、歯冠歯根比の改善と義歯から伝達される荷重による応力にも適応しやすい磁性アタッチメントが適用されていた。

また、顎義歯における支台装置の種類別の支台歯生存率を調査した当講座の報告<sup>8,22)</sup>では、磁性アタッチメントは、装着して5年程度は比較的良い経過を辿るが、その後は、支台歯の状況が悪くなり、支台歯生存率は下降する傾向が認められた(図4a)。放射線治療による影響からみた顎義歯の支台歯生存率では、放射線治療「無」に比較して「有」では装着5年経過以降からは急激に下降する傾向が認められた(図4b)。口腔腫瘍手術の際に放射線治療が施行される場合には、放射線治療による唾液分泌量と唾液緩衝能の低下により、自浄性の低下や口腔内細菌叢に変化が認められる<sup>21)</sup>。顎補綴治療においては、このように放射線治療が施行されている場合には口腔粘膜や歯周組織が影響を受けるために健全な状態とは異なること、顎欠損の範囲(広いかどうか)とそれに伴う残存歯数においては症例により異なっていること、また、歯周ポケット深さ値と顎補綴装置の重量には有意な正の相関が認められること等、支台歯生存率には様々な要因が関与している<sup>8,21,22)</sup>。

このように、磁性アタッチメントを支台装置として顎補綴症例に適用することは、顎義歯の支台歯生存率や離脱を抑制するための維持作用の向上に繋がり、また、高齢者においては自身による義歯の取り扱いが容易であるなどの利点もある。同時に、ホームケアと定期的なプロフェッショナルケアによるデンチャープラークコントロールとデンタルプラークコントロールによる口腔衛生管理、口腔機能管理(咬合、適合性等)の実施が術後経過に大きく影響されることを再認識しておく必要がある。

#### 4. 磁性アタッチメントを支台装置とする顎補綴症例

当講座において経験した、磁性アタッチメントを適用した顎補綴装置装着後の長期経過の2症例を提示する。

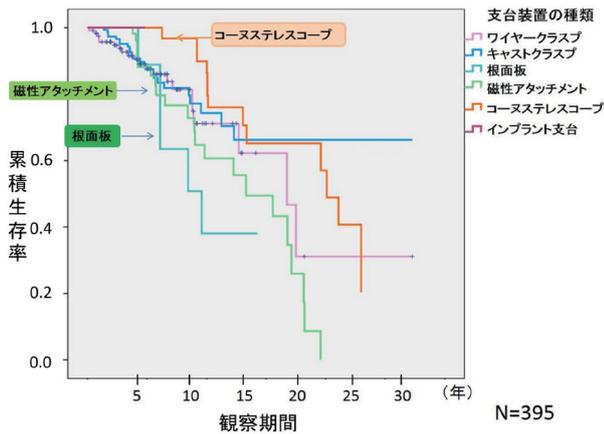


図 4a

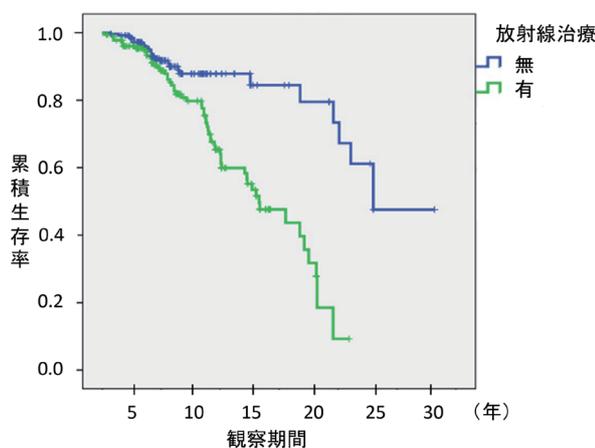


図 4b

図 4 (a, b) 顎補綴症例に適用した磁性アタッチメントの支台歯生存曲線

- a: 上顎顎補綴装置における支台装置の種類別の支台歯生存率
- b: 放射線治療による影響からみた上顎顎補綴装置の支台歯生存率  
(文献 8 から引用改変)

#### 1) 右側上顎欠損症例に対する顎義歯症例<sup>6)</sup>

2005年3月に右側上顎骨部分切除術後、顎欠損の範囲が半側に広く認められた。Aramany分類はClass I, HS分類はH3S1D0T0, Eichner分類はB2の症例である。2006年3月、当院補綴科にて上顎左側前歯・大白歯部(┌1236)にキーパー根面板, 義歯内面に磁石構造体を固定した磁性アタッチメント(┌16: ギガウスC600, ┌2: ギガウスC300, ギガウス┌3: C400)による設計とし, レジン床顎義歯が装着

された。2012年1月, 顎義歯の破損に伴う再製作を希望して当科再来院となった。旧義歯では破損・修理が繰り返し施行されていたこと, 患者からの金属床義歯による希望をもとに, 顎義歯の強度や予防歯学的側面に配慮してフレームワーク(Co-Cr合金)を用いた顎義歯を設計・製作・完成, 2012年6月に装着がなされた。上顎顎義歯を装着, 安定した3か月後に義歯床粘膜面部のハウジング内に磁石構造体を装着した。その後, 3か月毎にリコール, メンテナンスを実施し, 口腔衛生・口腔機能管理を実施している。

新製した顎義歯は, 上顎残存歯(┌1234567)全てを支台歯として用いた。直接支台装置(┌123)と間接支台装置(┌6)には, キーパー根面板を装着した支台歯とする磁性アタッチメントを適用し, それ以外の上顎左側小・大白歯部(┌457)には環状型の支台装置を適用することで顎義歯の支持・把持・維持, 安定を保つことができた。特に, 磁性アタッチメント装着部位の床破折を防止するために, フレームワーク部の該当する部分をスケルトン形態にして補強し, 同時に義歯床内に磁石構造体が収まるようにハウジングを付与した。義歯側への磁石構造体の装着は, 顎義歯という特殊性から義歯の調整(咬合, 義歯床粘膜面)期間等のセトリングと装着感を考慮して3か月経過後に行った。また, 側方時の水平的な義歯の動揺の抑制を図るために上顎左側支台歯舌側軸面の把持腕の走行と隣接面板の付与, そして┌6部のキーパー根面板には対合歯との咬合接触を付与するための咬合面レストを兼ねたテレスコープ型クラウン様の設計とした。また, 右側上顎欠損部の口蓋骨切断面と頬側皮膚移植部の頬部瘢痕帯を利用して栓塞部側面との接触を図ることで, 把持・維持作用が得られるように工夫している。図5a, bに顎義歯装着から5年経過後(2017年3月)の口腔内および顎義歯の所見を示す。磁性アタッチメントを適用した本症例においては, 支台歯生存期間は11年経過(2006年3月～2017年3月)した長期症例といえる。

#### 2) 口唇口蓋裂症例に対する顎補綴症例<sup>7)</sup>

左側唇顎口蓋裂を伴って出生後, 他大学病院にて口唇形成術と口蓋形成術が施行, 矯正歯科治療と近医にて上顎左側固定性ブリッジによる歯科治療を受けるもその後にブリッジ脱離が生



図 5a



図 5b

図 5 (a, b) 右側上顎欠損症例に磁性アタッチメントを適用した金属床顎義歯の長期経過症例 (2017年3月:口腔内所見, 顎義歯装着・非装着時) 磁性アタッチメントの支台歯生存期間: 11年経過 (2006年3月~2017年3月)

- a: 右側上顎欠損症例に磁性アタッチメントを適用した口腔内所見
- b: 上顎部分床義歯型顎義歯装着後の口腔内所見 (2017年3月)  
上顎部分床義歯型顎義歯の義歯床粘膜面 (天蓋開放型栓塞部) (2017年3月)  
(文献6から引用改変)

じ, 補綴歯科治療を希望して当院補綴科へ初診来院となった症例である。顎裂による欠損部の 23 部には, 1997年12月にミリングバーと有床型ポンティックを適用した②①⊥①④⑤を支台歯とする可撤性ブリッジの装着を行った。バーアタッチメントにはキーパーを組み込み, 瘻孔

を被覆する有床型ポンティックの内面には磁石構造体を固定した磁性アタッチメント (マグフィット EX400, 600) による設計とした。磁性アタッチメントを装着から 19 年経過後 (2016年12月) の口腔内および顎補綴装置の所見を示す (図 6a,b)。本症例は, ミリングバー形態によるバー軸面部の摩擦維持力と磁性アタッチメントの磁力を併用することで, 有床型ポンティックとの安定した維持力を獲得することが可能と



図 6a



図 6b

図 6 (a, b) 左側唇顎口蓋裂症例に磁性アタッチメントを適用した上顎可撤性補綴装置の長期経過症例 (2016年12月:口腔内所見, 可撤性補綴装置装着・非装着時) 磁性アタッチメントの支台歯生存期間: 19年経過 (1997年12月~2016年12月)

- a: 上顎可撤性補綴装置非装着時の口腔内所見 (バーアタッチメント内にキーパー, 可撤性補綴装置内に磁石構造体が組み込まれている) (2016年12月)
- b: 上顎可撤性補綴装置装着時の口腔内所見 (2016年12月)  
(文献7から引用改変)

なった設計である。同時に、L4口蓋側には把持腕を付与することで有床型ポンティック部の水平的な力に抵抗する補助的効果が期待できる設計となっている。磁性アタッチメントを適用した本症例においては、支台歯生存期間は26年経過（1997年12月～2023年12月）した長期症例といえる。

本稿では、健常な症例と顎補綴症例における磁性アタッチメントの支台歯に対する累積生存率について、当講座で分析してきた結果の一部を報告<sup>8,20,22,11-15)</sup>した。症例により支台歯に対する生存期間、累積生存率は異なるが、超高齢社会を迎えた現在、日常臨床の場において可撤性支台装置である磁性アタッチメントを適用することは有用性が高いといえよう。

## V. おわりに

今回、シンポジウムの機会を与えられ、「当講座での長期経過症例から磁性アタッチメントの魅力を探る」と題して、当講座における磁性アタッチメントを支台装置とする上顎領域の顎補綴症例について紹介した。

上顎領域の顎補綴症例に対する磁性アタッチメントの適用は、精度の高い歯科技工と臨床術式を要するケースも認められるが、小型化された形状を活かして顎補綴装置の設計や工夫を凝らすことが可能である。これにより、支台歯を含む残存歯、硬・軟組織の保全と機能的・審美的な回復が可能となる。特に、口腔腫瘍切除後は口腔機能障害が生じることから、われわれ医療従事者は患者の家族とともに、患者の全身の健康状態の延伸に寄与すべく、術後の低栄養を防ぐための食生活や心理面に対する支援など、社会生活への復帰に向けた“社会に寄り添う補綴歯科”として支援し続けることが大切である。

術後経過が良好で安定した日常生活を送るためには、定期的な口腔健康管理の継続が重要であり、磁性アタッチメントは長期に亘り機能し維持されるものと期待される。

本稿は、2023年11月12日東京医科歯科大学内 鈴木章夫講堂において開催された令和5年度第33回日本磁気歯科学会総会・学術大会、シンポジウム「磁性アタッチメントの魅力」で発表した内容をまとめたものである。

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。

## VI. 参考文献

1. 日本歯科医学会（令和4年12月），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/assets/pdf/basic/r04/document-221201.pdf>〉；2024 [accessed 22.08.24].
2. 日本磁気歯科学会編．磁性アタッチメントガイドライン 2018，〈<http://jsmad.jp/guideline>〉；2024 [accessed 22.08.24].
3. 日本磁気歯科学会編．「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（2022年度版），〈<http://jsmad.jp/mrisafety-m>〉；2024 [accessed 22.08.24].
4. 内閣府ホームページ：令和6年版高齢社会白書（全体版），〈[https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2024/zenbun/06pdf\\_index.html](https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2024/zenbun/06pdf_index.html)〉；2024 [accessed 22.08.24].
5. 厚生労働省ホームページ：令和4年歯科疾患実態調査，〈<https://www.mhlw.go.jp/content/10804000/001112405.pdf>〉；2024 [accessed 22.08.24].
6. 木村尚美．右側上顎欠損患者に金属床顎義歯を用いて機能回復を図った一例．顎顔面補綴 2020；41：26-32.
7. 松川良平，尾澤昌悟 吉岡 文，秦正樹，熊野弘一，武部 純．口唇口蓋裂患者に磁性アタッチメントを適用した補綴歯科治療の長期経過観察．日口蓋誌 2020；450：237-244.
8. 尾澤昌悟．上顎顎補綴の支台装置の選択とその長期経過について．顎顔面補綴 2016；39：49-52.
9. 藤波和華子，星合和基，氏田 光，木村尚美，神原 亮，熊野弘一ほか．磁性アタッチメントを使用し長期にわたる術後経過を観察した部分床義歯の1症例．日補綴会誌 2019；11：239-244.
10. Fujinami W., Nishikawa K., Ozawa S., Hasegawa Y., Takebe J. Correlation between the relative abundance of oral bacteria and *Candida albicans* in denture and dental plaques. *J Oral Biosci* 2021;63(2):175-183.
11. 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．磁気歯科誌 2004；13(1)：1-8.

12. 星合和基. 磁性アタッチメントの支台装置に起因するトラブルを防ぐための要件は何か. 補綴誌 2004 ; 48 : 30-38.
13. Hoshiai K., Tanaka Y., Hasegawa N., Kawakita M., Fujinami W., Imaizumi Y. et al. Longitudinal study on metal plate denture with magnetic attachments - Part 4. JJ Mag Dent 2004 ; 13(2) : 26-29.
14. Ito R., Hoshiai K., Hasegawa N., Muraji N., Kawaguchi T., Noda K. et al. Longitudinal study on metal plate denture with magnetic attachments. JJ Mag Dent 2009 ; 18(2):8-14.
15. 日本歯科医学会連合 平成 28 年度事業, 高いエビデンスレベルを有する資料の収集および調査研究, 日本磁気歯科学会 歯科用磁性アタッチメントの国際標準化と臨床評価に関する調査研究. <<http://jsmad.jp/publication/survey-H29.pdf>>; 2024 [accessed 22.08.24].
16. 武部 純, 熊野弘一, 星合和基. 欠損歯列におけるパーシャルデンチャーの基本事項と設計. 日歯医師会誌 2017 ; 70 : 636-644.
17. 武部 純(分担):第22章 顎義歯による治療. 市川哲雄, 大川周治, 大久保力廣, 水口俊介 編, 第4版 無歯顎補綴治療学, 東京, 医歯薬出版 ; 2022 ; 304-310.
18. Aramany M.A. Basic principles of obturator design for partially edentulous patients. Part I: Classification. J Prosthet Dent 1978 ; 40 : 554-557.
19. Aramany M.A.: Basic principles of obturator design for partially edentulous patients. Part II: Design principles. J Prosthet Dent 1978 ; 40 : 656-662.
20. Tada S, Ikebe K, Matsuda K, Maeda Y. Multifactorial risk assessment for survival of abutments of removable partial dentures based on practice-based longitudinal study. J Dent 2013 ; 41(12) : 1175-1180.
21. 木村尚美, 吉岡 文, 尾澤昌悟, 宮前 真, 岡崎祥子, 平井秀明ほか. 上顎顎義歯症例における直接支台装置に関する実態調査. 顎顔面補綴 2012 ; 35 : 59-65.
22. 牧原加奈, 吉岡 文, 宮前 真, 平井秀明, 坂根 瑞, 浅見和哉ほか. 上顎顎義歯における支台歯の術後経過について - 第2報 顎欠損分類による違いについて -. 顎顔面補綴 2014 ; 37 : 100.



原著論文 Original paper  
Journal home page: [www.jsmad.jp/](http://www.jsmad.jp/)

カップヨーク型磁性アタッチメントの磁石構造体同士を組み合わせた場合の磁力の特性

高橋正敏<sup>1</sup>, 山口洋史<sup>2</sup>, 石川幸樹<sup>2</sup>, 高田雄京<sup>3</sup>, 根津尚史<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 北海道医療大学 歯学部 生体材料工学分野

<sup>2</sup> 東北大学大学院歯学研究科 口腔システム補綴学分野

<sup>3</sup> 東北大学大学院歯学研究科 歯科生体材料学分野

### Characteristics of magnetic force of combined cup-yoke type magnetic assemblies

Masatoshi Takahashi<sup>1</sup>, Hirofumi Yamaguchi<sup>2</sup>, Koki Ishikawa<sup>2</sup>, Yukyo Takada<sup>3</sup> and Takashi Nezu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Division of Biomaterials and Bioengineering, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

<sup>2</sup>Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

<sup>3</sup>Division of Dental Biomaterials, Tohoku University Graduate School of Dentistry

#### Abstract

Dental magnetic attachments are mostly paired combinations of magnetic assembly and keeper or two magnets. A combination of two magnetic assemblies is rare. In the previous study, we investigated characteristics of retentive force when combining two sandwich-type magnetic assemblies and identified several advantages. This study explores the retentive force characteristics of cup-yoke type magnetic assemblies in pairs. We prepared commercially available magnetic assemblies (Physio Magnet 5213) with the magnetization direction reversed and combined the magnetic assemblies with either keeper or with normal magnetic assemblies. The pair was mounted on a measuring device and retentive force experiments conducted as specified in ISO 13017. In addition, we measured the retentive and resistance forces during lateral displacement between two magnetic assemblies. The retentive force of a pair of magnetic assemblies was higher than that of magnetic assembly combined with keeper. There was a decline in retentive force measured upon separation of mating faces. It was more gradual in the case of two magnetic assemblies compared to assembly and keeper. Furthermore, a pair of combined magnetic assemblies generated a large restoring force against displacement. It was established advantageous to combine two magnetic assemblies.

#### キーワード (Key words)

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

カップヨーク型 (cup-yoke type)

水平方向のずれ (lateral displacement)

維持力 (retentive force)

復元力 (restoring force)

## I. 緒言

歯科用磁性アタッチメントは部分床義歯や全部床義歯に利用される維持装置のひとつである。磁性アタッチメントを用いた補綴歯科診療の質の向上を目的に2013年と2018年に「磁性アタッチメントの診療ガイドライン」が日本磁気歯科学会により編纂され<sup>1)</sup>、2021年には日本の医療保険制度で保険収載された<sup>2,3)</sup>。保険義歯でもクラスプのみを用いた義歯と比較して審美性と機能性に優れた義歯を設計しやすくなり、多くの臨床家が適用を拡大している。磁性アタッチメントはインプラントとの相性が良く、2-IODや4-IODのようなインプラントオーバーデンチャーにもよく利用されている<sup>4-6)</sup>。日本製の歯科用磁性アタッチメントはすべて磁石構造体とキーパーの組み合わせで使用される。磁石構造体を義歯に埋め込み、支台歯またはインプラントにキーパーを装着して使用する。磁石構造体は、サマリウムコバルト磁石やネオジム磁石といった希土類磁石を磁性と非磁性のステンレス鋼で覆うことで閉磁路型の磁気回路を備えている<sup>7)</sup>。そのため、小型でも高い維持力を持つ上、漏洩磁場が少ないという利点がある。一方で、海外製の磁性アタッチメントには、希土類磁石をステンレス鋼やチタンで被覆しただけの開磁路型の磁石を利用した製品がある<sup>8)</sup>。開磁路型の磁石は磁石構造体と比較して単純な構造をしており製造は容易である。しかしながら、開磁路型は漏洩磁場が多い上に、大きさの割に維持力が低い。そのため、磁石とキーパーの組み合わせだけではなく、磁石と磁石の組み合わせでも利用されている<sup>9)</sup>。つまり、現在臨床応用されている歯科用磁性アタッチメントの組み合わせは、磁石構造体とキーパー、磁石とキーパー、磁石と磁石、の3種類である。

我々はこれまで利用されてこなかった磁石構造体と磁石構造体の組み合わせに注目した。磁石と磁石の組み合わせは、磁石とキーパーの組み合わせを上回る維持力を発揮する<sup>9)</sup>。このことから、磁石構造体同士の組み合わせも磁石構造体とキーパーの組み合わせを上回る維持力が期待される。そこで、前報では<sup>10)</sup>、サンドイッチ型の磁石構造体同士を組み合わせた場合の維持力とその特性を調べた。その結果、磁石構造体同士で組むと、キーパーと組むより維持力が大きくなることや、吸着面が離れた後の維持力の低下が緩やかになるといった特徴を見出した。

磁性アタッチメントは、支台歯にとって有害な側方力に対する抵抗が小さいので、支台歯を側方力から守る働きがあるとされている<sup>7,11)</sup>。そこで以前の研究で<sup>12)</sup>、磁石構造体とキーパー、あるいは

磁石とキーパー間の側方移動（横ずれ）時の抵抗力と吸着力を測定し、磁性アタッチメントの側方外力に対する力学的挙動を調べた。その結果、多くの症例で利用されているサイズの磁性アタッチメントの抵抗力は1N程度であり、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の歯根にやさしい支台装置であることを明らかにした。また、磁石構造体をキーパーからずらすようとする側方力に対する抵抗力には、摩擦力だけではなく磁力による吸引力も関係していることを見出した。特に磁石とキーパーの組み合わせでは、磁石が大きく横ずれした際に、磁石とキーパーの中心が一致する方向に自ら動くことが分かった。この位置を戻そうとする力を、我々は復元力と名付けた。前述のサンドイッチ型の磁石構造体同士を組み合わせた場合の維持力に関する研究では、側方力に対する抵抗力を測定しなかったが、復元力の存在を示唆する現象を確認している<sup>10)</sup>。

歯科用磁性アタッチメントの磁石構造体はカップヨーク型とサンドイッチ型がある<sup>13)</sup>。サンドイッチ型同士の組み合わせで興味深い知見が得られたので、カップヨーク型同士の挙動にも関心を持った。ところが、サンドイッチ型と異なり、カップヨーク型の磁石構造体を組み合わせようとするため斥力で反発してしまい組み合わせることが難しい。しかし、一方の磁石構造体の着磁方向を逆にすればカップヨーク型でも組み合わせることができる（図1）。そこで、本研究では着磁方向を逆にした磁石構造体を用意し、カップヨーク型の磁石構造体同士を組み合わせた場合の維持力や側方移動時の特性を調べた。

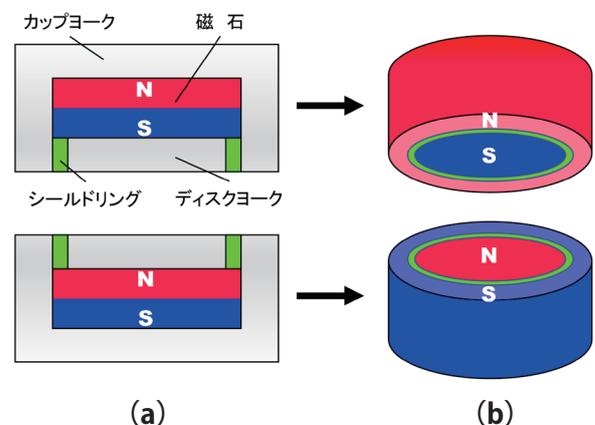


図1 カップヨーク型磁石構造体同士の組み合わせ。  
(a) 内部構造 (b) 磁極

## II. 材料および方法

### 1. 歯科用磁性アタッチメント

カップヨーク型の歯科用磁性アタッチメント（フィジオマグネット 5213, モリタ, 東京, 日本）の磁石構造体（ $\phi$  5.2 mm）を用意した。また、メーカーに特注で依頼して市販品と着磁方向を逆にした磁石構造体を用意した。それら磁石構造体同士を組み合わせて実験に供した。

### 2. 維持力測定

ISO 13017:2020<sup>13)</sup> に規定されている維持力測定装置にデジタルフォースゲージ（ZPS, イマダ, 愛知, 日本）を接続して用いた。ISO 13017 の試験方法<sup>13)</sup> に従い、維持力曲線を記録しながら磁性アタッチメントの維持力（吸着力）を測定した。クロスヘッド速度は 2 mm/min とし、万能試験機（AGS-5kNG, 島津, 京都, 日本）で制御した。維持力測定は、吸着面同士を正確な位置で接触させた場合と、位置が側方移動（横ずれ）した場合について行った。一方の磁石構造体を 100  $\mu$ m 側方移動する度にその位置での維持力を測定し、磁石構造体がもう片方の磁石構造体から外れるまで測定を繰り返した。

### 3. 側方力に対する抵抗力の測定

過去の研究と同様に<sup>12)</sup>、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、そこに磁石構造体をシア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、すなわち鉛直方向に磁石構造体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。

## III. 結果

### 1. 維持力

磁石構造体同士の組み合わせの維持力は 12.16 N だった。磁石構造体とキーパーの組み合わせの維持力は 10.64 N であった<sup>12)</sup>。磁石構造体同士で組むとキーパーと組むより維持力が 1.14 倍大きかった。典型的な維持力曲線を図 2 に示す。磁石構造体とキーパーの組み合わせの結果もまとめて示している。吸着面が離れた瞬間の位置を 0 mm としている。どちらも吸着面の距離が

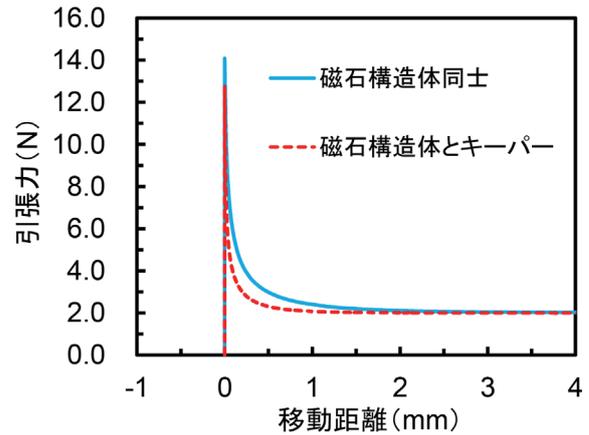


図 2 維持力曲線

離れるにつれて維持力は低下した。磁石構造体同士の方が、キーパーと比べて吸着面が離れた後の維持力の低下は緩やかであった。

### 2. 側方移動と吸着力

側方移動した各位置における吸着力を図 3 に示す。移動距離が増加するにつれて吸着力は低下した。吸着力の低下は一定ではなく、複数の変曲点がみられた。

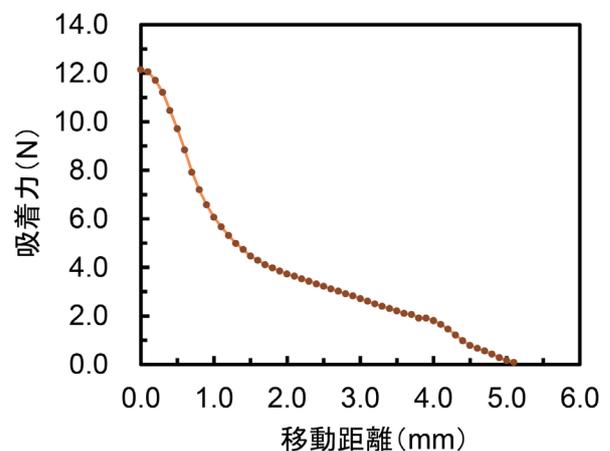


図 3 側方移動した各位置における吸着力

### 3. 側方力に対する抵抗力

移動距離－抵抗力曲線を図 4 に示す。吸着面同士を正確な位置で接触させた位置を 0 mm とし、吸着面に沿って側方移動した距離を横軸に、その位置での抵抗力を縦軸に表している。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 2.81 N であった。磁石構造体が動き始

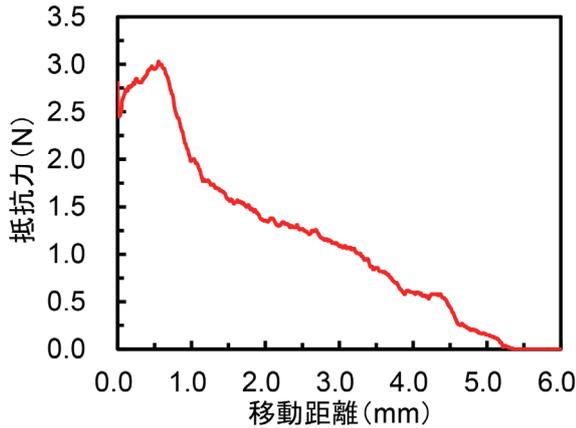


図4 移動距離－抵抗力曲線

めると抵抗力は2.45 Nに一瞬下がった。その後は移動距離約0.55 mmで3.03 Nまで抵抗力は上がり、さらに移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5.3 mmを越えたあたりで抵抗力はゼロになった。

#### IV. 考察

##### 1. 維持力

磁石構造体同士で組むとキーパーと組むより維持力が1.14倍大きかった。これはサンドイッチ型の場合と同じ傾向であった<sup>10)</sup>。維持力が大きくなった原因を考察する。

まず、磁束の分布を単純化するため、磁気回路を持たない円板状の同一磁気特性の永久磁石を2個直列に重ねた場合を考える。過去に行った磁石とキーパー間の維持力に関する研究<sup>15)</sup>で、磁石が1個よりも2個重ねたときの方が維持力は大きかった。これは、2個直列に重ねると磁石の厚さは単独の2倍になるため、磁石両端（磁極間）の距離が大きくなり、単独よりも反磁場が減少するためである。次に、重ねた磁石間の吸着面の磁束密度に注目する。磁石を直列に重ねた場合には、吸着した磁石が一体化しているため2倍の厚さを持つ1つの磁石と同一の磁気特性を示し、磁石両端の磁束密度もほぼ同じであることが知られている<sup>16)</sup>。電気回路のオームの法則において直列接続した2つの抵抗器を流れる電流値が等しくなるように、重ね合わせた各磁石を通過する磁束密度も同じということの意味する。その原理に従えば、重ね合わせた磁石間の吸着面の磁束密度は両端の磁束密度と等しくなる。つまり、単独磁石とキーパー間を通

過する磁束密度より、重ね合わせた磁石間の吸着面を通過する磁束密度の方が大きくなる。海外製の開磁路型磁性アタッチメントでは維持力を高めるために磁石と磁石の組み合わせが応用されている<sup>8)</sup>。

今回の実験で用いた磁気回路付きの磁石構造体が互いに吸着した状態では、内部の磁石間に常磁性体の磁気シールド材を周囲に付与した強磁性体のディスクヨークを2枚挟み、その外側を円筒形の強磁性体のカップヨークで覆った構造となっている。比較的複雑な内部構造のため、磁束密度を詳細に求めることは難しいが、カップヨーク内では前述の単純化モデルと同様に上下磁石と挟まれたディスクヨークを磁束が通過し、磁気シールド材により吸着面でカップヨークに磁束が漏れることなく上下面のカップヨークを通して磁束の循環が生じていると予想される。したがって、磁石が重なり合い、厚さが増加することで反磁場が単独よりも減少し、吸着面でのディスクヨークとカップヨークを通過する磁束密度が若干大きくなる。それゆえ、維持力が大きくなったと考えられる。閉磁路型磁石は小型で維持力が大きいのが特徴であるが、磁石構造体同士を組み合わせることで、さらに維持力を高められることが分かった。

また、磁石構造体同士の方が、キーパーと組んだ場合と比べて吸着面が離れた後の維持力の低下は緩やかだった。吸着面がわずかに離れたときの磁束の流れを若干誇張して図5に示す。磁石構造体は漏洩磁場が小さいのが特徴であり、吸着面がキーパーから離れると速やかに維持力が0になる。一方で、磁石構造体同士だと、互いの磁石構造体の異極が離れても引き合うため、

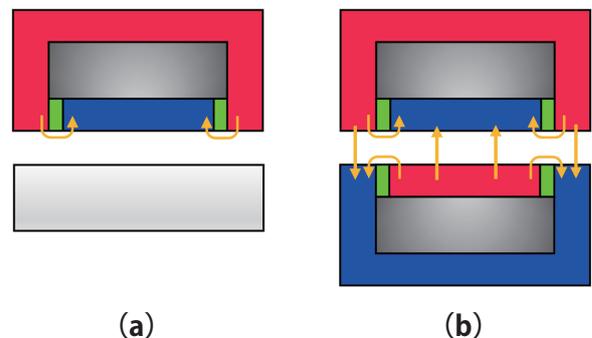


図5 吸着面がわずかに離れたときの磁束の流れ。(a) 磁石構造体とキーパーの組み合わせ (b) 磁石構造体同士の組み合わせ

低下が緩やかになると考えられる。したがって、磁石構造体同士の方が離れても遠くまで引き付ける力（吸引力）があるため、エアギャップに強いと評価できる。本結果から、磁石構造体同士で組むと、キーパーと組むより強い維持力が得られる上に、エアギャップに強いことが分かった。

## 2. 側方移動時の抵抗力

本研究で用いた磁石構造体とキーパーの間の静止摩擦係数と動摩擦係数は、過去の研究でそれぞれ0.17と0.13であった<sup>12)</sup>。この磁性アタッチメントの磁石構造体とキーパーに使われている材料は同じ磁性ステンレス鋼である。したがって、磁石構造体同士の間の摩擦係数は磁石構造体とキーパーの間の摩擦係数と同じと考えて良い。また、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<sup>14)</sup>。本研究では、吸着力が垂直抗力に該当する。そこで、磁石構造体同士の吸着力の測定値（図3）と動摩擦係数から、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。すると、抵抗力は動摩擦力より大きかった。この事実は、過去の研究と同様に<sup>12)</sup>、磁石構造体間の磁力による、吸着面に平行な方向の吸引力が、抵抗力に含まれていることを意味する。

そこで、抵抗力と動摩擦力の差を計算し、各位置における磁力による吸引力を求めた。また、吸着力の測定値と静止摩擦係数から、側方移動した各位置における最大静止摩擦力を計算した。

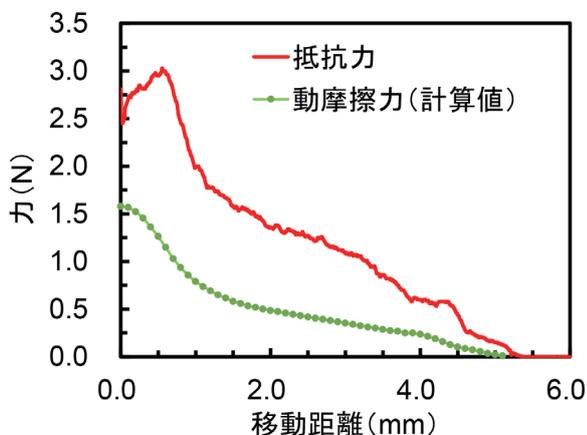


図6 側方移動した各位置における抵抗力と動摩擦力

それらの結果を図7に示す。この図が示すように、0.5 mm以上側方移動すると磁力による吸引力は最大静止摩擦力を上回るので復元力として働く。復元力は磁石構造体の吸着面が正確な位置で接触する方向に両者を動かす。そして、磁石構造体が動いているときの摩擦力は動摩擦力なので、理論的には横ずれが約0.3 mmの位置まで戻る。したがって、磁石構造体同士で組むと大きな復元力が得られることが分かった。

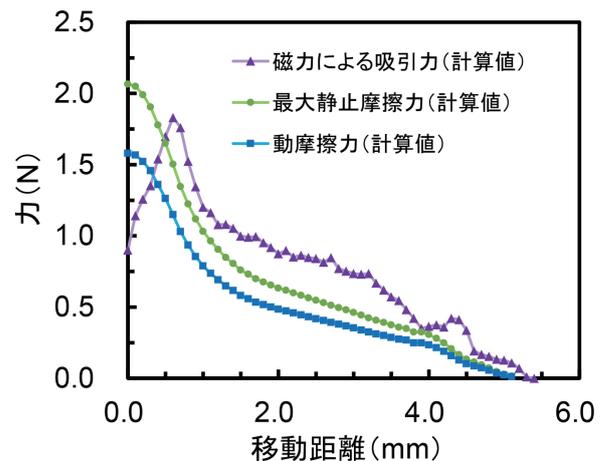


図7 側方移動した各位置における磁力による吸引力、最大静止摩擦力及び動摩擦力

## 3. 臨床応用した場合の利点

磁性アタッチメントは吸着面が側方にずれると適切な維持力が得られないため、磁石構造体を義歯に装着するときの位置合わせが重要である。しかし、その手技は難しく、高度な技術と経験が求められる。磁石構造体同士であれば復元力が両磁石構造体を正しい位置に導いてくれるため、術者の技能に依存せず誰でも簡単に正しく位置合わせができる。そして、機能時には同じ大きさのキーパーと組み合わせた場合よりも維持力が強い。また、患者が義歯を装着する際には、復元力が義歯を正しい位置に導いてくれる。総義歯の重さは20～40 gであり、摩擦力はほとんど増えないため、復元力で十分に移動可能である。このことは、適応行動を取ることが難しい患者や、介護施設で働く介護職にとって大きな利点である。

## V. 結 論

磁石構造体同士で組むとキーパーと組むより維持力が大きかった。また、吸着面が離れた後の維持力の低下は緩やかだった。側方力に対する抵抗力は動摩擦力より大きく、その差分である磁力による吸引力は最大静止摩擦力を上回った。したがって、カップヨーク型の磁石構造体同士を組み合わせると復元力が得られ、位置合わせが容易になることが分かった。

## 謝 辞

本研究のため、市販品と着磁方向を逆にしたフィジオマグネット 5213 の磁石構造体サンプルをご恵みいただいた株式会社ケディカに感謝いたします。

## 参考文献

- 1) 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. <<http://jsmad.jp/guideline>>; 2019 [accessed 24.05.01].
- 2) 大久保力廣. 磁性アタッチメントの正しい術式と考え方. 日磁誌 2022 ; 31 (1) : 1-6.
- 3) 菊地 亮. 磁石の入れ歯 - DMA 研究会から保険適用まで. 日磁誌 2023 ; 32 (1) : 9-13.
- 4) Ceruti P, Bryant SR, Lee JH, MacEntee MI. Magnet-retained implant-supported overdentures: review and 1-year clinical report. J Can Dent Assoc 2010; 76:a52.
- 5) Cune M, van Kampen F, van der Bilt A, Bosman F. Patient satisfaction and preference with magnet, bar-clip, and ball-socket retained mandibular implant overdentures: a cross-over clinical trial. Int J Prosthodont 2005; 18(2):99-105.
- 6) Ellis JS, Burawi G, Walls A, Thomason JM. Patient satisfaction with two designs of implant supported removable overdentures; ball attachment and magnets. Clin Oral Implants Res 2009; 20(11):1293-1298.
- 7) 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.
- 8) 高田雄京, 高橋正敏, 木内陽介, 中村好徳, 田中貴信, 佐藤秀樹, 泉田明男, 天雲太一. 海外製歯科用磁性アタッチメントを構成する材料と内部構造. 日磁誌 2013 ; 22 (1) : 96-102.
- 9) 高橋正敏, 戸川元一, カニマリ, 山口洋史, 高田雄京. 磁性アタッチメントの維持力を ISO 準拠の装置で測定する際のクロスヘッドスピードの影響. 日磁誌 2021 ; 30 (1) : 13-19.
- 10) 高橋正敏, 戸川元一, 山口洋史, 高田雄京. サンドイッチ型磁性アタッチメントの磁石構造体同士を組み合わせた場合の維持力の特性. 日磁誌 2023 ; 32 (1) : 14-18.
- 11) 石幡伸雄, 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.
- 12) 高橋正敏, 戸川元一, 山口洋史, 高田雄京. 側方力に対する歯科用磁性アタッチメントの抵抗力. 日磁誌 2022 ; 31 (1) : 7-12.
- 13) ISO 13017:2020. Dentistry-Magnetic attachments.
- 14) 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.
- 15) Yamaguchi H, Takahashi M, Togawa G, Takada Y. Attractive force of magnets and magnetic fields -Strength and range of impact by the attractive force of magnets. J J Mag Dent 2020; 29(2):1-5.
- 16) 株式会社二六製作所. 磁石 Q&A. <<https://www.26magnet.co.jp/database/qa/qa2-20>>[accessed 24.08.08]



臨床論文 Clinical paper  
Journal home page: [www.jsmad.jp/](http://www.jsmad.jp/)

デジタルコピーデンチャー製作技術を応用し旧義歯の特徴を残しつつ咬合機能の向上を図った磁性アタッチメントインプラントオーバーデンチャー症例

今田裕也<sup>1</sup>、田中譲治<sup>2</sup>

(株)協和デンタルラボラトリー・新松戸<sup>1</sup>、MACS研究会<sup>2</sup>

**A case of implant magnet over denture with improved occlusal function by using digital copy denture fabrication technology.**

IMADA Y<sup>1</sup>、TANAKA J<sup>2</sup>

Kyowa Dental Laboratory shin-Matsudo.Co<sup>1</sup>、MACS Implant Center<sup>2</sup>

#### Abstract

In recent years, the method of creating copy dentures based on complete data of existing dentures has been gaining attention. This presentation introduces a case of implant magnet overdenture that attempted to improve occlusal function while making maximum use of the data from the old dentures. The main complaint was the aesthetic improvement of the anterior teeth, but severe wear on the occlusal surfaces of the molars and decreased masticatory efficiency were also observed. Therefore, the goal was to improve the main complaint and enhance masticatory efficiency by correcting the occlusal surface morphology. After designing with 3Shape Dental Designer, the denture base was 3D printed, the artificial teeth were milled, and everything was bonded with cold-cure resin. This approach allowed for modifications only where necessary, retaining elements of the old dentures familiar to the patient, and it was possible to recover occlusal contact points aimed at denture stability and reduction of lateral forces on the implants. Thus, the method of digital copy dentures is considered useful.

#### キーワード (Key words)

磁性アタッチメント (Magnetic attachment), インプラントオーバーデンチャー (Implant Over Denture), デジタルデンチャー (Digital Denture)

## I. 【緒言】

近年、義歯の全周データをもとにコピーデンチャーを製作する手法が注目されている。この手法は、データ化した既存義歯の全周形態を新義歯の設計に反映することにより、これまで患者が慣れ親しんだ形態や機能を崩すことなく、正確、簡便に新義歯へ移行できる点において画期的である。従来のコピーデンチャー製法は、付加型シリコン印象材またはコピーデンチャー用の金属シェルにアルジネート印象材を流し入れ、義歯を複製する手法であるが、印象材の収縮変形を考慮する必要があり、印象材の量によっては変形部位が不均一になり複製の精度は様々であった。また、レジンの収縮や気泡の混入などの影響や、金枠を使用した製作に至っては枠の適合によって精度が左右されることも多い。もちろん Intra Oral Scanner (以下 IOS) で義歯のスキャンを行う際も合成時のデータ精度のばらつきはあるが、従来法と比較しその誤差は少なく、煩雑な作業を極力少なくすることで、再現性は大きく向上する<sup>1)</sup>。本発表では、IOS で取得した義歯データを活用し、主訴の改善に合わせた磁性アタッチメントインプラントオーバーデンチャー症例を提示する。

## II. 【症例の概要】

患者：70歳、女性 主訴：義歯劣化による新義歯製作、前歯部審美性の改善を希望。患者は初診時、上顎無歯顎で4本のインプラントが埋め込まれた磁性アタッチメントインプラントオーバーデンチャーを使用していた。長年使用していたため義歯床材料の劣化、咬合面の摩耗が進んでおり、義歯の新製を希望された。新義歯への要望として、旧義歯の上顎前歯部歯冠長を長くし、前歯が見えるようにしたいという審美的な改善も求められた。現在使用している義歯の咬合高径や床の適合に問題はなく、前歯部審美性の改善のみが主訴であるため、咬合高径や床形態は旧義歯の形態をそのまま踏襲する必要があった。また、磁性アタッチメントは側方力を逃す構造であるため、口腔内粘膜で安定している旧義歯の形態は重要であり正確に複製する必要がある。

この要望に応えるための手法を検討したところ、チェアサイドでアルジネート印象材や付加型シリコン印象材を使用し、常温重合レジンでコピーデンチャーを製作する従来法では、印

象材の変形やレジンの収縮により精度に不安があることに加え、旧義歯の形態を完全に再現できないこと、咬合状態の再現が困難になることが課題として挙げられた。また、現に患者が使用中の義歯を一定期間預かって技工所にコピーデンチャー製作を依頼することは、患者に不便な期間を強いることになり難しい場合も多い。そこで、チェアサイドにおいて IOS による旧義歯の 360° 全周スキャンを行い、旧義歯をデータ化する手法を採用することにより、患者から義歯を預かることなく、咬合状態、排列位置、研磨面形態等の情報を反映した新義歯製作を計画した。

本研究では、旧義歯 (360° スキャン)、対合歯、およびバイトのスキャンデータに加え、主訴である前歯の改善のために、フェイシャルスキャナを使用して顔貌の 3D データを取得し、ラボで CAD を行う際のデータに顔貌 3D データを重ね合わせ、患者があたかも目の前にいるかのような状態を再現し設計を行なった。

作業ステップは次のとおりである。

1) 義歯のスキャン、設計: 歯科医院からデータを歯科技工所に送り、設計を行った。設計は 3Shape Dental System の Copy Denture (3Shape, Copenhagen, Denmark) を使用した。このソフトウェアは、スキャンによって取得した義歯の三次元データを CAD ソフトウェア上で加工することができる機能を持ち、単一素材での義歯製作や、人工歯部と床部分を別々に製作することができ、患者のニーズに合わせた柔軟な対応が可能となる。(図 1) 本症例では、旧義歯の上顎前歯部歯冠長を参考に前歯の修正を行う手法を検討した。具体的には、CAD ソフト上で旧義歯データと新規設計データを重ね合わせ、同時表示し、



図 1 IOS でスキャンしたデータを人工歯と床のデータに分離する

改善箇所を視覚的に比較しやすくし、より精度の高い設計を行った。従来の義歯製作と比較して、以下の利点が挙げられる。

1. 勘に頼らない設計が可能：旧義歯データと新規設計データを重ね合わせることで、改善箇所を客観的に把握することができる。そのため、経験や勘に頼らず、より論理的な設計が可能となる。
2. イメージに近い設計が可能：顔貌の3Dデータを表示することで、360度すべての角度から設計を確認することができる。そのため、患者のイメージに近い、より自然な義歯を設計することが可能となる。
3. 設計時間の短縮：旧義歯データを参照することで、設計作業の効率化を図ることができる。従来の義歯製作と比較して、設計時間を短縮することが可能となる。

審美性に関わる前歯部切端長さに問題が生じていたため、旧義歯のデータを利用してCAD上でワックスアップを行い、延長修正を行った。(図2) また、旧義歯のデータから臼歯部人工歯の咬合面の摩耗が進み、咀嚼能力の低下が考えられたため、臼歯部咬合面形態の修正による咀嚼能率改善を図ることとなった。(図3) IOD 症例

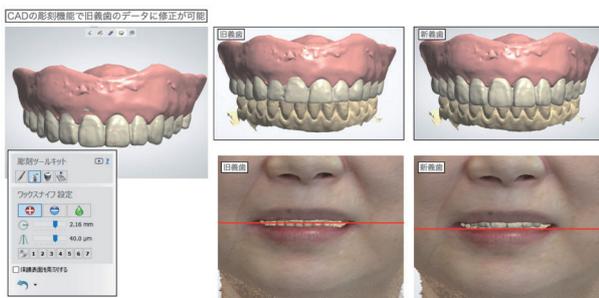


図2 CADで旧義歯のデータの加工を行う

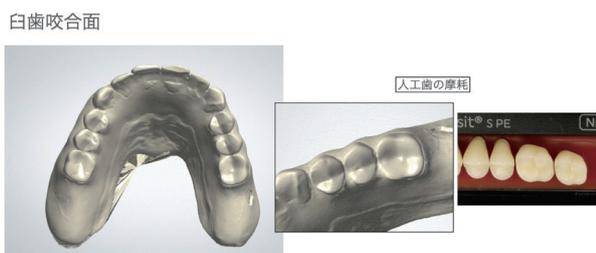


図3 旧義歯のデータから、臼歯人工歯の摩耗が見受けられる

では、咬合力をインプラント直上に求めることが理想的であり、義歯の安定に大きく関与する。また、磁性アタッチメントに関しては、フレキシブルなアタッチメントであるため、義歯にかかる水平方向の力を抑える必要がある。

従来の義歯製作においては、既製の人工歯が一般的に用いられており、咬合面形態の制約から、咬合接触部位の付与が限定されていた。しかし、インプラント治療における咬合接触部位の位置付けが不適切であると、インプラントへの側方力や義歯の安定不良などの問題が生じる可能性がある。(図4) 本研究では、CAD上でインプラント埋入ポジションを断面的に確認しながら、人工歯のデザインを検討した。人工歯の頬舌幅を調整し、インプラント直上に機能咬頭を配置するようにデザインを行った。カスタムメイド人工歯の利点は、対合歯との咬合接触部位を適切な位置に調整できることである。(図5, 6)

デザイン修正後、3Dプリントで試適用デンチャーを造形した。顎堤に大きなアンダーカット

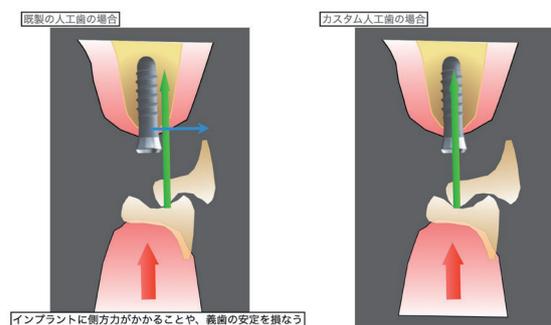


図4 既製の人工歯とカスタム人工歯のインプラントに加わる咬合の方向

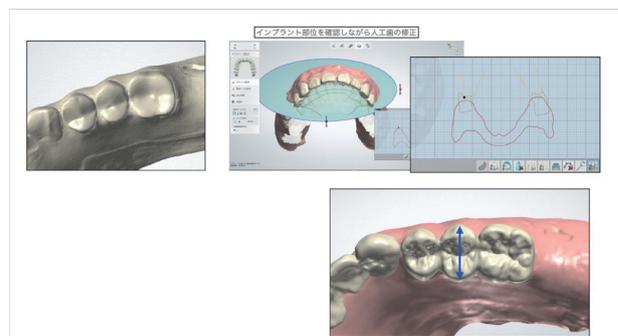


図5 データを断面で確認し設計する

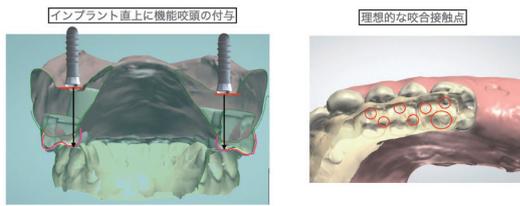


図6 カスタム人工歯は理想的な咬合接触点を与えることができる

トが存在する場合、レジンディスクのミリング加工ではミリングバーが届かず、削り残しが発生する可能性がある。しかし、3Dプリントであればアンダーカット部も忠実に再現できるため、精度の高い試適用デンチャーを作製することができる。ただし、3Dプリント材料の強度に関しては課題があり、従来とは異なる床厚が必要となる場合もある。症例によって材料選択が変わるため、注意が必要である。

2) 義歯試適：試適用デンチャーは、歯冠色材料 (DH Print プロビジョナル CB, デンケンハイデンタル, 京都, 日本) のみを使用して作製した。最終的な義歯のイメージを掴みやすくするため、6前歯分の唇側歯肉にはパラフィンワックスを盛り足す。本症例では口腔内試適時に咬座印象を行うため、義歯辺縁4mmにはパラフィンワックスを盛らず、印象材が辺縁で確実に接着するようにした。(図7)

3) 最終デザインの作成：試適に問題がなかったため、印象体を送付いただき、粘膜面のラボスキャンを行った。スキャンした粘膜面データを試適時のデータに合成し、最終デザインを作成した。

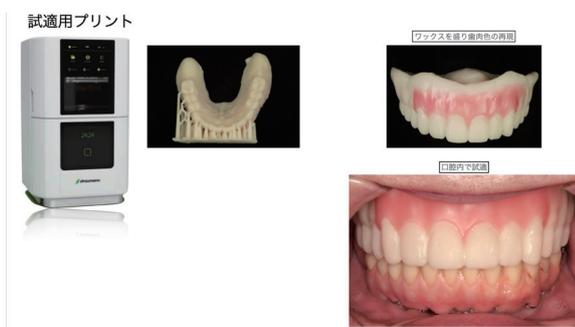


図7 試適用の3Dプリント

4) 新義歯の作製：新義歯は、床部分を3Dプリント (DH Print デンチャーベース, デンケンハイデンタル, 京都, 日本), 人工歯部分をPMMA マルチレイヤーレジンドィスク (アイダイト PMMA, コスモサイン合同会社, 東京, 日本) から削り出して作製した。

5) 床と人工歯の接着：床と人工歯の接着では、位置再現性が重要である。そこで、最終デザインした義歯データに基づき、床と人工歯が一体化したモノブロックを別途3Dプリントした。モノブロックから咬合面と床のコアを作り、人工歯接着用ジグを製作することで、接着精度を向上させている。

6) 人工歯の接着：人工歯の基底面に維持孔を掘り、床のソケットと人工歯基底面にアルミナサンドブラスト処理を行った。その後、コアを用いて常温重合レジン (パラエクストリーム, クルーツァー, 東京, 日本) を使用し床と人工歯を接着した。

7) 最終仕上げ：最終的な形態修正と研磨を行い、義歯を完成させた。

IOSによる旧義歯のデータ化は、新義歯製作において非常に大きなメリットがある。具体的には、以下の点が挙げられる。

- ・咬合採得の効率化
- ・リップサポートの再現
- ・床形態の再現
- ・データの再利用による可逆的な治療の実現

### Ⅲ. 考察

本症例では、磁性アタッチメントを選択した理由として、強力で安定した保持力を提供しつつ、側方力に対して柔軟性を持ち、インプラント体への過度な負荷を軽減できる点が挙げられる。また、維持管理が容易であり、患者の生活の質 (QOL) の向上にも寄与する。

デジタルデンチャーにおいて磁性アタッチメントを使用する際には、設計段階でその位置と形状を正確に反映させることが重要である。デジタル技術を活用することで、スキャンデータを基に適合性を事前に評価し、設計の精度を向上させることが可能である。本症例では、インプラント直上に機能咬頭を配置することで、理想的な咬合接触が期待できる設計が行えた。

結果として、磁性アタッチメントを用いることで、インプラント体の長期的な成功率を高める可能性が示唆され、デジタルデンチャー製作

において有効な選択肢であると考えられる。

デジタル合成や複製といった利点を最大限に活かすことで、従来とは異なる方法で設計に必要な情報を取得することができる。従来の義歯製作方法にはない、画期的な方法であると言える。(図8, 9)

患者が使い慣れた旧義歯の要素を可及的に踏襲しながら、改変したい箇所のみ修正が行えた。また、義歯の安定やインプラント体への側方力軽減を目的とした咬合接触点回復が行えた。デジタルコピーデンチャーの手法は有用であると考えられる。今後、材料の改良により、耐摩耗性の向上した材料が登場することで、より臨床的に使用頻度が増えていくことを期待している。

## 引用文献

- 1) Tanaka J., Murakami T., Tanaka S., Kanno T., Imada Y. Accuracy of Implant-Supported Copy Overdentures Fabricated Using Either an Intraoral Scanner and a 3D Printer or the Conventional Copy Denture Technique: A Comparative Study JOMI 2022 Sep-Oct;37(5):989-996.



図8 完成義歯は人工歯をPMMAディスクでミリング, 床は3Dプリント



図5 データを断面で確認し設計する



臨床論文 Clinical paper  
Journal home page: [www.jsmad.jp/](http://www.jsmad.jp/)

磁性アタッチメントにおける磁石構造体の新たな取り付け法の  
Implant-assisted removable partial denture (IRPD) への応用

山本裕明<sup>1,2</sup>, 秀島雅之<sup>3</sup>

<sup>1</sup>津田歯科医院, <sup>2</sup>日本歯科先端技術研究所,

<sup>3</sup>東京医科歯科大学病院 義歯科(専) 快眠歯科(いびき・無呼吸) 外来

**The new procedure of fixing Magnetic assemblies to an implant-assisted  
removable partial denture unit**

Hiroaki Yamamoto<sup>1,2</sup>, Masayuki Hideshima<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tsuda Dental clinic, <sup>2</sup>Japan Institute For Advanced Dentistry

<sup>3</sup>Dental Clinic For Sleep Disorders (Apnea and Snoring), Prosthodontics,  
Tokyo Medical & Dental University Hospital

**Abstract**

Since Magnetic attachments can significantly reduce the attractive force due to a small air gap, the fixing Magnetic assemblies to denture require extreme care. To solve this problem, we reported a new method of fixing Magnetic assemblies to denture by using a cast frame with metal housing and a heat-cured resin base in a case of Maxillary Implant over denture without mucosa burden using five implants at the 25th Annual Meeting of the Japanese Society for Magnetic Dentistry. Furthermore, this method was applied to five cases of Implant-assisted removable partial denture and examined, and we reported it at the 29th Annual Meeting of the Japanese Society for Magnetic Dentistry. As a result, it was found to be clinically applicable to Implant-assisted removable partial denture. Some improvements have also been added and the details are reported here.

**キーワード (Key words)**

磁性アタッチメント (Magnetic attachment)

磁石構造体 (Magnetic assembly)

IRPD (Implant-assisted removable partial denture)

メタルハウジング付フレームワーク (Casting frame with metal housing)

永久基礎床 (Heat-cured resin base)

## I. 緒言

近年の人口構成における高齢者の増加に伴い、少数本のインプラント埋入で効果が発揮され、清掃性がよく患者の変化に対応しやすい Implant-assisted removable partial denture (以下、IRPD と略す) のニーズが高まっている。

特に遊離端欠損を中間歯欠損へ移行することができることや、すれ違い咬合にパーティカルストップを付与することができる IRPD の臨床的意義は大きいものといえる<sup>1)</sup>。

その中で高齢者でも着脱が簡単で支台歯の側方力の緩和が期待でき、対合歯とのクリアランスが厳しい症例にも適応しやすく<sup>2)</sup>、さらには性能の経年劣化がほとんど見られない磁性アタッチメントは、IRPD への応用が最も期待できるアタッチメントの一つである<sup>3)</sup>。

一方磁性アタッチメントは、僅かな垂直的・水平的位置ずれにより吸引力の低下を来し<sup>4)</sup>、また義歯に磁石構造体 (以下、MAs と略す) を取り付ける際にキーパーのアンダーカット部に即時重合レジンが入り込むと致命的な失敗に繋がるため、MAs の取り付けには細心の注意を要するとともに、これまでにさまざまな工夫がなされてきた<sup>5)</sup>。

筆者らは、これまでの取り付け方法の持つ諸問題の解決策として、メタルハウジング付きフレームワーク<sup>6)</sup>と永久基礎床を用いた新たな手法を、第25回日本磁気歯科学会学術大会にて5本のインプラントを用いた粘膜負担のない上顎 Implant over denture (以下、IOD と略す)<sup>1)</sup>の症例に適用し報告した。その症例の治療手順と技工操作を呈示する。

1. 締結された専用アバットメントにキーパーをスーパーボンド<sup>TM</sup>にて固定。

前方3本 鋳接により製作されたアバットメント+磁性アタッチメント (ギガウスD 600, ジーシー, 東京, 日本)

後方2本 磁性アタッチメント (マグフィット IP/フラット, 愛知製鋼, 愛知, 日本) (図1a)。

2. その後, MAs をキーパーに取り付けた状態の精密印象を行い, 取り込んだMAs を精密印象から取り除き, 作業模型を製作 (図1b) (現在はMAs のレプリカを作業模型製作後にキーパーに合着)。

3. キーパーのアンダーカットをブロックアウトし, MAs とキーパーの周囲にスペーサーを付与した耐火模型にて, MAs の高さまで囲い込むようなハウジング付きのフレームワークを製作。強度補強の為に, ロカテック<sup>TM</sup>サンド処理を行う。(フレームのピンク色の部分) (図1c)。

4. このフレームを作業模型に戻し, 流し込み法による常温重合レジンにて永久基礎床を製作 (図1d)。

5. これを患者の口腔内に装着し, MAs を写真のように上から取り付ける (図1e)。

6. すべてを取り付け後, 即時重合レジンにて固定する (図1f)。

7. 重合収縮補償のため10分ほど保持したところで口腔内から取り出し, 蠟提を盛り咬合床を製作する (図1g)。

8. 咬合採得後, 咬合器装着, 人工歯排列 (図1h)。この時点で口蓋部のレジンも取り除き, 完成義歯と同じ状態にする (図1i)。

9. 試適後, 残りのワックス部分を流し込み法による常温重合レジンに置換<sup>7)</sup>して完成する (図1j)。



a. 上顎無歯顎症例



b. 作業模型



c. メタルフレームワーク



d. 永久基礎床



e. MAAs の口腔内設置



f. MAAs の固定



g. 咬合床



h. 咬合器装着



i. 人工歯排列・試適前



j. 完成義歯

図1. 上顎 IOD 症例における治療手順と技工操作

以上の手法を、原則としてインプラント埋入によって遊離端欠損から中間歯欠損となり、残存歯とインプラントとで支持される部分歯列欠損症例の IRPD に応用可能かを調べるために、5 症例に臨床適用し検討を行った。

## II. 材料と方法

本論文の調査に選択した 5 症例は、磁性アタッチメントを用いたインプラントを 3 本以上埋入し、残存歯にクラスプ・アタッチメント等の支台装置を配置しているとの共通点がある。

また患者には、残存歯を残したい、骨造成のような外科手術を極力避けたい、との共通の要望があり、かならずしも補綴学的見地からの理想的埋入部位にインプラントが埋入されていない。以下に 5 症例の概要を記載する。

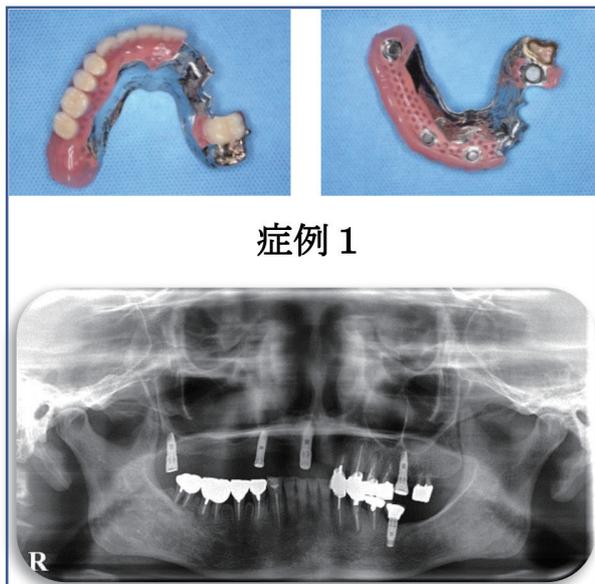


図 2. 症例 1: # 18 のインプラントを #16 の部位、#11 を #21 の部位へ埋入すれば、義歯の安定がより得られると考えられる。

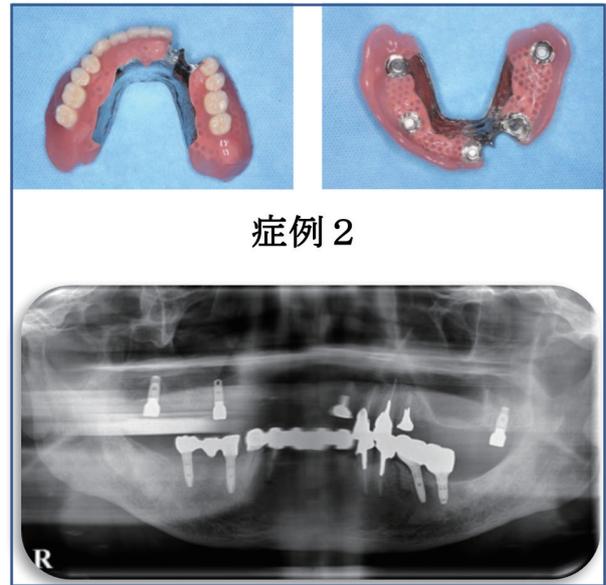


図 3. 症例 2 : #21, #24 のキーパーを、残存歯に取り付けた。したがって 3 本のインプラントと 2 本の歯で支持された IRPD である。

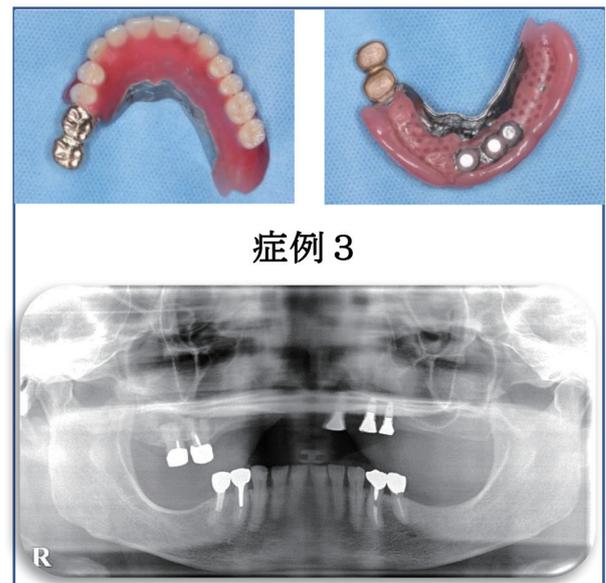


図 4. 症例 3 : 当初 #16, #17 にコーヌステレスコープクラウンを用い、口蓋全体を金属で覆った義歯を製作したが、患者に舌の肥大が診られ、本人が口蓋を覆わない形の義歯を強く希望されたため設計変更した。義歯の支台配置を台形状にするためには、3 本のインプラントを #13, #23, #26 付近に埋入するのが望ましいが、それぞれの骨の状態を考慮してこの部位への埋入となった。

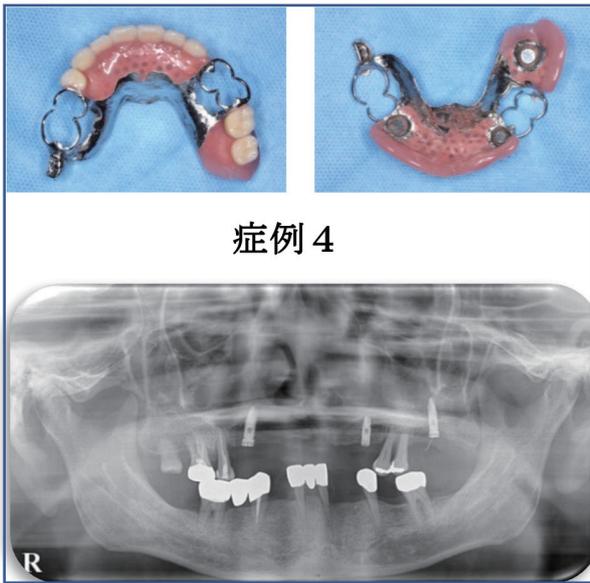


図 5. 症例 4 : 鑄造 2 腕鉤との併用症例.

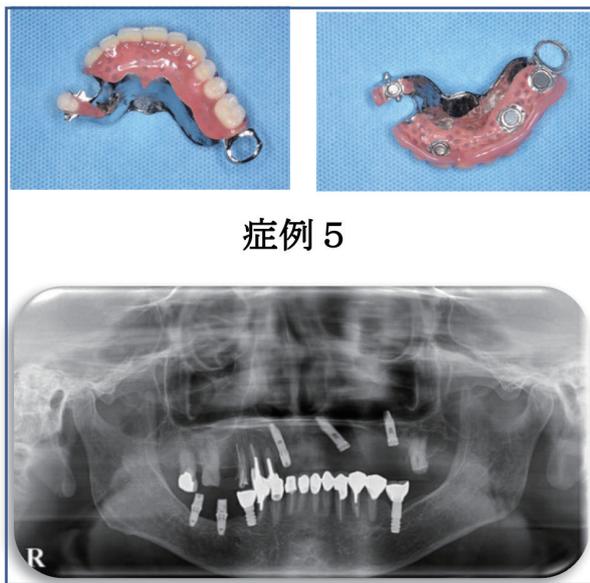


図 6. 症例 5 : 3 本のインプラント埋入後, #12,#13 の歯根の破折が判明し, #15 にインプラントを追加埋入し, テレスコープクラウンを併用した.

以上の 5 症例にメタルハウジング付きフレームワークと永久基礎床を用いて, IOD で記載した取り付け方法を採用し, IRPD を製作した.

本論文ではコーヌステレスコープクラウンを併用した症例 1 について, 治療手順並びに技工操作を具体的に紹介しながら, 5 症例の IRPD における製作上の問題点を検討する.

患者, 54 歳女性 初診時のパノラマ X 線と口腔内写真.

大臼歯の挺出により, 咬合平面が左下がりの傾斜をしている. #11, #21,#26 が保存不可能であった.

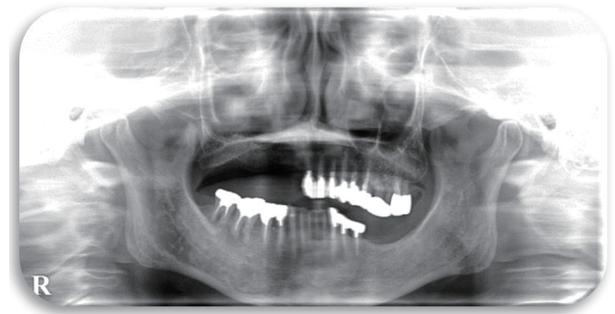


図 7. 診時パノラマ X 線画像

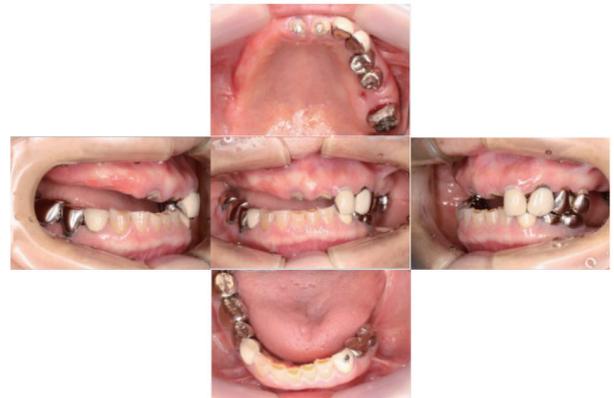


図 8. 初診時口腔内

キーパーの受け皿となるアバットメント製作のための精密印象前のトランスファーコーピング試適時のパノラマX線。

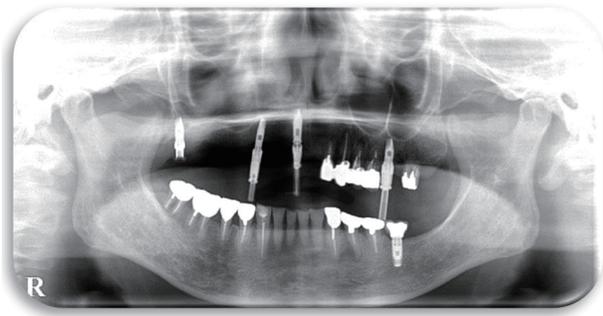


図9. トランスファーコーピング試適時のパノラマX線画像

残存歯の根管治療、補綴治療と上顎4本のインプラント (Splint Twist, Zimmer Biomet 社, アメリカ) 埋入をほぼ同時進行で行った。

完成したアバットメントを口腔内にて締結後 (図 10a), キーパーをスーパーボンド™にて固定 (図 10b), (現在はテープにキーパーを貼付し, 位置決め, 固定している)。

その後コーヌス内冠を試適し (図 10c), 内冠を取り込んだ精密印象を行った (図 10d)。

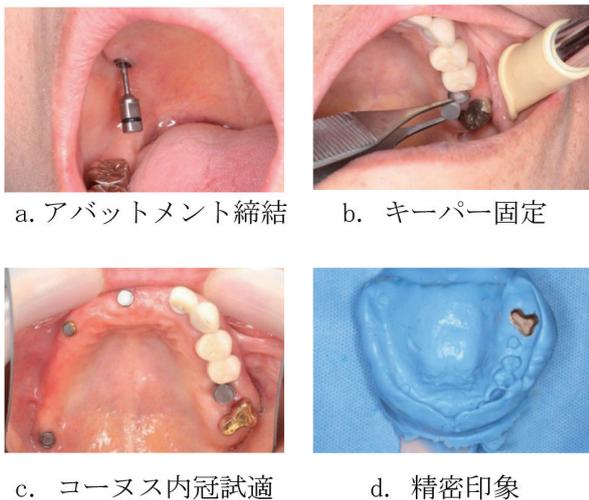


図10. アバットメント締結から作業用模型製作までの治療手順

コーヌス内冠を取り込んだ作業模型にて, 外冠を製作する (図 11). キーパーに MAs のレプリカを取り付け, キーパーのアンダーカットはブロックアウトし, さらにキーパーと MAs の周囲にスペーサーを付与する. MAs 周囲のスペーサーは MAs を固定する際の即時重合レジンの厚みとして必要となり, キーパー周囲の空隙が少なければ, インプラント支台に為害作用となる側方力が加わるため<sup>2,5)</sup>, 義歯設計時の重要なポイントとなる. メタルハウジング周囲は衛生面を考慮してメタルタッチとし, 耐火模型を製作した。

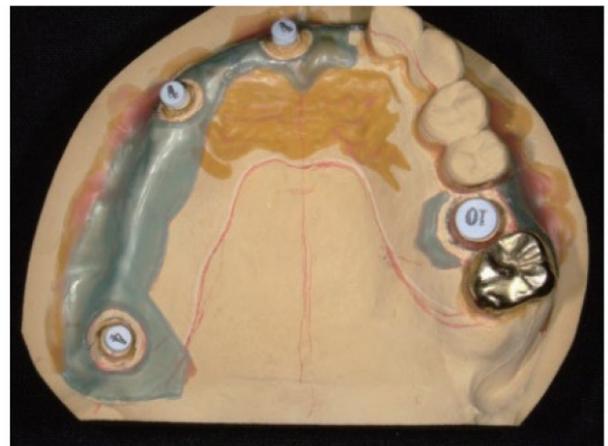


図11. 耐火模型製作前の作業模型

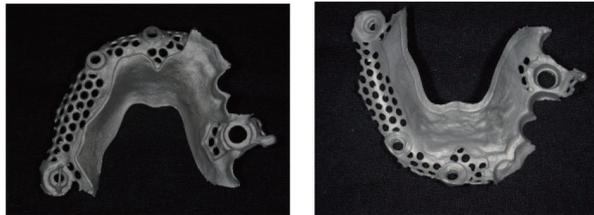
この耐火模型にて製作したコバルトクロム合金製メタルハウジング付フレームワークを (図 12a,b) に示す。

#18 部はレジンの厚みを確保できないため, ハウジング上部に補強線を付与して, レジンの破折防止を図った. ただし補強線を付与するハウジングは, 先に MAs をキーパーに取り付けてフレームを試適するため, MAs の高さまでブロックアウトする必要がある. また, ハウジングには写真のような切れ込みを入れ, レジンとの強固な嵌合を図った (図 12c)。

フレームワークを, レプリカを除去した作業模型に戻し, コーヌス外冠と蝟着後 (図 12d), 流し込み法による常温重合レジンにて永久基礎床を製作した。

顎堤のアンダーカット等を削合した複模型に、完成した永久基礎床を戻した状態を示す(図12e).

IODとIRPD製作上の最も大きな違いがこの過程にある.

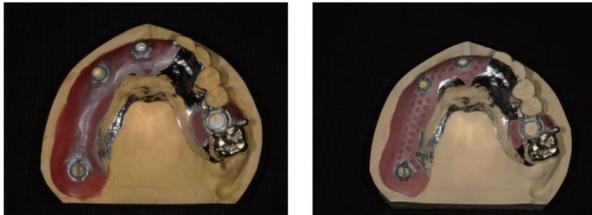


a. 咬合面

b. 粘膜面



c.ハウジング拡大



d. 研究用模型

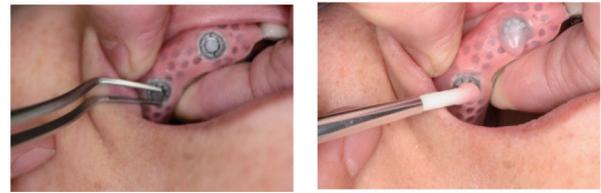
e. 複模型

図12. フレームワークから永久基礎床製作まで

口腔内にてコーヌス内冠を試適し永久基礎床を戻し、MAsを取付け(図13a)、即時重合レジンで固定した(図13b)。ただし#18部だけはハウジング上部に補強線を付与しているので、先に磁石構造体をキーパーに取り付けた状態で永久基礎床を戻した。

レジンの重合収縮の補償を配慮して、10分程度口腔内で保持し、床の安定を確認して取り出しを行った。

口腔内から取り出した永久基礎床を(図13c,d)に示す。



a. MAs 取り付け

b. MAs 固定



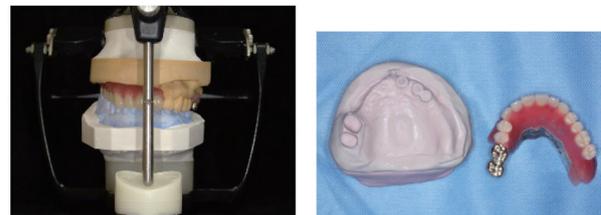
c. MAs 固定永久基礎床咬合面

d. MAs 固定永久基礎床粘膜面

図13. 永久基礎床へのMAsの取り付け

粘膜面から磁石構造体の周囲を確認し、レジンの不足している部分には、極細の筆にてレジンを添加し、余剰部分をふき取ったのちに、再度口腔内で試適を行った。その後永久基礎床を用いて咬合採得を行い、複模型に戻して咬合器に装着し、人工歯排列を行った(図14a)。本症例のように審美領域等に残存歯があり、人工歯排列のために複模型に戻す際は、すでに咬合床の粘膜面は重合レジンにて置換されているため、複模型の顎堤のアンダーカットを削合する必要が生じる。

一方、IODや右写真の症例(図14b, 症例3)では、人工歯排列に残存歯は関与しないため、技工用シリコーンを使用して、咬合器装着が行える。



a. 複模型使用

b. 複模型使用せず

図14. 咬合器装着・人工歯排列

本論文の5症例の中で、症例1・2は複模型を使用、症例3・4・5は技工用シリコンにて咬合器装着を行った。

最後に人工歯排列した永久基礎床を口腔内に試適し、審美性、適合等を確認した後、残りの蠟提部分を流し込み重合レジンに置換して<sup>7)</sup>、義歯を完成、装着を行った。



図 15. 義歯装着時口腔内

他の4症例においても同様の治療手順・技工操作を行った。5症例すべてに、ロカテック<sup>TM</sup>サンド処理を施した。

### Ⅲ. 結果

メタルハウジングと永久基礎床を使用したIODへのMAsの新たな固定法の、IRPDへの応用を考案し、インプラント埋入の5症例で検討を行った。

本法は複模型を使用した咬合器装着、人工歯排列等の工夫を加えることで、IRPDにも臨床応用可能であることが示唆された。

### Ⅳ. 考察

本術式の利点と欠点を以下に示す。

#### 利点

1. 磁石の取り付けが極めて簡便である。
2. 精度の高い咬合採得・試適に際し細部に亘るチェックが可能である。
3. 最終補綴装置装着前に、磁石の維持力の確認が可能である。
4. 即時重合レジンの露出がなく、滑沢で清掃性がよい。

5. キーパーの周囲をメタルで囲むため、清掃性がよい。
6. 破折しにくい。
7. MAsと支台装置・キーパーの位置関係が正確に再現される。

#### 欠点

1. メタルハウジング付きフレームワークを必要とする。
2. レジン床の重合操作を2回にわたる必要がある。
3. 義歯粘膜面の調整ができない。
4. 咬合床を複模型にもどす必要がある場合、複模型の削合を必要とする。

利点の1～6と欠点の1～3はIODと共通するのに対し、利点の7と欠点の4の2点は今回のIRPDの特徴といえる。

利点としては、まずMAsの取り付けが極めて簡便でありながら、MAsと支台装置・キーパーの位置関係が正確に再現できる点が挙げられる。

一方、IRPD製作上の難点は欠点4の、咬合床を複模型に戻す必要のある症例では、咬合床の粘膜面がすでに流し込み法による常温重合レジンに置換されているため、複模型の顎堤等のアンダーカット部を削合する必要が生じる点である。

欠点1.のメタルハウジング付フレームワークを必要とすることは、2.の重合操作を2回にわたる必要のあることは、煩雑に感じるかもしれないが、チェアサイドの各ステップの操作が簡便となり、トータルでのチェアタイムは短縮される。その結果、チェアサイドの歯科医にとって、作業効率の向上が期待できる。

ただし欠点3.に示すように取り付け前の義歯粘膜面を調整できないため、原則としてインプラント埋入を行っても中間歯欠損へ移行できない遊離端欠損症例には適さないが、症例3は良好な結果を示している。

現在5症例の経過を観察中(2023年時点で5年から9年経過中)だが、残存歯の動揺度の減少が認められ、歯周組織保護にも有効であることが示唆された。

### Ⅴ. まとめ

以上より、本術式は複数本のインプラントを利用することで、歯とインプラントに支持される

IRPD への磁石構造体 (MAS) の固定法として、従来の課題を解消する最適な術式と考えられる。

本論文公表に際し、申告すべき利益相反はない。

### 参考文献

- 1) 和田誠大, 池邊一典, 大久保力廣, 鈴木恭典, 白井麻衣. IOD と IRPD の疑問を解決—難症例への効果的な活かし方—. 東京: Dental Review ; 2019,(8) P30-31, 36-37, 64-69
- 2) 石上友彦. 磁性アタッチメントの臨床—症例から学ぶ実践テクニク—. 東京: 口腔保健協会 ; 2017,P1-4, 7, 53-61.
- 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,P44-48.
- 4) 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 (1) : P48-55.
- 5) 田中讓治. インプラントオーバーデンチャーの基本と臨床—磁性アタッチメントを中心に—. 東京医歯薬出版 ; 2012,P68-75, 75-78.
- 6) 前田祥博, 高野慈子, 土田富士夫, 蒲田奈都子, 水野行博, 大久保力廣. 磁石構造体ハウジングが磁性アタッチメントの吸引力に及ぼす影響について. 日磁歯誌 2011; 20 (1) : P44-48.
- 7) 富田利静, 中村良徳, 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. 日磁歯誌 2009; 18 (1) : P25-31.



臨床論文 Clinical paper  
Journal home page: [www.jsmad.jp/](http://www.jsmad.jp/)

審美性に配慮した磁性アタッチメント応用の分割義歯

柴田 翔吾<sup>1)</sup>, 松本 敏光<sup>2)</sup>, 大久保 力廣<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座

<sup>2)</sup> 鶴見大学歯学部歯科技工研修科

**Collapsed denture using magnetic attachment with consideration for appearance : a case report**

SHOHGO SHIBATA<sup>1)</sup>, TOSHIMITU MATSUMOTO<sup>2)</sup>, CHIKAHIRO OHKUBO<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Oral Rehabilitation and Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

<sup>2)</sup> Department of Dental Technician Training Institute, Tsurumi University School of Dental Medicine

#### Abstract

**【Objective】** An esthetic collapsed removable partial denture (RPD) with a magnetic attachment was designed and fabricated for missing maxillary anterior teeth because it is difficult to rehabilitate by implant treatment due to lack of bone.

**【Case Overview】** A metal base RPD was designed without exposing the metal clasp on the labial side of the anterior teeth for a good appearance. The proximal plate of the RPD was fitted to the undercut of the adjacent surfaces on the defect side of the abutment teeth and given a swing mechanism incorporating a magnetic attachment. The denture was removed by opening the anterior artificial teeth palatally and releasing the contact between the abutment teeth and the proximal plate. The occlusal rest and palatal guide plane were formed on the abutment teeth, and occlusal contacts with the central occlusal position and eccentric movement were given to the rest and the palatal metal backing, thereby reducing the load on the swing-lock attachment hinge.

**【Results and Discussion】** The application of magnetic attachments enabled fixation of the swing locks, provided adequate retention, and confirmed high patient satisfaction in terms of esthetics and wearability.

#### キーワード (Key words)

分割義歯 (collapsed denture), スイングウエッジアタッチメント (Swing Wedge Attachment), 磁性アタッチメント (Magnetic attachment)

## I. 結 言

現在の歯科治療の中で欠損補綴の治療法は多岐にわたり、様々な選択肢から患者は治療法を選択できるようになった。しかし、ブリッジによる固定性補綴では支台歯の状況や欠損歯数による制約があり、インプラント治療では解剖学的・経済的制約により選択できない場合も多い。これに対し、可撤性有床義歯補綴は様々な口腔内状況に対応できる許容範囲が広い治療法である。

最近では、ノンメタルクラスプデンチャーが審美性を大きく改善する補綴装置として普及しているが、義歯の剛性が不足しているだけでなく、予防歯科学的配慮に乏しいため、支台歯の予後に関しては不安が残る<sup>1)</sup>。部分床義歯の設計原則である「義歯の動揺の最少化」のために、最終義歯ではできるだけリジッドサポートに近づけた設計を行う必要がある<sup>2)</sup>。

そのため本症例は、上顎前歯部欠損による咀嚼・審美障害に対し、唇頬側に金属色を露出させない磁性アタッチメントを組み込んだスイングウエッジアタッチメント義歯を設計、製作したところ、患者の十分な満足を得ることができたので報告する。

## II. 症例の概要

患者：75歳，女性。

主 訴：前歯部前装冠の脱離による審美不良。

現病歴，現症：2021年12月に#13レジン前装冠脱離のため，当科再来院。

ポストコアごと脱離しており，再装着は困難。

全身的既往歴：特記事項なし。

歯科的既往歴：2005年に#23,#33欠損部，

2015年に#45-#47欠損部に対しインプラント固定性補綴を行っている。

抜歯後の口腔内写真とパノラマエックス線写真を示す(図1, 2)。

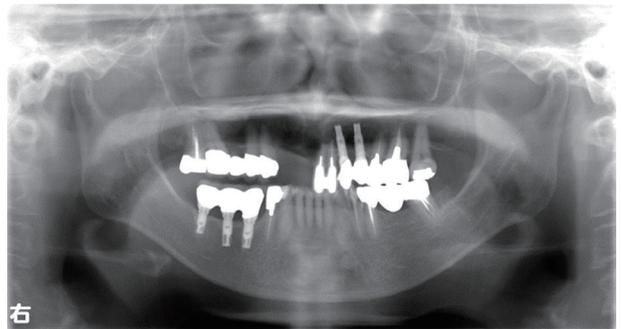
上顎はKennedy分類IV級，Eichner分類A2

## III. 処置および経過

初診時の検査より#12,#13は保存困難と診断し，抜歯を行い，#11-#13欠損となった。審美的要求により，即時義歯としてノンメタルクラスプデンチャーを装着した。ノンメタルクラスプデンチャーは暫間使用であったとしても，審



(図1) 上顎前歯抜歯後の口腔内写真

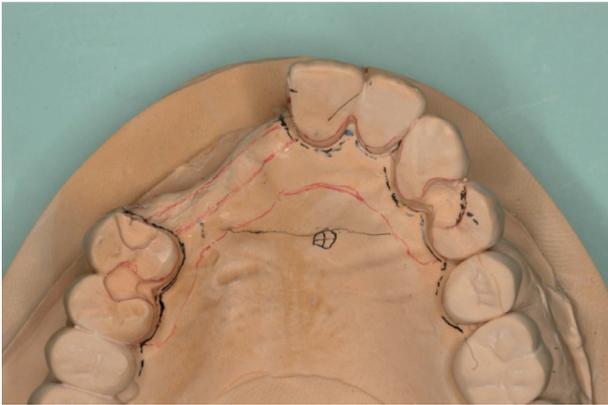


(図2) 上顎前歯抜歯後のパノラマエックス線写真

美回復効果は高いことが報告されている<sup>2)</sup>。抜歯後，同部位にインプラント固定性補綴を希望されたが，欠損部の残存骨量が著しく不足しており，骨造成の必要性を説明したところ，患者の同意が得られなかったため可撤性義歯により最終補綴を行うこととした。なお，残存歯の歯周ポケット深さは2～3mm程度であり，プラークコントロールは良好な状態にあった。

患者は唇側に金属色が露出しない義歯治療を希望したため，スイングウエッジアタッチメントを使用した分割義歯を製作する治療計画を立案した。既成トレーを用いたアルジネート印象材による概形印象採得後，研究用模型を製作し基本設計を行った。#15近心咬合面，#14近遠心咬合面，#23遠心基底結節部，さらに#24近心咬合面にレストシートを設置し支持を求め，#14，#15，#21-#24の口蓋側にガイドプレーンを設置し，隣接面板と組み合わせて把持を得る設計とした。さらに唇側フレームワークと口蓋側フレームワークをスイング機構により分割し，割面が開くことにより義歯の着脱を可能と

した．両隣在歯の欠損側隣在歯維持のためにアンダーカットを積極的に利用し，両フレームワークにキーパーと磁石構造体を組み込み，磁石の吸引力により接合し，咬合時の義歯の分割を制御する設計とした<sup>3-5)</sup>(図3)．



(図3) 作業用模型上の基本設計

基本設計後，前処置を行い，ガイドプレーンならびにレストシート形成，およびサベイレインの修正を行った．その後，通法に従いシリコンゴム印象材による個人トレーを用いた精密印象採得，咬合採得を行った．

精密印象採得後，平均値咬合器に作業用模型を装着した．義歯の製作には，口蓋側フレームワーク(図4-a)と蝶番部のスイングウエッジアタッチメント(Swing Wedge Attachment, チョーワ, 東京, 日本)をCo-Cr合金で鋳造製作後(図4-b)，両者をレーザー溶接した(図4-c)．義歯維持部を含む回転部とフレームワークを矯正用0.9 mm ラウンドワイヤーで一体化し，回転可動する蝶番部を製作した(図4-d)．

完成したフレームワークを口腔内に試適し，適合性と着脱時のスイングウエッジアタッチメントの可動状態および装着時の維持力と着脱時の疼痛の有無を確認した．中心咬合位と偏心運動時の咬合接触は口蓋側フレームワークのメタルアップおよびレスト上に付与することで，スイングウエッジアタッチメント蝶番部への負担を回避した(図5)．作業用模型上にてろう義歯を製作した．人工歯には硬質レジン歯(エンデュラ A3 HO5, 松風, 京都, 日本)を用いた．ろう義歯の口腔内試適を行い，適切な排列位置であることを確認し，審美性に関しても十分な患者満足度を得ることができた．



図4-a

図4-b

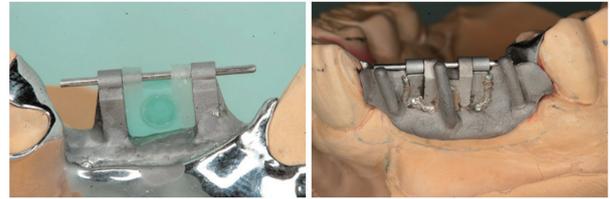


図4-c

図4-d

(図4) フレームワーク製作のための技工術式

(図4-a) 口蓋側フレームワークの鋳造

(図4-b) スイングアタッチメント蝶番部のパターン

(図4-c) キーパーハウジングを兼ねたパターン

(図4-d) 蝶番部とフレームワークをレーザー溶接

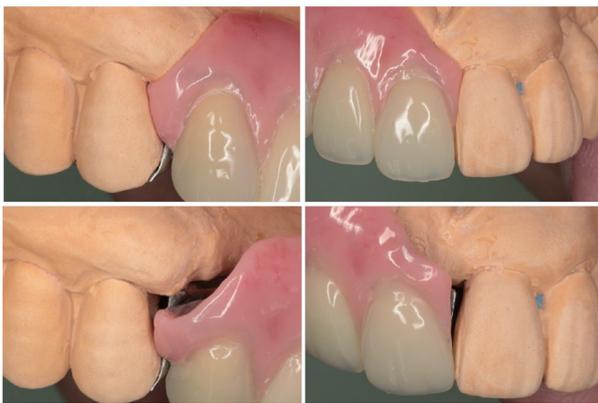


(図5) フレームワーク試適時の口腔内写真

唇側フレームワークと口蓋側フレームワークとの分割面にレジンセメント（パナビア V5，クラレノリタケデンタル，東京，日本）を用いてキーパーボンディング法にてキーパーを設置し，口蓋側フレームワークの義歯分割面に磁石構造体（フィジオマグネット，モリタ，東京，日本）を常温重合レジンで固定した（図 6）．人工歯の固定ならびに唇側歯肉部に金属色が露出しないようにハイブリットレジンを築盛し，ステインでキャラクタライズを行い完成とした．完成した義歯を作業用模型上に戻し，可動部を開閉することにより義歯床の隣接面が支台歯の欠損側隣接面アンダーカットに入り込むことを確認した（図 7）．



（図 6） 磁性マグネットの設置



（図 7） 完成義歯の両隣在歯への適合状態

図 8 に完成義歯の装着状態を示す．義歯は良好な適合を示し，着脱時も含めて支台歯，顎堤粘膜に疼痛を認めなかった．中心咬合位や偏心運動時にも分割面は開閉することなく，義歯の安定が得られた．

装着 1 か月後に VAS 評価 (100 mm) と OHIP-J14 を行い，VAS 評価では審美性・咀嚼能力・会話・義歯安定度・満足度の全項目においてノンメタルクラスプデンチャーは 30.0 ～ 50.0 mm であったが，今回製作した義歯は 80.0 ～ 100.0 mm へ評価の向上がみられ，OHIP-J14 では 4.0 点と高い患者満足度を確認した．



（図 8） 完成義歯の装着状態

#### IV. 考 察

今回，製作した可撤性義歯はフレームワークの剛性が高く，部分床義歯の設計原則である「義歯の動揺の最少化」を目的に十分な支持と把持を得ることができた．また，スイングウェッジアタッチメントを応用したことにより，支台歯に対し義歯着脱時のダメージを最小限にした補綴装置の製作ができた．さらに，唇側に金属色を全く露出させない審美性の高い金属床義歯の製作ができた．これらのことより高い患者満足度の獲得につながった．

義歯分割面に用いた磁性アタッチメントは 5 年間有効に機能し，破折，摩耗，維持力の低下を認めなかったとの報告もある<sup>6)</sup>．今後の予見されるトラブルとして，顎堤吸収による粘膜面の不適合や破折等に対し，高度な技術を要する可能性がある．そのため，プラークコントロールも含めて，十分なメンテナンスを行い，トラブルの抑制に努める所存である．

## 文 献

- 1) Tsuzuki T. et al, The trouble incidence in patients with non-metal clasp denture : Aretrospective observational study, J Fukuoka Dent Coll. 2019;44(4):129-134.
- 2) 大久保力廣. 歯に最大限の支持と把持を求める. 日補綴会誌. 2016;8 (1):39-44.
- 3) Matsumoto Y. et al, : Removable Prosthesis using Hinge in Distal-End for path of Insert. JJ Mag Dent 2000;9(1): 17-22.
- 4) Watanabe I. et al, Application of cast magnetic attachments to sectional complete dentures for a patient with microstomia: a clinical report, J Prosthet Dent 2002;88:573-7.
- 5) Maruo R. et al, : Esthetic denture using a magnetic attachment for a patient with anterior teeth missing: A case report.JJ Mag Dent 2019;28 (2):30-32.
- 6) 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 ;1992,171-181.



臨床論文 Clinical paper  
Journal home page: [www.jsmad.jp/](http://www.jsmad.jp/)

異なる不正咬合を呈する2名の歯周病患者へ行った総義歯治療における  
歯科インプラントを用いた磁性アタッチメントの有用性の症例報告

熱田互<sup>1,2</sup>, 熱田有加<sup>1</sup>, 菅野岳志<sup>2</sup>, 芦澤仁<sup>2</sup>, 岩本麻也<sup>2</sup>, 安倍稔隆<sup>2</sup>, 津川順一<sup>2</sup>, 星野和正<sup>2</sup>, 田中譲治<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ブLOSSOMデンタルオフィス

<sup>2</sup> 一般社団法人日本インプラント臨床研究会

**Case report of the efficacy of magnetic attachments with upper complete denture using dental implants for malocclusions with periodontal disease.**

Wataru Atsuta<sup>1,2</sup>, Yuka Atsuta<sup>1</sup>, Takeshi Kanno<sup>2</sup>, Jin Ashizawa<sup>2</sup>, Maya Iwamoto<sup>2</sup>, Toshitaka Abe<sup>2</sup>,  
Junichi Tsugawa<sup>2</sup>, Kazumasa Hoshino<sup>2</sup>, Jyoji Tanaka<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Blossom Dental Office, Tokyo, Japan

<sup>2</sup> Clinical Implant Society of Japan

**Abstract**

The aim of this report is to consider the utility of implants and magnetic attachments in the case of complete overdentures with different malocclusions.

Those upper complete overdentures in the maxilla of two patients diagnosed class II and class III of Angle's classification were not enough getting stability due to unique problems of remaining teeth position and so on.

Case 1: First visit: October 2012, A 62-year-old female.

This patient exhibited skeletal class II type. The upper prosthesis transitioned from a fixed bridge to a complete denture. Dental implants were placed in 16 and 26, and a magnetic attachment was attached.

Case 2: First visit: January 2013, A 58-year-old male.

This patient exhibited class III type. The upper prosthesis was transitioned from using clasps denture to a maxillary complete denture with the remaining 12, 22, 23 and 25 teeth and placed 16 and 17 dental implants and attached the magnetic attachments.

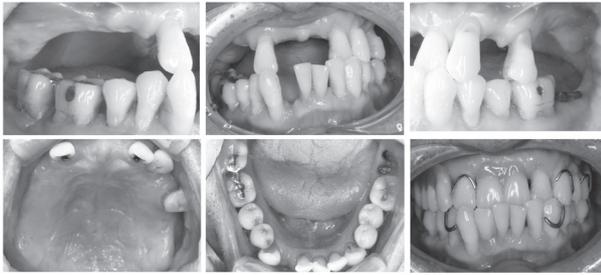
Those problems were solved by using dental implants and magnetic attachments for modified fulcrum lines of the residual roots and retentive force. It has been suggested that the use of dental implants and magnetic attachments were very useful in cases with such complex problems.

**キーワード**

**(Key words)**

歯科インプラント	dental implant
磁性アタッチメント	magnetic attachment
支台歯間線	fulcrum line
総義歯	complete denture
不正咬合	malocclusion





Mob						2	1	1	1						
	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	
						865			433	335			433		
						963			543	335			533		
根分岐部 ①②③ 太字 BOP															
広汎型慢性歯周炎 Stage IV Grade C															
	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	
		496	543	555	434	323	333	323	323	334	555	445	686	666	
		586	434	345	324	222	323	323	323	324	444	444	686	666	
Mob		1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	



診断名は広汎型慢性歯周炎 ステージIV グレードC。  
\*ANB 6.19 (3.7 SD1.9) Bimax 反対咬合と診断した。

図2 症例2 初診時概要 (2013.01)

Ⅲ. 予後経過

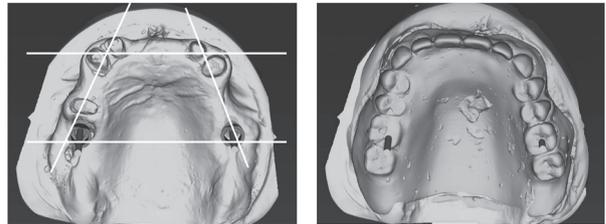
症例1 上顎が少数残存歯のため、上顎欠損補綴について、下記治療方針について検討をした。

治療方針プランの選択肢

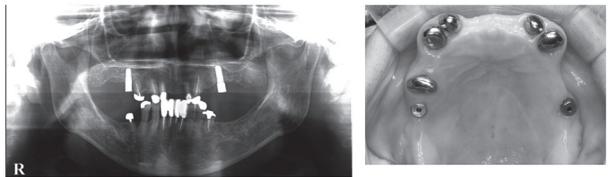
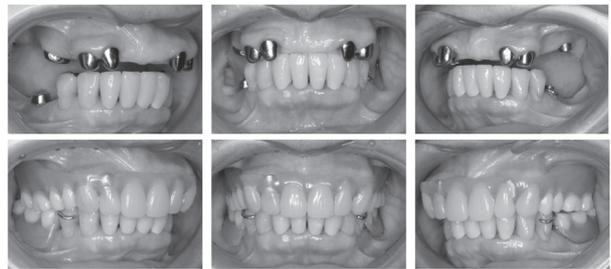
- ①残存歯固定性ブリッジ+可撤式部分義歯
- ②残存歯固定性ブリッジ+インプラント
- ③抜歯して無歯顎として総義歯もしくはインプラント
- ④残根上総義歯

患者はこれ以降、大きな補綴設計の変更を希望せず、残存歯の予後を考えた上で、④残根上総義歯とした。治療用義歯を作製したうえで、上顎前突のため義歯のフレンジにより口唇閉鎖不全を認めた。また、口蓋についてはなるべく短縮して欲しいと希望があった。そのため、16および26相当部へインプラント体を埋入しインプラントオーバーデンチャー（以下、IOD）とし、磁性アタッチメントを用いることで義歯の維持を確

保しサポートエリアを拡大することで義歯動態の安定性を図り、その動態を確認しながら前歯部および床後縁の床辺縁形態を調整することとした（図3）。



16および26にインプラントを埋入することで、支台歯・インプラント間線で囲まれる支持エリアの広域化が可能となった。



SPT移行後3年が経過しているが、義歯は安定しており、上顎残存歯とインプラントは良好な共存関係を維持している。

図3 症例1 補綴設計の検討および SPT 移行3年時経過 (2023.09)

症例2 同様に上顎が少数残存歯のため、上顎欠損補綴について、下記治療方針について検討をした。

治療方針プランの選択肢

- ①抜歯して無歯顎として総義歯もしくはインプラント
- ②残根上総義歯

12の予後に不安があることを患者へ説明したうえで、②残根上総義歯の選択となった。口蓋をアーラインまで覆った治療用義歯において、患者は不快感を訴え、義歯後縁を短縮して欲しいと訴えた。吸着維持が得られにくいことに加え、下顎の残存の突き上げにより義歯の維持および安定性を得ることが難しいと判断し、インプラント治療についてもシミュレーションを

行ったが、義歯の人工歯排列位置とかけ離れ、また、下顎への加圧要素も増加するため、インプラントによる固定性ブリッジは適していないと考え、IODを選択することで同意を得た。アタッチメントの厚みと義歯床外形を考慮したうえで、比較的人工歯排列位置と差が少ない15, 17にインプラント体を埋入した。インプラント支持を加えることで、支台歯・インプラント間線で囲まれる支持エリアを広域化し、義歯の安定化を図ることができた(図4)。

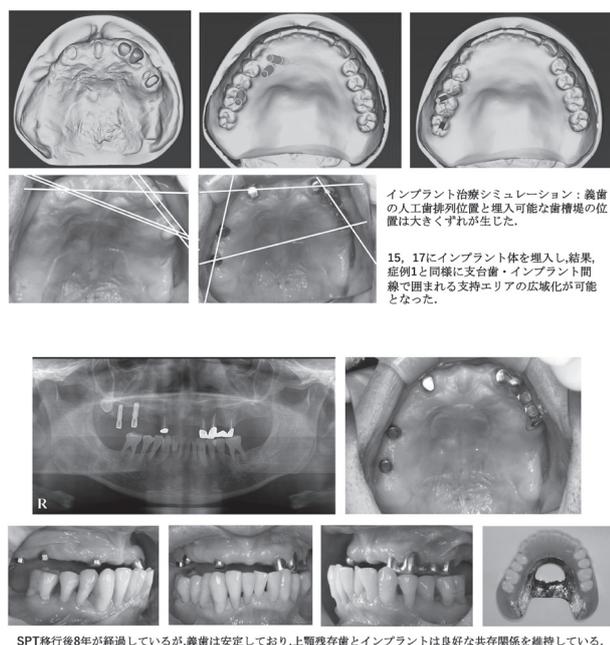


図4 症例2 補綴設計の検討およびSPT移行8年時経過(2024.05)

#### IV. 考察

無歯顎の総義歯は、解剖学、生理学および個体差を考慮したうえで、床辺縁形態、選択的加圧印象、顎運動と顎位、人工歯排列と多くの治療工程において支持・把持・維持を考えて、その安定性を得る必要がある、非常に難易度の高い治療である。はじめから無歯顎患者の総義歯難症例であれば、大学補綴科と連携を取り、補綴歯科専門医に治療を依頼することも選択肢となる。しかし、歯周病治療における機能回復治療において、治療前の固定性ブリッジや部分床義歯から総義歯へ移行する場合、多くがその治療を求めている患者へ治療の有意性を説明したうえで同意をいただく背景があり、患者と術者の人間

関係が大きくかかわってくることもあり、補綴治療が難しいという理由で専門医療機関を紹介することは、極力最終手段にしたいと考えている。

そのため、本症例ではどちらも、歯周病治療を行った後、補綴治療を行うこととなった。日本補綴歯科学会の症例難易度分類<sup>6)</sup>を参考に、総義歯ではあるが、咬合由来の著しい顎堤吸収を伴う症例、咬合崩壊、低位咬合等を伴う症例に該当すると考え、難症例であると考えた。一方で、従来欠損補綴の難易度分類の指標とされてきた宮地の咬合三角(宮地分類)<sup>7)</sup>は、患者満足度とは相関しないとされるため<sup>8)</sup>、食事をしている際に外れず、よく咬めて、疼痛の無い義歯を目標にすることを患者へ説明し、当院にて補綴治療を進めることとした。

症例1は明らかな上顎前突を呈しており、上顎残存歯を削合した時点で上顎顎堤と下顎前歯部が咬合する状態であり、咬合高径の低下が懸念された。また、口唇閉鎖不全も認めため、治療用義歯にて咬合高径を模索し、顔貌、口唇の状態を確認しつつ咬合高径を決定した。前歯部人工歯と残存している下顎前歯部が咬合接触しないため、口蓋をレジニアップしてオクルーザルテーブルを付与した。16および26にインプラントを埋入することで、支台歯・インプラント間線で囲まれる支持エリアの広域化が可能となった。また、前歯部は義歯床の厚みが確保できず天然歯の残存歯に磁性アタッチメントを装着することが難しいと判断し、金属製の内冠の装着とした。前歯部の義歯床は口唇閉鎖不全の因子となるため短くし、患者の強い希望から義歯後縁も短縮したが、内冠とレジン床の義歯床内面の摩擦力とインプラント上の磁性アタッチメントの吸着力により、脱落もなく、患者は食事中も安定して噛めるとのことであった。このような義歯形態の維持、安定性を得るには、インプラントおよび磁性アタッチメントがかなり有用であることが示唆された。

症例2はANBから骨格的な反対咬合ではないが、歯の位置移動による被蓋の改善をすることが難しいと考えた。12は脆弱であり、固定性ブリッジは適応外と考え、総義歯もしくはインプラントによるボーンアンカーブリッジという極端な選択肢になったが、残存歯と最小本数でのインプラント治療を併用することで、患者にとって歯を保存でき、治療費用を含めた大きい

選択をしなくて済み,さらに下顎における歯周病罹患歯への過度な加圧要素にならない第3の選択肢を提示することができた.実際に,インプラント体埋入シミュレーションを行った際,上顎前歯部の顎堤と義歯の前歯部排列には大きなズレが生じたため,人工歯排列位置と差が少ない15,17にインプラント体を埋入し,結果,症例1と同様に支台歯・インプラント間線で囲まれる支持エリアの広域化が可能となった.患者は口蓋の義歯床後縁部を短くしてほしいと強く希望し,12,13,14および15部位とインプラント部位の磁性アタッチメントで吸着維持ができるよう治療用義歯で確認した.咬合崩壊に該当する難症例の病態と考え,日本補綴歯科学会の症例難易度分類に従い,ゴシックアーチ描記法を用いて,水平的顎位を下顎限界運動路より決定し,補綴装置へ反映させた.磁性アタッチメントを主とした本義歯は,脱落もなく,患者は食事中も安定して噛めるとのことで評価を得た.ロールワッテを用いた転覆試験においても安定していることが確認でき,義歯の安定性を得るためには,支持エリアを広域化させる配置をすることが非常に有用であると思われる.

特に歯周病罹患歯は一度,病状安定しても再発し欠損部位が拡大をする可能性が高く,固定性補綴装置と比較し,増歯で対応ができる義歯は有用な選択肢であると考えられた.磁性アタッチメントを用いた総義歯は,義歯の維持が歯の予知性に依存せず,さらにインプラント周囲は磁性アタッチメントのため清掃性が良く,患者が高齢化しても長期的に使用できる設計であることが示唆された.また,本発表において,患者は,上顎前突,反対咬合といった咬合様式のため,義歯の突き上げによる義歯の不安定や口唇閉鎖不全など,特有の問題を呈していた.インプラントと磁性アタッチメントを用いることで,支台歯間線および支持エリアをある程度自由に付与することが可能となり,また,吸着に頼らない維持が可能となるため,患者の満足に大きく貢献することができ,その有用性は高いことが強く示唆された.

## V. まとめ

不正咬合患者の上顎総義歯は,それぞれ咬合および骨格から起こる特有な問題があったが,残存歯の位置を基準に,インプラント治療および磁性アタッチメントにより支台歯・インプラ

ント間線で囲まれる支持エリアを拡大することで,義歯の維持,安定を得ることが可能であった.また,患者の希望に対しても,維持を付与することができるため,磁性アタッチメントの高い有用性を再認識することができた.

## 文 献

- 1) 安藤雄一,岩崎正則,田野ルミ,池田奈由,西 信雄,北村雅保ほか. 歯科疾患実態調査と国民健康・栄養調査による歯の保有状況に関する評価の比較,厚生労働科学研究費補助金(地域医療基盤開発推進研究事業)「系統的レビューに基づく「歯科口腔保健の推進に関する基本的事項」に寄与する口腔機能評価法と歯科保健指導法の検証」(H29-医療-一般-001)平成30年度分担研究報告書,2018;101-112.
- 2) Martin T.,Kenneth J A.,Jo E F.,Graham J M. Minimal intervention dentistry-a review. FDI Commission Project 1-97,Int Dent J. 2000 Feb;50(1):1-12.
- 3) 阿部晴彦. コンプリートデンチャーの臨床. 東京:クインテッセンス出版;1991,3-26.
- 4) 丸山淑子,杉山哲也,桜井薫. 顎堤の傾斜によって下顎義歯の安定を得ることに苦慮した総義歯の一症例. 歯科学報 2002;102巻3号;227-235.
- 5) 澁井武夫,青木勇介,渡邊美貴,山本雅絵,渡邊 章,成田真人ほか. 上下顎無歯顎となった骨格性下顎前突症患者に対して上下顎移動術を施行した1例. 日顎変形誌 2021;31巻4号:204-213.
- 6) 日本補綴歯科学会. 補綴歯科の専門性について,;<[https://www.hotetsu.com/files/files\\_651.pdf](https://www.hotetsu.com/files/files_651.pdf)>;2012 [accessed 24.06.01].
- 7) 宮地建夫. 症例でみる欠損歯列・欠損補綴レベル・パターン・スピード. 東京:医歯薬出版株式会社;2011,8-41.
- 8) 昆 はるか,佐藤直子,野村修一,櫻井直樹,田中みか子,細貝暁子ほか. 高齢義歯装着者の義歯への満足度に影響する要因について. 補綴誌 2009;1巻4号361-369.



臨床論文 Clinical paper  
Journal home page: [www.jsmad.jp/](http://www.jsmad.jp/)

高齢患者に固定性上部構造から可撤性上部構造に変更した一症例

岩本麻也<sup>1), 2)</sup>, 芦澤仁<sup>2)</sup>, 熱田瓦<sup>2)</sup>, 伊藤準之助<sup>2)</sup>, 菅野岳志<sup>2)</sup>, 星野和正<sup>2)</sup>, 水口稔之<sup>2)</sup>, 田中譲治<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> MI 総合歯科クリニック, <sup>2)</sup> 日本インプラント臨床研究会

**A case changed from fixed superstructure to removable superstructure for elderly patients.**

Maya Iwamoto<sup>1), 2)</sup>, Jin Ashizawa<sup>2)</sup>, Wataru Atsuta<sup>2)</sup>, Jyunnosuke Ito<sup>2)</sup>, Takeshi Kanno<sup>2)</sup>,  
Kazumasa Hoshino<sup>2)</sup>, Toshiyuki Mizuguchi<sup>2)</sup>, Jyoji Tanaka<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> MI General Dental Clinic, <sup>2)</sup> Clinical Implant Society of Japan

#### Abstract

In recent years, the usefulness of implant treatment for prosthetic defects has been widely recognized. However, there are cases in which changes in the design of the superstructure are necessary. I have experienced a case in which a fixed superstructure was changed to a removable superstructure in consideration of the possibility that the patient would require nursing care in the near future, and I would like to present my case here. The patient was a 77-year-old woman. Her chief complaint was that her teeth were loose and painful when she chewed. Her gums were swollen. Her systemic medical history included diabetes and osteoporosis under treatment. She was a non-smoker. Redness of her gums and severe periodontal disease were confirmed. After extraction of a tooth with a poor prognosis under hospitalization, a denture was fabricated using the remaining implant body as an abutment using a magnetic attachment. Five years have passed and the patient is doing well. He is satisfied with the functional and aesthetic results.

#### キーワード (Key words)

インプラントオーバーデンチャー (implant overdenture), 磁性アタッチメント (magnetic attachment),  
インプラント (implant), 要介護 (nursing care), 設計変更 (design changes)

## I. 緒言

近年、欠損補綴においてインプラント治療の有用性は広く認識されている。インプラント補綴は、ブリッジや部分床義歯とは違い残存歯に負担をかけず、隣接あるいは他部位の天然歯の負担を軽減することで長期予後が期待できる<sup>1,2)</sup>。しかし、それに伴い併発症も報告されており<sup>3-5)</sup>、上部構造の破損や破折などにより、設計の変更が必要になる場合も増えてきた<sup>6,7)</sup>。McGill コンセンサスとして、Mandibular 2- implant overdentures が無歯顎の標準治療方針として推奨されるなど、インプラント補綴治療に可撤性補綴装置として設計・応用されることが増えてきた<sup>8,9)</sup>。York consensus において、インプラントオーバーデンチャーの優位性が報告されており<sup>10-12)</sup>、インプラントオーバーデンチャーの磁性アタッチメントの臨床応用も多く報告されている<sup>13-15)</sup>。長寿社会を迎え、患者が高齢になると手の不自由さや要介護を見据えると清掃が難しいなど問題を抱えることも増えており、固定性インプラント補綴装置から取り扱いが楽で清掃しやすいインプラントオーバーデンチャーへの設計変更を検討することがとても有用であると考えられる<sup>16)</sup>。今回、固定性上部構造から近い将来要介護状態になる可能性を考慮し可撤性上部構造に変更し、良好な経過を症例報告する。

## II. 症例の概要

患者：77歳、女性

初診日：2017.11.1

主訴：歯がグラグラして噛むと痛い、歯肉が腫れている

全身的既往歴：糖尿病、骨粗鬆症

現病歴：初診より約23年前に右側上下臼歯部にインプラント治療、約20年前に右側上下臼歯部にインプラント及び全顎の補綴治療を行ない、予後良好であったが、2ヶ月前から上顎右側側臼歯の咀嚼時疼痛を伴う咀嚼障害及び動揺を自覚し当院を受診した。(図1)

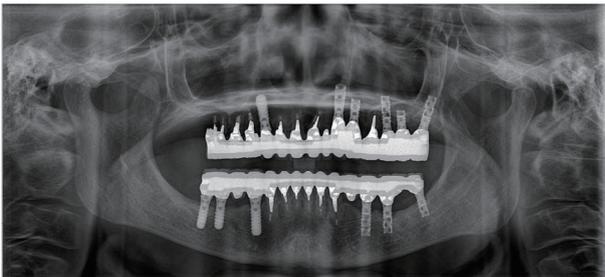


図1 初診時パノラマ X 線写真

現症：14, 15, 16 に咬合痛、腫脹及び動揺があり、パノラマエックス線写真で 11, 14, 15, 16, 21, 25 歯根破折及び歯槽骨の高度骨吸収を確認し、歯周基本検査では、下顎の天然歯の歯周ポケットは 2-4mm で歯肉の腫脹、炎症などの症状はなく、11, 14, 15, 16, 21, 25 に 6-10mm の歯周ポケット、14, 15, 16 は動揺度 3 を認めた。11, 14, 15, 16, 21, 25 における慢性歯周炎及び歯根破折と診断した。

## III. 処置及び経過

2017年12月に抗凝固剤投与状態で後出血のリスクがあり、抗 RANKL 抗体薬も導入され顎骨壊死のリスクも考慮し他院で入院管理下にて 14, 15, 16 抜歯を施行。その後 2018年1月に 21 が痛みだし、当院を受診、消炎処置後、インフォームドコンセントを行い、田中が提唱する患者が高齢になりどの程度インプラントオーバーデンチャーに設計変更する必要があるかを示すためのインプラントオーバーデンチャーへの設計変更必要度レベル評価 (NSO 評価: Assessment of Need for Switching to Overdenture) (表1) では、1. 口腔衛生 (舌や口腔周囲を含む): 3点, 2. 顎堤吸収・咬合支持数: 4点, 3. 手の不自由さ: 4点, 4. 口腔機能 (咳, 嚥下): 4点, 5. 認知・理解能力不足: 4点, 6. ADL (日常生活動作): 4点, 合計 23 点でレベル 3 (設計変更を推奨) であり、インプラントオーバーデンチャーへの設計

表1 インプラントオーバーデンチャー設計変更必要度レベル評価 (NSO 評価: Assessment of Need for Switching Overdenture)<sup>19)</sup>

インプラントオーバーデンチャー設計変更必要度レベル評価 (NSO 評価)			
1. 口腔清掃 (舌や口腔周囲を含む) 不良 ←-----→ 良 5 4 3 2 1	4. 口腔機能 (含嗽, 嚥下等) 低下あり ←-----→ 問題なし 5 4 3 2 1	2. 顎堤吸収度または咬合支持数 (天然歯の場合) 高度 ← 中程度 → 軽度 (顎堤吸収) 少ない ←-----→ 多い (咬合支持数) 5 4 3 2 1	5. 認知・理解能力不足 傾向あり ←-----→ 傾向なし 5 4 3 2 1
3. 手の不自由さ (巧緻性低下) あり ←-----→ なし 5 4 3 2 1	6. ADL (日常生活動作) 問題あり ←-----→ 問題なし 5 4 3 2 1	6つの各項目のスコアの合計によりレベル度が4段階で評価される。実際にはこれに年齢と予想される介護者の協力度を加味して行う	
レベル I	レベル II	レベル III	レベル IV
スコア合計	10~14	15~19	20~24 25~30
※スコア合計 10 未満は必要なしと判定			
レベル I: 設計変更の検討が必要		レベル III: 設計変更を推奨	
レベル II: 設計変更が望ましい		レベル IV: 設計変更が必要	
※認知, 理解能力については, 認知症になると新規の義歯に慣れるのは困難となるため, 傾向の段階でインプラントオーバーデンチャーにすることが推奨される。なお, この評価はインプラントオーバーデンチャーだけでなく少数歯残存の天然歯のみの症例に対するオーバーデンチャーへの設計変更 (項目 2 において顎堤吸収度のかわりに残存歯の咬合支持数を使用する) にも使用できる。			

変更を行うこととなった。2018年2月，上顎13-28部のインプラント上部構造を除去し，プロビジョナルレストレーションを装着した（図2，3）。その後2018年3月に他院で入院管理下にて，



図2 上部構造及び補綴物撤去前の口腔内写真



図3 上部構造及び補綴物除去後の口腔内写真

11, 21, 25の抜歯を施行。抜歯窩の治癒後に13, 22, 23部はアバットメントを撤去して歯科用磁性アタッチメント（マグフィットIP，愛知製鋼，愛知，日本），26, 27, 28部はアバットメントを撤去せずに削合，研磨した。その後精密印象採得，咬合採得を通法に従い義歯作製を行った（図4）。



図4 咬合採得および試適時の口腔内写真

また歯科用磁性アタッチメントにレジンキャップを付与したMACS（Magnetic Attachment of Cap Shape）システムのレジンキャップは口腔内で試適し（図5），シリコーン系軟質裏層材（ソ



図5 レジンキャップ装着時の口腔内写真

フリライナータフ，トクヤマ，東京，日本）を用いて完成した全部床義歯に取り込み，インプラントオーバーデンチャーを作製した（図6，7，8，9）。

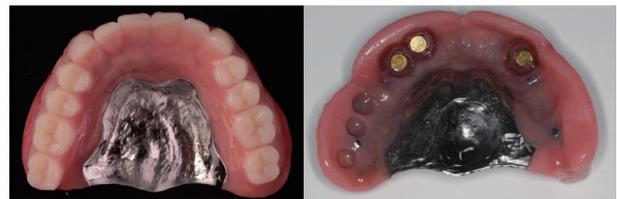


図6 完成した全部床義歯

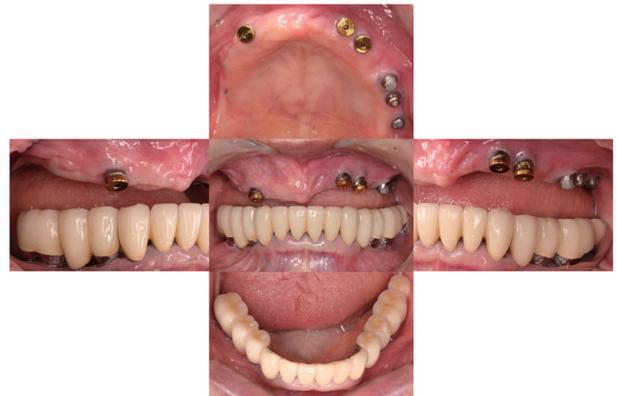


図7 磁性アタッチメント装着時の口腔内写真



図8 全部床義歯装着時の口腔内写真

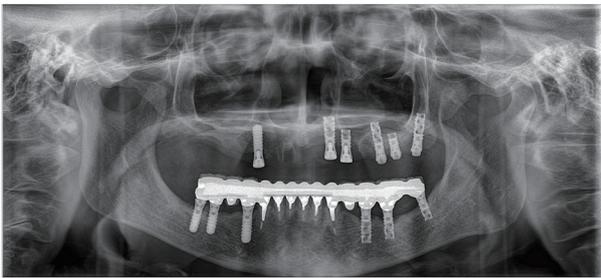


図9 治療終了直後のパノラマ X 線写真

約5年が経過し、口腔内に異常所見は確認されず、パノラマエックス線写真においても顕著な骨吸収像やインプラント周囲炎等の異常所見は観察されなかったことから、経過良好と判断した(図10)。患者は、機能的・審美的に十分満足している。

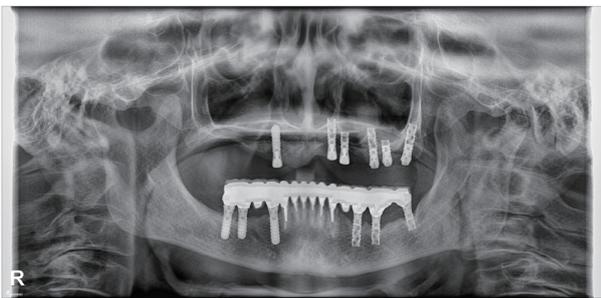


図10 術後5年以上経過のパノラマ X 線写真

#### IV. 考 察

今回は、過去に他医院にてインプラント治療を行った患者の上部構造の設計変更を行った。全身疾患の悪化により外科処置及びインプラント体の追加埋入は出来ず、要介護を見据えて清掃性の重視し、患者及び家族と十分話し合い治療方針を決定した。その後インプラントの種類を調べ、アバットメントの除去変更が可能な部位に関しては磁性アタッチメントに変更し、除去困難な左側上顎臼歯部は開口量が少なく除去器具が届きにくく、インプラントの中でスクリーがすでに破折やネジ穴が破損していたなど歯科用磁性アタッチメントを装着できず、アバットメントの露出による裂傷を避けるために研磨しインプラントオーバーデンチャーの作製を行った。

Müllerらは、現在と将来の患者に適応するために、固定性インプラント補綴装置は、はじめはバー、次にスタッドタイプやボール、さらに維持力の弱いマグネットのように、将来のオーバーデンチャーに向けてデザインされるべきであると提唱している<sup>17)</sup>。要介護を含む75歳以上の調査で下顎のインプラントオーバーデンチャーは総義歯に比べ患者満足度が高かったという報告がある<sup>18)</sup>。田中は、固定性インプラント補綴装置からインプラントオーバーデンチャーへの設計変更を検討する際、患者が高齢になりどの程度インプラントオーバーデンチャーに設計変更する必要があるかを示すためのNSO評価を提案している<sup>19,20)</sup>。6つの項目1.口腔清掃(舌や口腔周囲を含む)、2.顎堤吸収度または咬合支持数(天然歯)、3.手の不自由さ、4.口腔機能(含嗽,嚥下など)、5.認知・理解力不足、6.ADL(日常生活動作)それぞれを5段階で評価を行い、そのスコア合計により必要レベルを評価することができ、設計変更の必要度を客観的に示すことができ、本人や身内の方へのインフォームドコンセントに有用である。本症例では、1.2.3.5の4項目で軽度～中等度に該当する項目があり、インプラントオーバーデンチャーへの設計変更が推奨されるレベル3と診断し、将来的に設計変更の可能性があると判定され、患者の年齢、経済面、将来の介護の可能性を考慮しインプラントオーバーデンチャーの設計変更となった。上顎の磁性アタッチメントは3本になったが、上顎のIODは4本のインプラント支台が基本とされている<sup>21)</sup>が、近年では、

3本のインプラント支台のIODでも問題がない報告もある<sup>22)</sup>。今回は除去ができなかった部位に磁性アタッチメントを1ヶ所以上装着できれば、より維持力が増しさらに安定した義歯を製作できたと思われるが、要介護を見据えた患者の清掃性を考慮して磁性アタッチメントを3本のインプラント支台に適用したIODとした。

将来的に口腔清掃が難しくなり口腔衛生の低下を契機に認知症と診断される可能性がある。新たな清掃器具や手技などの指導は困難となってくるので、インプラントオーバーデンチャーへの設計変更はできるだけこの時期以前におこない、ステージが進行してしまった場合の設計変更は、患者が口腔内の変化に耐えられるかも含め、十分検討して行うことが必要であると考えられる。西らは、義歯装着患者の義歯に対する清掃の意識は低く、歯科医院においても清掃指導が直接に行われていない、あるいは指導しているが十分に行われていない、あるいは指導しているが十分に説明が伝わらないため、現状では清掃が不十分なケースが多いと報告があり<sup>23)</sup>、木村らは、認知機能の低下や介護を要する状態に至ると、口腔内全体の清掃不良が生じやすく、インプラント周囲の硬軟組織の炎症、すなわちインプラント周囲疾患を容易に発症すると報告しており<sup>24)</sup>、高齢患者自身で口腔清掃を行うことは困難であることが多いと思われる。認知症やパーキンソン病においては可撤性補綴装置のほうが患者ケアをしやすいという報告があり<sup>25)</sup>、米山らは、口腔ケア群の対照群との比較において、有意に肺炎発症や肺炎死亡が少ないことが報告されただけでなく、肺炎発症率において義歯利用者の方が肺炎を起こしにくいことを示唆しており<sup>26, 27)</sup>、可撤性補綴装置の義歯の方が、口腔ケアを行いやすく肺炎のリスクを下げることが有利であると思われる。また、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、その効果が見られる症例も報告されている<sup>28)</sup>。歯科用磁性アタッチメントは磁力という特殊な維持力を出しているため、維持力の低下がなく<sup>29)</sup>、維持確保のための定期的なアタッチメントの調整や交換は原則として必要としないことや、患者の高齢化により定期検診が難しくなることに関して非常に有利である<sup>30)</sup>。このことからMACSシステムの磁性

アタッチメントを用いることは義歯の着脱、口腔内及び義歯の手入れも容易であることから、高齢により手が不自由になり介護を受ける可能性も考えると有用であると考えられる。

本症例のみならず、その家族にも治療方針の決定や口腔清掃指導を行う事は将来の要介護に向けて非常に大切である。現在、インプラントメーカーの種類も多く、インプラントの埋入患者のリカバリーが必須となると思われる。そのため、更なるガイドラインの整備と患者への将来の設計変更の事前説明は必要であると考えられる。

## V. まとめ

今回、過去に他医院にてインプラント治療を行った患者の上部構造の設計変更を行い、歯科用磁性アタッチメントによるインプラントオーバーデンチャーを製作した症例を報告した。今後も定期的なメンテ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。約5年が経過し、患者は、機能的・審美的に十分満足している。

## 参考文献

1. Priest G. Single-tooth implants and their role in preserving remaining teeth: a 10-year survival study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 181-188.
2. Eliasson A. Fixed partial prostheses supported by 2 or 3 implants: a retrospective study up to 18 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21: 567-574.
3. Goodacre C J, Kan J Y, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1999; 81(5): 537-552.
4. 日本顎顔面インプラント学会学術委員会. 「インプラント手術関連の重篤なトラブルについて」調査報告. *顎顔面インプラント誌* 2012; 11 (1). 31-39.
5. 大久保力廣, 井汲憲治, 佐藤裕二, 白井麻衣, 梅原一浩, 大橋功ほか. 訪問歯科診療におけるインプラントのトラブル対応. *日口腔インプラント誌* 2018; 31(4): 259-278.
6. Zitzmann NU, Marinello CP. Treatment plan for restoring the edentulous maxilla with implant-supported restorations: removable overdenture versus fixed partial denture design. *J Prosthet*

- Dent 1999; 82: 188-196.
7. Ceruti P, Bryant SR, Lee JH, MacEntee MI. Magnet-retained implant-supported overdentures: review and 1-year clinical report. *J Can Dent Assoc.* 2010; 76: a52.
  8. The McGill consensus statement on overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17: 601-602.
  9. Feine J S, Carlsson G E, Awad M A, Chehade A, Duncan W J, Gizani.S. et al. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. *Gerodontology* 2002; 19(1):3-4.
  10. Awad M A, Lund J P, Shapiro S H, Locker D, Klemetti E, Chehade A. et al. Oral health status and treatment satisfaction with mandibular implant overdentures and conventional dentures: a randomized clinical trial in a senior population. *Int J Prosthodont.* 2003; 16(4): 390-396.
  11. Meijer H J, Raghoobar G M, Van 't Hof M A. Comparison of implant-retained mandibular overdentures and conventional complete dentures: a 10-year prospective study of clinical aspects and patient satisfaction. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18(6): 879-885.
  12. Thomason JM, Feine J, Exley C, Moynihan P, Müller F, Naert I. et al. Mandibular two implant-supported overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients—the York Consensus Statement. *Br Dent J* 2009; 207(4):185-186.
  13. 田中 譲治, 星野 和正, 鳥居 秀平, 古市 嘉秀, 柏原 毅, 覚本 嘉美ほか. インプラントにおける磁性アタッチメントの応用—第4報 磁性アタッチメントの使用目的による分類—. *日口腔インプラント誌* 2001; 14 (2): 313-321.
  14. 石上友彦. 磁性アタッチメントの履歴と指針. *日本補綴歯科学会誌* 2014; 6 (4): 343-350
  15. 田中譲治. インプラント治療への積極的導入. *日磁歯誌* 2010; 19 (1): 17-28.
  16. 田中譲治. 磁性アタッチメントのインプラントオーバーデンチャーへの臨床応用～長寿社会を迎えて～ *日磁歯誌* 2016; 25(1): 20-29.
  17. Müller F, Schimmel M. Revised Success Criteria: A Vision to Meet Frailty and Dependency in Implant Patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016; 31(1):15.
  18. Müller F, Duvernay E, Loup A, Vazquez L, Herrmann FR, Schimmel M. Implant-supported mandibular overdentures in very old adults: a randomized controlled trial. *J Dent Res* 2013; 92(12 Suppl): 154S-160S.
  19. 田中譲治. 要介護を見据えてインプラントを考える～インプラントオーバーデンチャーの活用～. *歯界展望* 2015; 126(2): 234-257.
  20. 田中譲治. 新インプラントオーバーデンチャーの基本と臨床—磁性アタッチメントを中心に—. 東京: 医歯薬出版; 2020, 148-155.
  21. Slot W., Raghoobar GM., Cune MS., Vissink A., Meijer HJA. Four or six implants in the maxillary posterior region to support an overdenture: 5-year results from a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2019; 30(2):169-177.
  22. Ma S., Tawse-Smith A., De Silva RK., Atieh MA., Alsabeeha NHM., Payne AGT. Maxillary Three-Implant Overdentures Opposing Mandibular Two-Implant Overdentures: 10-Year Surgical Outcomes of a Randomized Controlled Trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 2016 ;18(3):527-44.
  23. 西恭宏, 水口佳, 中村康典, 長岡英一. 義歯の清掃と管理に関する調査研究 第1報 現状と清掃実施者の指導についての意識. *老年歯学* 2006; 21 (1):25-34.
  24. Kimura T, Wada M, Suganami T, Miwa S, Hagiwara Y, Maeda Y. Dental implant status of patients receiving long-term nursing care in Japan *Clin Implant Dent Relat Res* 2015; 17 (1): e163-167.
  25. Faggion C M Jr. Critical appraisal of evidence supporting the placement of dental implants in patients with neurodegenerative disease. *Gerodontology* 2016; 33(1)10: 2-10
  26. 米山武義, 吉田光由, 佐々木英忠, 橋本賢二, 三宅洋一郎, 向井美恵ほか. 要介護高齢者に対する口腔衛生の誤嚥性肺炎予防効果に関する研究. *日歯医学会誌* 2001; 20: 58-68.

27. 米山武義, 鴨田博司. 口腔ケアと誤嚥性肺炎予防. 老年歯科医学 2001; 16 (1): 3-13.
28. 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.
29. Jackson T R. The application of rare earth magnetic retention to osseointegrated implants. Int J Oral Maxillofac Implants 1986; 1(2): 81-92.
30. 田中譲治. 今なぜ, 磁性アタッチメントの有用性を再考すべきか~長寿社会を迎えて~. Quintessence DENTAL Implantology. 2015; 19(1): 45-58.



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

広汎型侵襲性歯周炎患者に対し Sinus Lift および磁性アタッチメントを併用し  
インプラントオーバーデンチャーを使用して咬合機能を回復した症例

○ 芦澤仁<sup>1,2)</sup>, 岩本麻也<sup>2)</sup>, 菅野岳志<sup>2)</sup>, 熱田瓦<sup>2)</sup>, 水口稔之<sup>2)</sup>, 田中譲治<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 錦糸町スマイル歯科クリニック, <sup>2)</sup> 日本インプラント臨床研究会

**A case of recovery from occlusal dysfunction by sinus lift approach and magnetic attachment to  
implant superstructure for generalized aggressive periodontitis patient**

○ J. ASHIZAWA<sup>1,2)</sup>, M. IWAMOTO<sup>2)</sup>, T. KANNO<sup>2)</sup>, W. ATSUTA<sup>2)</sup>,  
T. MIZUGUCHI<sup>2)</sup>, J. TANAKA<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> KINSHICHO SMILE DENTAL CLINIC, <sup>2)</sup> CLINICAL IMPLANT SOCIETY OF JAPAN

## 抄録

インプラントオーバーデンチャー (implant overdentures, IOD) は少数のインプラントにて高い治療効果が得られ、メンテナンスが容易で治療費が低く抑えられるなど、超高齢社会を迎えた現在において非常に有用な処置法である。IOD を選択するにあたり、アタッチメントの選択は非常に重要であると考えている。様々な種類のアタッチメントがあるが、その中でもマグネットは維持力が他と比較すると小さいが、メンテナンスがしやすく、取り外しが簡素で高齢者にも有利である。インプラントの方向性が不良でも適応可能で、使用に伴う維持力の減衰がほとんどないという利点がある。

今回、上顎遊離端欠損部位に対しては Sinus Lift を活用した固定性でのインプラントブリッジ、下顎欠損部に対しては天然歯による磁性アタッチメントおよびインプラントを応用した磁性アタッチメントを併用し、IOD を作製した。その結果、咬合機能および審美的回復を図り、良好な経過を得られた。広汎型侵襲性歯周炎症例への対応として、磁性アタッチメントを用いた IOD は、高い有用性があることが示唆された。

## Abstract

Implant overdentures (IOD) are extremely useful in today's super-aging society, as they provide high therapeutic effects with a small number of implants, are easy to maintenance, and keep treatment costs low. This is a great treatment method. When selecting an IOD, we believe that the selection of attachments is very important. The main attachments are Bar, Ball, Rocator, and Magnetic. Among these, Magnetic has a smaller retention force than others, but It is easy to maintenance and easy to remove, which is advantageous for elderly people. We believe that the advantage is that it can be applied even if the implant has poor orientation, and the retention force does not deteriorate with use, so it does not require periodic replacement like the Rocator. This time, we performed a fixed implant Bridge using the Sinus -Lift method for the defective free end of the maxilla, and an IOD using a magnetic attachment for the free end defect of the mandible. As a result, the occlusal function was improved. We attempted to restore the patient's appearance, and we would like to report that the patient's progress was good. These results suggest that IOD using magnetic attachments is highly useful.

## キーワード (Key words)

インプラントオーバーデンチャー (implant overdenture), 磁性アタッチメント (magnetic attachment),  
広汎型侵襲性歯周炎 (generalized aggressive periodontitis),  
口腔関連 QOL の向上 (Improvement of oral health related Quality of Life)

目 的

日々の臨床の中で重度の歯周炎に罹患した患者に遭遇することは多い。その中で、歯周炎だけでなく咬合や欠損といった補綴学的な問題が複雑に絡んでいる場合、より全顎的な観点で口腔内診査し、治療の最終ゴールを決定し、それに向かって総合的に治療を進めていく必要がある。それぞれの歯が最終的に咬合に耐えうる歯周組織かどうかの判断を下すのは難しく、炎症、骨欠損、動揺度、歯根の長さや根分岐部の有無などがその決定要因となる。保存困難と判断する場合は抜歯を行いブリッジ、義歯、インプラントなどによって咬合の安定を計ることが必要である。それにより、十分な咬合支持が得られ結果として長期的に安定した予後を辿ることが可能であると考えられる。全顎治療では多くの患者が固定性の補綴装置を希望するが、口腔内環境、経済状況なども考慮し治療方針を決定しなければならない。その中でも磁性アタッチメントを用いたIODは近年注目されている<sup>1-4)</sup>。今回、上顎はボーンアンカーブリッジ、下顎は磁性アタッチメントを併用したIODを装着することで非常に良好な結果が得られたので報告する。

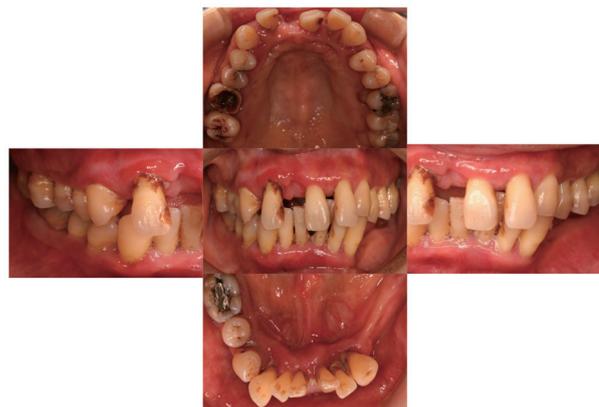


図1：初診時口腔内写真 2009.10



1169	998	1179	646	669	444	657	646	545	646	546	697	668	759
7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8
868	888	978	746	667	434	645	666	534	645	545	799	767	647
757	677	444	533	434	545	645	767	444	646				435
8	6	5	4	3	2	1	1	2	3				8
776	696	444	534	535	545	646	969	445	646				447

図2：初診時パノラマエックス線写真および歯周精密検査表 2009.10

症例の概要

患者：51歳 女性 初診日：2009年10月  
 主訴：全体的にグラグラしている歯が多数あり、動揺しているため、食べるのも困難でどうにかして欲しい。残せる歯は残したい。

既往歴：特になし

現病歴：初診より約20年以上前に、歯科治療時に局所麻酔が全く効かない状態で治療を受けたことがきっかけで歯科恐怖症になり、治療を中断していた。その後、ブラッシング時の出血、疼痛、歯肉腫脹などを繰り返していたがそのたびに我慢していた。約2年前から、歯の動揺、左下臼歯部のかみづらさを自覚したため当院を受診した。

現症：口腔内は16, 15, 14, 13, 12, 21, 23, 42, 43, 46にう蝕、残存歯周囲歯肉に発赤・腫脹及び動揺を認めた。パノラマエックス線写真にて中等度～重度の歯槽骨像を認め、両側顎関節部の変形は認めなかった。さらに、咀嚼筋の圧痛などの顎関節症状は認めなかった(図1, 2) 上下顎ともに歯槽骨が1/3以下、動揺3度、歯周ポケッ

ト7mm以上の抜歯適応である重度歯周炎の残存歯17-14, 12, 22, 24-28, 38, 31-33, 41, 44-46, 48が存在していた。42, 43は保存可能であったが、不適切な歯冠歯根比であるため、歯根歯冠比の改善を目的に、残根状態とするため根管治療が必要とされた。さらに、挺出している14, 13, 21, 23は被蓋の改善のために根管治療が必要であった。抜歯後の上顎臼歯部は左右側ともCTで顎骨の高さは約3mm以下で上顎洞に近接していた。

臨床診断名：14, 13, 21, 23, 42, 43 中等度歯周炎  
 17-14, 12, 22, 24-28, 38, 31-33, 41, 44-46, 48 重度歯周炎  
 16, 15, 14, 13, 12, 21, 23, 42, 43, 46 う蝕  
 34, 35, 36, 37 欠損 左側臼歯部欠損及び重度歯周炎による咀嚼障害

### 治療計画および治療内容

治療計画に際して、1. 適切なアンテリアガイダンスの付与とパーティカルストップの確立 2. 清掃性を向上させることで長期的に安定した歯周組織の獲得 3. 上顎前歯部被蓋の改善 4. 最終補綴物装着後の顎位の安定を確保するよう治療目標を立てた。上顎前歯部は14, 13, 21, 23 支台歯のブリッジ、上顎臼歯部はSinus Liftを併用したインプラントによるボーンアンカードブリッジ、下顎は32, 35部にインプラントを埋入し、43, 42, 33, 35に磁性アタッチメントを用いたIODの治療計画を立案した。まず2009年11月に保存不可能歯の17, 16, 15, 12, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 32, 31, 41, 44, 45, 46, 48に対しては抜歯を施行し、14, 13, 21, 23を支台歯としたプロビジョナルレストレーションを装着、42, 43を保存し、38にクラスプをかけた暫間即時義歯を作製、装着し、出来る範囲での咬合機能を回復した(図3, 4)。2010年2月、3

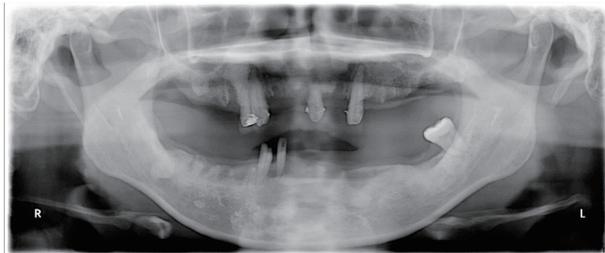


図3：保存不可能歯抜歯後2ヶ月経過時のパノラマエックス線写真 2010.1



図4：初期治療後および上顎前歯部プロビジョナルレストレーション装着時の口腔内写真 2010.1

月に上顎臼歯欠損部に対してはSinus Liftを併用したインプラント埋入、2010年4月に33, 35相当部にはインプラント埋入を施行した。インプラントの免荷期間中に上顎前歯14, 13, 21, 23下顎42, 43の歯内療法を施行した。7月に下顎、8月、9月に上顎のインプラントの2次手術を施行した。2次手術後に下顎は磁性アタッチメントを装着した。38は歯周炎中等度であったが近心に傾斜しており清掃性が難しく、何度も智歯周囲炎を繰り返していたため保存が困難と判断した。下顎のインプラントがインテグレーション後、治療用の全部床義歯を装着時に38を抜歯した(図5, 6)。上顎臼歯部にはプロビジョナ



図5：二次手術後および治療用義歯装着時の写真 2010.9

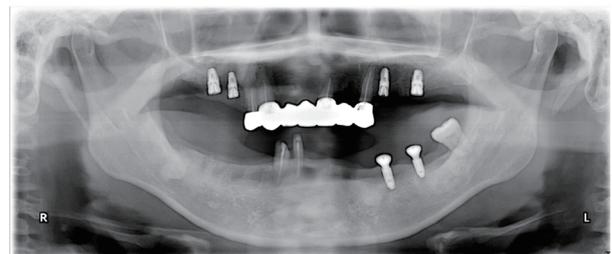


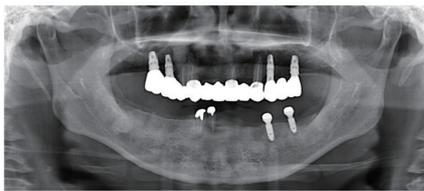
図6：二次手術後パノラマエックス線写真 2010.9

ルレストレーションを装着し、咀嚼能力の改善と顎関節症状の発現が無いことを確認し中心咬合位の決定を行った。さらに咬合高径の決定には下顎安静位、嚙下位、顔面計測法(Willis法)を参考にした。平井らの摂食可能食品アンケート<sup>5)</sup>を用いて咀嚼能力を確認した後、2011年1

月に最終補綴装置として上顎はボーンアンカードブリッジ，下顎は磁性アタッチメントを用いた Ni-Ti 合金の金属床義歯の IOD を作製した(図 7, 8).



図 7：最終補綴装置装着後の口腔内写真 2011.1



323	334	444	333
4	3	1	3
323	344	434	323
323	323		
3	2		
334	333		

図 8：最終補綴装置装着後のパノラマエックス線写真および歯周精密検査表 2011.1

### 結果

現在，最終補綴装置を装着後 12 年 11 か月が経過している (図 9)．その間のプロフェッショナルケアについては口腔内の清掃状態に応じて 1-3 か月毎に定期的に行っている．直近の歯周検査の結果は，歯周ポケット，動揺度ともに最終補綴物装着時と比較して大きな変化を認めていない．パノラマエックス線写真にても大きな変化は認められない (図 10)．口腔関連 QOL 調査 (OHIP-14)<sup>6)</sup> の数値は初診時の 56 点から 0 点に減少し，摂食可能食品アンケートにおいても咀嚼スコアは 100 を維持しており，患者満足度の高い治療結果となった．



図 9：最終補綴装置装着後 12 年 11 ヶ月経過時の口腔内写真 2023.12



図 10：最終補綴装置装着後 12 年 11 ヶ月経過時のパノラマエックス線写真 2023.12

### 考察

今回，上顎はボーンアンカードブリッジ，下顎は磁性アタッチメントを併用した IOD を装着することで 12 年 11 か月という非常に長い経過にも関わらず，良好な結果が得られた．欠損歯列の対処法として，ブリッジ，義歯，インプラントと治療法があり欠損補綴を考えるにあたっては様々な要因を慎重に検討しなければならない．部分床義歯ではクラスプのかかる鉤歯が負担過大になる可能性が高く，上顎前歯部は被蓋の改善のために歯内療法を行っているため，歯根破折リスクが危惧された．また，上顎の IOD も検討したが，上顎 IOD のインプラントの 7 年生存率は 75% という報告があり<sup>7)</sup>，上顎大白歯部にはサイナスリフトを併用したボーンアンカードブリッジインプラントを行ったほうが予知性の高い治療として述べられている報告<sup>8)</sup>もあり固定性とした．また下顎は左側にインプラントを 2 本埋入して IOD にすることにより義歯の回転軸を考慮しつつ維持を増大させることが

できたと考えられる。

アタッチメントにはスタッドアタッチメント、バーアタッチメント、磁性アタッチメントなど様々なものがありそれぞれ利点欠点があり<sup>9)</sup>、長期経過症例における年齢やライフスタイル、健康状態の変化を考慮してアタッチメントを選択しなければならない。選択基準としては、1. 大きさ 2. インプラントの数、配置による義歯床の動きへの許容性 3. インプラント間の平行性 4. 維持力の大きさと着脱の容易さ 5. メインテナンスの容易さ（清掃性、パーツの交換、リラインなど） 6. ライフスタイルの変化への対応の可能性の有無 を考え今回は磁性アタッチメントを選択した。磁性アタッチメントは維持力が他のアタッチメントと比べると弱く、MRI撮像が乱れる点などが欠点として挙げられるが、4つの磁性アタッチメントを用いることで十分な維持力を得ることができ、MRIの撮像時は義歯を外して撮影することやキーパーで診断に影響が出る場合にはキーパーを外すことで影響をなくすることも可能であり、歯牙とインプラントが共存する際にも植立位置、方向や平行性の影響が少なく維持力の減少がほぼない利点があるため選択した。機能回復と支台および顎提保全の調和のとれた予知性の高い状態を作り出せたと考えている。

超高齢社会において介護が必要になり、セルフケアが困難になった時の口腔ケアに非常に有効であると考えている<sup>10)</sup>。現在も患者は最終補綴装置装着後12年11か月経過し、プロフェッショナルケアを定期的に行っているが、今後、年月が経つにつれて年齢、健康状態の変化がおきプロフェッショナルケアに来られない可能性がある。磁性アタッチメントであれば維持の減少が少ないためアタッチメントの交換がほぼなく、また着脱が困難になった際にも設計の変更が容易である点も利点である。上顎はボーンアンカーブリッジ、下顎は磁性アタッチメントを用いたIODにより咬合機能を回復し、審美的、機能的にも満足していただき、患者の口腔関連QOLの向上に寄与できたと思われる。

## 結 論

広汎型侵襲性歯周炎症例への対応として、磁性アタッチメントを用いたIODは、高い有用性があることが示唆された。

## 参考文献

1. Ceruti P, Bryant SR, Lee JH, MacEntee MI. Magnet-retained implant supported overdentures :review and 1-year clinical report. J Can Dent Assoc 2010; 76: a52.
2. Cristache CM, Muntianu LA, Burlibasa M, Didilescu AC. Five-year clinical trial using three attachment systems for implant overdentures. Clin Oral Implants Res 2014; 25(2): e171-178.
3. Yang TC, Maeda Y, Gonda T, Kotecha S. Attachment systems for im-plant overdenture: influence of implant Inclination on retentive and lateral forces. Clin Oral Implants Res 2011; 22(11): 1315-1319.
4. Klemetti E. Is there a certain number of implants needed to retain an overdenture? J Oral Rehabil 2008; 35 Suppl 1: 80-84.
5. 平井敏博, 安斎 隆, 金田 洸, 又井直也, 田中 収, 池田和博ほか. 摂取可能食品アンケートを用いた全部床義歯装着者用咀嚼機能判定表の試作. 補綴誌 1988; 32(6): 1261-1267.
6. Slade GD. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. Community Dent Oral Epidemiol 1997; 25: 284-290.
7. Bergendal T., Engquist B. Implant-supported overdentures: a longitudinal prospective study. Int J Oral Maxillofac Implants 1998; 13(2): 253-262.
8. 菅井敏郎. 上顎洞挙上術 一側方アプローチ 歯槽頂アプローチ. 日口腔外会誌 2010. 56: 8-23
9. Stoumpis C, Kohal RJ. To splint or not to splint oral impants in the implant-supported overdenture therapy ?A systematic literature review. J Oral Rehabil 2011; 38(11): 857-869.
10. 田中讓治. 今なぜ, 磁性アタッチメントの有用性を再考すべきか〜長寿社会を迎えて〜. Quintessence DENTAL Implantology. 2015; 19(1): 45-58.



臨床論文 Clinical paper  
Journal home page: [www.jsmad.jp/](http://www.jsmad.jp/)

上顎無歯顎にインプラントオーバーデンチャーの治療を行った一症例  
菅野岳志, 芦澤仁, 熱田互, 伊藤準之助, 岩本麻也, 星野和正, 水口稔之, 田中譲治

日本インプラント臨床研究会

**A case of edentulous maxillae with implant overdentures.**

Takeshi Kanno, Jin Ashizawa, Jyunnosuke Ito, Maya Iwamoto, Wataru Atsuta,  
Kazumasa Hoshino, Toshiyuki Mizuguchi, Jyoji Tanaka

Clinical Implant Society of Japan

**Abstract**

Many patients complain of discomfort in the palate when wearing maxillary dentures, and in clinical practice, many patients desire a palate-free denture. Palateless dentures have a wider tongue tuft, stabilize the tongue position, secure the airway area, and are expected to improve swallowing, pronunciation, taste etc., and have long been considered as dentures that are comfortable to wear. This time, we will report that we performed an edentulous maxillary implant overdenture (IOD) using the Magnetic Attachment of Cap Shape (MACS) system and obtained good results. The patient is a 69-year-old man. He came to our hospital complaining that his upper dentures tended to come off easily, and that he had difficulty chewing and pronouncing. His upper jaw was edentulous and he requested an IOD using an implant. Four implants were placed in the upper jaw, and after a period of unloading, secondary surgery was performed, impressions and occlusal recordings were taken, and a palate IOD was attached using the magnetic attachment of the MACS system. Problems with mastication and pronunciation could be improved by wearing a stable denture with less discomfort using a palate IOD using a magnetic attachment.

**キーワード (Key words)**

インプラントオーバーデンチャー (implant overdenture), 無口蓋 (edentulous),  
磁性アタッチメント (magnetic attachment), MACS システム (Magnetic Attachment of Cap Shape System)

## 【目的】

インプラント補綴治療は、高齢者の生活の質の向上に寄与している<sup>1, 2)</sup>。下顎無歯顎患者に対する補綴方法として、2002年のMcGill コンセンサス<sup>3)</sup>、2009年のYORK コンセンサス<sup>4)</sup>において、第一選択は2本のインプラントを維持源としたオーバーデンチャー、すなわち2-implant over denture, 2-IOD であることが示された。また、上顎においてもリップサポートの回復や固定制インプラント補綴に対してメンテナンスをしやすいなどの利点があるインプラント補綴として注目されており<sup>5, 6)</sup>、長期経過報告も散見されるようになってきている<sup>7-9)</sup>。臨床において、上顎義歯装着者が口蓋の違和感を訴えることは多くあり、その中で無口蓋の形態を希望する場合も多く認められる。無口蓋義歯は舌房が広くなり、タングポジションの安定や気道領域確保から嚥下、発音、味覚などの改善が見込まれ、装着感の優れた義歯として古くから臨床応用されている<sup>10, 11)</sup>。今回は上顎無歯顎に対して、Magnetic Attachment of Cap Shape (以下MACS) システムを用いて無口蓋のIODを行い、良好な結果が得られたので報告する。

## 【症例の概要】

患者：69歳 男性

主訴：上顎義歯が外れやすく、食べにくい、発音がしにくい

既往歴：高血圧、高脂血症

現病歴：約20年前より残存歯の抜去と義歯再製作を繰り返しており、現在使用中の上顎義歯が外れやすく、装着時に口蓋部に違和感が強く、発音、咀嚼障害があるため当院を受診した。

現症：上顎は無歯顎状態で、下顎は33, 43が残存していた(図1)。上顎の顎堤は良好で、下顎の残存歯にカリエスなどは認めなかった(図2)。診断名：上顎義歯不適合による咀嚼障害及び発音障害

処置および経過

上顎は臼歯部に4本のインプラントを埋入する無口蓋のIOD、下顎は部分床義歯の治療計画を立てた(図3, 4)。上顎の17, 27相当部にインプラント2本(Standard Plus Implant, 直径4.8mm RN, SLA®, 10mm, Straumann, Basel, Switzerland) 14, 24相当部にインプラント2本(Standard Plus Implant, 直径4.1mm RN SLA®, 10mm, Straumann, Basel, Switzerland) をそれぞれ



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 初診時パノラマエックス線写真

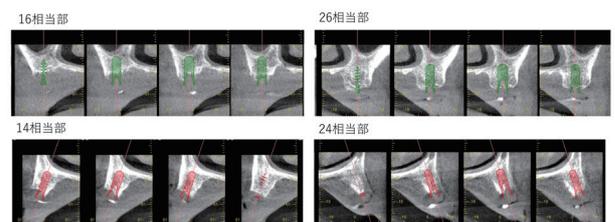


図4 インプラント埋入前CT写真

れ埋入した(図5)。免荷期間中インプラントへの負荷を減らすため、ガーゼ法<sup>12)</sup>を用いて埋入部位の義歯内面を大きくリリースしてインプラントに負荷がかからないようにした。インプラント埋入後約3か月の免荷期間経過後に2次手術を行い、レジンキャップ辺縁を周囲歯肉に合うように調整し、口腔内に装着した磁性アタッチメント(マグフィットIP, 愛知製鋼, 愛知, 日本)に吸着させ装着した(図6)。印象, 咬合採得を行いMACS(Magnetic Attachment of Cap Shape)システムのレジンキャップを用いて, 義歯粘膜面凹部にシリコーン系軟質裏層材(ソフリライナータフ, トクヤマ, 東京, 日本)を盛り口腔内に適合させた。硬化後, 義歯を外してレジンキャップ辺縁の修正を行い, 上顎は無歯顎のIOD(コバルトクロム合金のフレームワークを用いた金属床義歯)(図7), 下顎は通法に

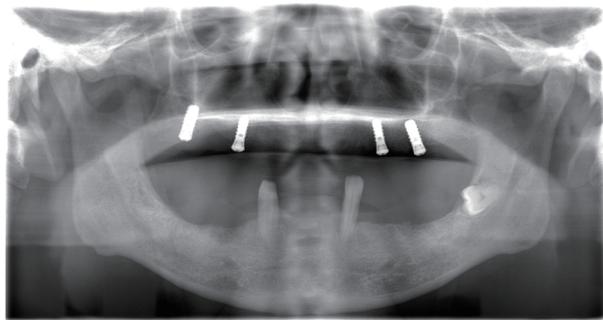


図5 インプラント埋入直後のパノラマエックス線写真



図6 2次手術, 磁性アタッチメント(MACSシステム)装着時の口腔内写真



図7 完成した上顎義歯

従い支台歯にワイヤークラスプのレジン床の義歯を完成させた。咀嚼機能検査におけるグルコースの溶出量は, 装着前 114mg/dl, 装着直後の検査では 178mg/dl, 3年経過時の検査では 198mg/dl と増加していた。術後の経過は, 3か月ごとにメンテナンスを行い下顎の残存歯, 磁性アタッチメント部分および上下義歯は経過良好である(図8, 9)。



図8 術後3年経過時のパノラマエックス線写真

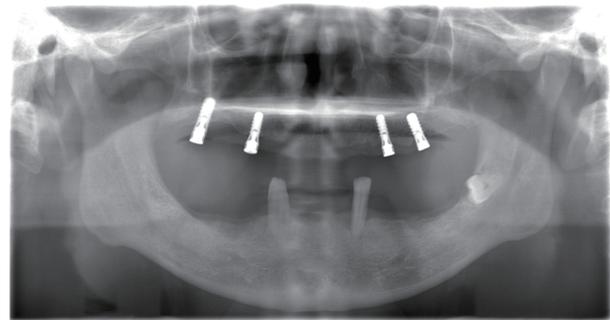


図9 術後3年経過時口腔内写真(義歯装着時)

#### 【考察】

今回は上顎無歯顎にMACSシステムおよび磁性アタッチメントを用いたIODで治療を行い, 良好な経過を得ることができた。下顎でのIODの成績は良好であることが報告されているが, 上顎のIODは固定性インプラント補綴のトラブル症例への救済処置や, 骨量が少なく固定性インプラント補綴ができない場合に用いられることも多いため失敗率が高く補綴的合併症も多いという報告がある<sup>13, 14)</sup>。しかし近年は上顎IOD

の長期経過<sup>15-17)</sup>や適切な計画されたIODについての生存率は高く患者満足度も高いことが報告されている<sup>18,19)</sup>。また、下顎の無歯顎患者に対する補綴方法として下顎2-IODが第一選択として示されているが、上顎無歯顎の場合、Sanoらは上顎インプラントの固定制上部構造は4本または6本のインプラントに支持されることが力学的な安定性を得る上で必要になると報告している<sup>20)</sup>。またIODに関しても、Slotらは上顎無歯顎患者に対し6-IODと4-IODの5年生存率はほぼ有意差が認められなかったと報告している<sup>21)</sup>。田中は、磁性アタッチメントの使用目的に合わせて「支台歯の保全」、「機能回復」を鑑みて適切な設計をすることができ、インプラント支台歯は天然歯支台と大きく異なり、支台の位置やインプラントの本数を術者が決定できるため、骨量、顎堤状態、患者の期待度、治療費などにより決定し、使用目的に合った設計が可能であると報告している<sup>22)</sup>。今回の症例では、14, 17, 24, 27相当部に支台歯間線を適切に取れる位置へインプラントを埋入することで、優れた義歯の安定得ることができ、維持のみでなく支持をも目的とした、咬合支持の改善もできる設計とすることができた。

無口蓋のIODについて、Andoらはインプラントならびに天然歯を支台とした上顎のオーバーデンチャーにおいて支台歯のみに支持を求めた場合及び支台歯と被覆した床で口蓋にも支持を求めた場合、さらにそこから口蓋の床を除いた場合、さらにそこから口蓋の床を取り除いた場合に与えた力がどのように変化するか、それらの支持率を口腔内でそれぞれ測定し、口蓋の支持率は全体10%以下であると報告している<sup>23)</sup>。アタッチメントの選択については、上顎では最低でも4本のインプラントが必要であり、非連結型のほうがインプラントの残存率が高い傾向が認められるという報告がある一方、連結型、非連結型で有意差が認められないとの報告も散見される<sup>24,25)</sup>。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、オーバーデンチャーの支台装置である根面アタッチメントについて自浄性が特に重要であり<sup>26)</sup>、Assadらはバーアタッチメント群と比較し、磁性アタッチメント群では周囲、特に遠心部の骨吸収が少ないという報告がある<sup>27)</sup>。今回は非連結型の磁性アタッチメントを用いて無口蓋のIODを作製したことで、口蓋の違和感、発音、咀嚼障害を改善する

ことができ、アタッチメント部のメンテナンスも有効であると考えられた、

## 【まとめ】

インプラント4本を上顎臼歯部に埋入し、MACSシステムおよび磁性アタッチメントを用いた無口蓋IODによって違和感の少ない、安定した義歯を装着することで、咀嚼、発音の問題を改善することができた。

## 参考文献

- 1) Sadowsky SJ., Zitzmann NU. Protocols for the Maxillary Implant Overdenture: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016; 31: 182-191.
- 2) 田中譲治. 上顎無歯顎のインプラント補綴—長寿社会を迎えてインプラントオーバーデンチャーの必要性を探究—. *補綴誌* 2019; 11 (2): 102-110,
- 3) Feine JS., Carlsson GE., Awad MA., Chehade A., Duncan WJ., Gizani S. et al. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. *Gerodontology* 2002; 19 (1): 3-4.
- 4) Thomason JM., Feine J., Exley C., Moynihan P., Müller F., Naert I. et al. Mandibular two implant-supported overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients—the York Consensus Statement. *Br Dent J* 2009; 207(4): 185-186.
- 5) Zitzmann NU., Marinello CP. Treatment plan for restoring the edentulous maxilla with implant-supported restorations: removable overdenture versus fixed partial denture design. *J Prosthet Dent.* 1999; 82(2): 188-196.
- 6) 田中譲治. 上顎無歯顎のインプラント補綴固定性 vs. 可撤性上顎無歯顎のインプラント補綴—長寿社会を迎えてインプラントオーバーデンチャーの必要性を探究— *日補綴会誌* 2019; 11 (2) : 102-110.
- 7) Akca K, Cehreli MC, Uysal S. Marginal bone loss and prosthetic maintenance of bar-retained implant-supported overdentures: a prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25(1):137-145.
- 8) Mangano C., Mangano F., Shibli JA., Ricci

- M., Sammons RL., Figliuzzi M. Morse taper connection implants supporting “planned” maxillary and mandibular bar-retained overdentures: a 5-year prospective multicenter study. *Clin Oral Implants Res* 2011; 22 (10): 1117-1124.
- 9) Offord D., Mathieson G., Kingsford N., Matthys C., Glibert M., Bruyn HD. Peri-implant health, clinical outcome and patient-centred outcomes of implant-supported overdentures in the mandible and the maxilla. *BDJ Open* 2017; 8:3:17017.
- 10) 名波智章．総義歯に関する基礎的データと無口蓋義歯．*日本歯科評論* 1991; 589; 107-131.
- 11) 矢崎秀昭．矢崎正方の総義歯に学ぶ咀嚼運動理論・咬座印象・無口蓋義歯．東京：医歯薬出版 1995, 111-122.
- 12) 田中讓治．新インプラントオーバーデンチャーの基本と臨床－磁性アタッチメントを中心に－．東京：医歯薬出版；2020,30-33.
- 13) Palmqvist S., Sondell K., Swartz B. Implant-supported maxilla overdentures: outcome in planned and emergency cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9: 184-190.
- 14) Bergendal T., Enquist B. Implant-supported overdentures, a longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 253-262.
- 15) Smedberg JI., Nilner K., Frykholm A. A six-year follow-up study of maxillary overdentures on osseointegrated implants. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 1999 ; 7 (2): 51-56.
- 16) Zou D., Wu Y., Huang W., Zhang Z., Zhang Z. A 5- to 8-year retrospective study comparing the clinical results of implant-supported telescopic crown versus bar overdentures in patients with edentulous maxillae. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013; 28(5): 1322-1330.
- 17) Park JH., Shin SW., Lee JY. Bar versus ball attachments for maxillary four-implant retained overdentures: A randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2019; 30 (11): 1076-1084.
- 18) Sadowsky SJ., Zitzmann NU. Protocols for the Maxillary Implant Overdenture: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016; 31: 182-191.
- 19) Drago C., Carpentieri J. Treatment of maxillary jaws with dental implants: guidelines for treatment. *J Prosthodont* 2011; 20: 336-347.
- 20) Sano M., Ikebe K., Yang TC., Maeda Y. Biomechanical rationale for six splinted implants in bilateral canine, premolar, and molar regions in an edentulous maxilla. *Implant Dent*. 2012; 21 (3): 220-224
- 21) Slot W., Raghoobar GM., Cune MS., Vissink A., Henny J A Meijer. Four or six implants in the maxillary posterior region to support an overdenture: 5-year results from a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2019; 30 (2):169-177.
- 22) 田中讓治．磁性アタッチメントを使用したインプラントオーバーデンチャー (IOD) . *日磁誌* 2019; 28 (1): 20-28.
- 23) Ando T., Maeda Y., Wada M., Gonda T. Contribution of the palate to denture base support: an in vivo study. *Int J Prosthodont* 2014; 27 (4): 328-330.
- 24) Raghoobar GM., Meijer HJA., Slot W, Slater JJR., Vissink A. A systematic review of implant-supported overdentures in the edentulous maxilla, compared to the mandible: how many implants? *Eur J Oral Implantol* 2014;7 Suppl 2: S191-201.
- 25) Francesco FD., Marco GD., Sommella A., Lanza A. Splinting vs Not Splinting Four Implants Supporting a Maxillary Overdenture: A Systematic Review. *Int J Prosthodont*. 2019; 32 (6): 509-518.
- 26) 榎原由希子, 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.
- 27) Assad AS., Dayem MAAE., Badawy MM. Comparison between mainly mucosa-supported and combined mucosa-implant-supported mandibular overdentures. *Implant Dent* 2004 ;13 (4): 386-394.

---

磁性アタッチメントを用いた Single implant overdenture の 1 症例

榎本光希, 鈴木恭典, 郡 啓介, 武藤亮治, 大久保力廣

鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座

**A case of single implant overdenture with magnetic attachment**

MASUMOTO M, SUZUKI Y, KOHRI K, MUTO R, OHKUBO C

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

---

**Abstract**

**【Objective】**

Single-implant overdenture (1-IOD) for edentulous mandible patients can reduce treatment costs and surgical invasiveness, and relatively high success rate has been reported. In this report, we describe a case of 1-IOD using magnetic attachment.

**【Summary of the Case】**

The patient was a 66-year-old partially edentulous woman. In the mandibular arch, only the left lateral incisor and canine remained. Her chief complaint was the instability of an existing mandibular denture. After the extraction of the two remaining teeth, an implant overdenture was selected for prosthetic rehabilitation. The height and width of the residual ridge made possible two implant placement; however, for economic reasons and to limit surgical invasion, one implant was placed in the midline, and an 1-IOD with a magnetic attachment was fabricated.

**【Results and Discussion】**

After the 1-IOD was delivered, there were no significant changes, such as bone resorption around the implant, detachment of the attachment, decrease in retentive force, or fracture of the denture, and the patient's satisfaction and masticatory function were improved. The application of magnetic attachments to 1-IOD may reduce the lateral pressure on implant and result in a good outcome.

---

**キーワード (Key words)**

磁性アタッチメント (magnetic attachment),  
シングルインプラントオーバーデンチャー (single implant overdenture),  
荷重 (loading), ピエゾグラフィ (piezography)

---

## I. 緒言

顎堤吸収が著しい下顎無歯顎患者において全部床義歯の維持安定向上のため、2本のインプラントを支台としたオーバーデンチャー（以下、2-IOD）を補綴治療の第一選択とする報告が2002年のMcGill コンセンサスレポート、2009年のYork コンセンサスレポートにおいて示され、欧米では広く受け入れられている。しかし近年では、インプラント埋入に伴う外科的侵襲や経済的コストなどの理由から骨質が硬い正中部もしくは少しずらした位置に1本のインプラントを埋入し支台とする、シングルインプラントオーバーデンチャー（以下1-IOD）の治療法を選択する臨床報告も散見されている<sup>1)</sup>。1-IODは、2-IODに比較しインプラント埋入本数が少ないため、総合的な維持力は減少するが、手術領域が狭いため手術時間の短縮、術後の疼痛の軽減、治療費用の抑制など患者の負担軽減が可能である。また1-IODの臨床研究では、比較的高い成功率が報告されており、下顎無歯顎への補綴治療の有効な選択肢に成り得るエビデンスが示されてきている<sup>2)</sup>。本論文は下顎無歯顎患者に磁性アタッチメントを用いた1-IODを装着し、良好な経過が得られた症例について報告する。

## II. 症例の概要

患者は66歳の女性。義歯破損及び咀嚼障害を主訴に来院した。既往歴や服薬状況に特記事項は認められない。口腔内所見は $\frac{3}{23} \frac{5}{}$ の4歯が残存し、3は前装冠が脱離していた（図1）。約5年前に装着した義歯は転倒により破損、修理された状態で使用されていた。義歯の維持・安定は不良であり、開口時に義歯の浮き上がりが認められた。咬合支持はEichner C1、宮地の咬合三角は第3エリア、症型分類はLevel IVであった。



図1 初診時の口腔内写真とパノラマエックス線画像

## III. 処置および経過

歯槽骨吸収、動揺が認められた3は歯冠歯根比を改善し、側方力の軽減が図れるオーバーデンチャーとした。5は患者の希望により補綴処置は行わず、上顎はレジン床義歯を製作することとした。下顎は高度な歯周疾患に罹患した残存歯を抜歯後、義歯の維持、安定をさらに向上させるためインプラントオーバーデンチャーを選択した。インプラントの埋入本数は患者の経済的な理由から1本とし、1-IODを選択した。23抜歯後は通法に従い、切開、粘膜骨膜弁を剥離し、 $\phi$  3.3 mm、長さ12 mmのインプラント（Standard Plus, Straumann, Basel, Switzerland）を正中部に1回法で埋入した（図2）。インプラント埋入から3週間後に常温重合レジン（ユニファストⅢ, GC, 東京, 日本）でヒーリングアバットメントと義歯床を適合させ、早期荷重を加えた。インプラント埋入1ヶ月後、ヒーリングアバットメントから吸引力750 gfフラットトップタイプの磁性アタッチメント（マグフィットIP, 愛知製鋼, 愛知, 日本）に交換した（図3）。

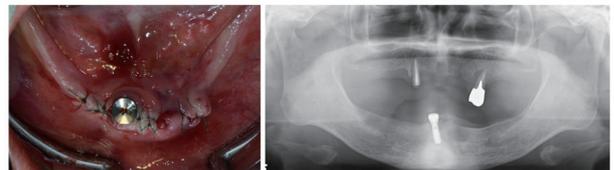


図2 インプラント埋入時の口腔内写真と術後のパノラマエックス線画像



図3 インプラント埋入1ヶ月後に磁性アタッチメントを装着

インプラント埋入から1か月後、下顎義歯は複製義歯を用いた印象・咬合採得を行い、作業用模型を製作後、ピエゾグラフィーにてデンチャースペースを採得することとした。作業用模型上でピエゾグラフィー記録用トレーを製作

し、患者に“SIS, SE, SO, TE, DE, MOO, SEES”等の発音を行わせ、まずシリコンハードタイプの印象材(エグザファインレギュラーハードタイプ, GC, 東京, 日本)により臼歯部筋圧面を記録した。次に前述の発音を行わせ、ミディアムタイプの印象材(エグザファインレギュラータイプ, GC, 東京, 日本)により、臼歯部から犬歯部までの筋圧面を記録し、最後に流動性の高い印象材(フィットチェッカー, GC, 東京, 日本)を用いて前歯部を含めて全体的にウォッシュした(図4)。ピエゾグラフィーによって採得したデンチャースペースに人工歯排列を行い、口腔内に試適したところ、最大開口時にも浮き上がりは認められず、適正な義歯形態が得られたことが確認できた(図5)。



図4 ピエゾグラフィーによるデンチャースペースの記録



図5 ろう義歯試適

上顎には3]にレジンコーピング, [5]にワイヤークラaspを付与したレジン床義歯を装着した。下顎義歯はインプラント直上部の厚みが確保できず、義歯の破折を防止するため、金属構造フレームワークを適用し義歯の強度・剛性を向上させた(図6)。新義歯装着後、疼痛もなく義歯床粘膜面の適合は良好だった(図7)。咬合接触様式は、義歯の動揺を抑制し、インプラントへの側方荷重を防止するために両側性平衡咬合を付与した(図8)。磁石構造体は咬合が安定し新



図6 完成した下顎義歯と装着時の口腔内写真



図7 完成した下顎義歯の適合検査



右側側方運動

左側側方運動

図8 側方運動時の口腔内写真

義歯の適正な沈み込み（セtring）が終了した14日後に常温重合レジンを用い、義歯床に装着した。

義歯の機能評価を行うため、咀嚼運動（開口相、閉口相、咬合相、咀嚼周期）の変動係数（Biopac, ヨシダ, 東京, 日本）を計測したところ、アタッチメントを用いた新義歯は旧義歯や磁石構造体を装着していない状態と比較して、全ての咀嚼相と咀嚼周期で安定した咀嚼運動が認められた（図9）。咬合検査（デンタルプレスケール I, GC, 東京, 日本）では、新義歯は旧義歯と比較して、咬合接触面積は  $1.1 \text{ mm}^2$  から  $2.1 \text{ mm}^2$  と約2倍、最大咬合力は  $83.1 \text{ N}$  から  $122.0 \text{ N}$  と約1.5倍に増大し、咬合接触面積と咬合力の改善が認められた（図10）。現在、義歯装着から9年が経過しているが、インプラント周囲の骨吸収、アタッチメントの脱離、維持力の低下、義歯の破折は認められていない（図11）。

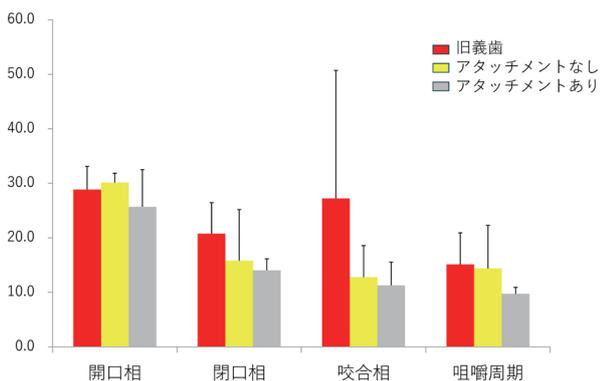


図9 Biopackによる咀嚼運動時の変動係数

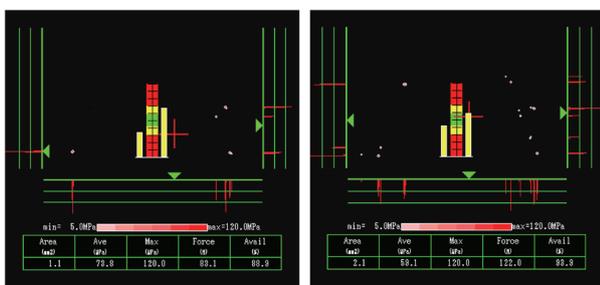


図10 デンタルプレスケール Iによる咬合検査

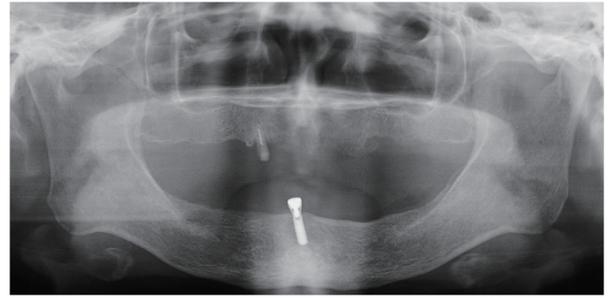


図11 新義歯装着から9年経過後のパノラマエックス線画像

#### IV. 考察

IODは固定性インプラント上部構造と比較し、支台とするインプラントを少数に抑えられたため、患者・術者とも負担の軽減が図れる。さらに可撤性の利点を活かしメンテナンスや術後のトラブルへの対応が容易であるため、高齢化が進む我が国の歯科臨床では必須のオプションとなりつつある。下顎IODはインプラント2本支台が基本であるが、全部床義歯が比較的安定しており、維持力の向上を主たる目的とした場合には1-IODによる対応も可能である。

1-IODのインプラント生存率に関する臨床研究では、即時荷重92%<sup>3,4)</sup>、早期荷重97%<sup>5)</sup>、通常荷重90%<sup>6)</sup>と、荷重期間の相違に関係なく9割を上回る高い成功率が示されている。また、下顎1-IODと2-IODを視覚的なアナログスケールを用いて比較検討した研究では、患者満足度に有意差は認められず、1年後までにかかる治療費用と時間は1-IODが有意に少なく、メンテナンス時間は変わらなかったことから1-IODの優位性が報告されており<sup>1)</sup>、インプラント生存率の高さと患者満足度を含めたアウトカムの向上が示されている<sup>2)</sup>。

一方、インプラント体周囲のひずみを計測したシミュレーション研究では、1-IODは2-IODと比較し、インプラント体に大きなひずみが認められたと報告されている<sup>7)</sup>。したがって、インプラント体の負担を軽減し1-IODの長期の良好な経過を得るためには、適正なアタッチメントを選択する必要がある。そこで本症例ではインプラント体の負担軽減を考慮し有害な側方力・回転力がインプラント体に発生しにくい磁性アタッチメントを選択した。磁性アタッチメントの種類には吸引力の大きいフラットタイプ、回転機能を有するドームタイプ、スライドと回転

機能を有するセルフアジャスティングタイプがある<sup>8)</sup>。2-IODで異なる2つの磁性アタッチメントを用いたインプラント体に加わる側方力を検討した研究では、フラットタイプよりもドームタイプのほうがインプラント体に加わる側方力が小さくなったと報告されている<sup>9)</sup>。ただしこれらの回転機能を有する磁石構造体はフラットタイプより吸引力が小さいため、本症例ではフラットタイプを選択した。

義歯の動揺を抑制するために義歯製作時にはピエゾグラフィを適用した。ピエゾグラフィは患者の発音時の口腔運動を利用してデンチャースペースを記録する方法である。発音時は舌圧と頬圧が最も均衡すると考えられており<sup>10)</sup>、ピエゾグラフィにより生理学的なデンチャースペースを記録することにより、発音・嚥下・咀嚼機能を阻害せずに舌圧や頬圧にて義歯の動揺を抑制し、義歯の維持・安定を獲得することができたと考えられる。

インプラントオーバーデンチャーの合併症の1つに義歯の破損が挙げられる。インプラントオーバーデンチャーでは人工歯、義歯床、アタッチメントを構造上限られたスペースに設置する必要がある。インプラントは被圧変位しないことからアタッチメント上は義歯の応力が特に集中しやすいため、破折の好発部位になる<sup>11)</sup>。本症例では義歯の破折を防止するためインプラント直上を金属構造フレームワークで補強した。

従来の下顎全部床義歯と比較し、維持力を向上させるために、1-IODは2-IODと同様、有効な治療法であると考えられる。しかし、2-IODと比較して、1-IODの長期にわたる症例報告は少なく<sup>12)</sup>、維持力に関しては約1/2と劣る<sup>13)</sup>等の問題点もある。また即時荷重に関してはさらなるエビデンスが蓄積されるまで推奨されないと考えられる。1-IODは無歯顎患者の補綴治療として有効な選択肢であるが、インプラントやアタッチメントの種類、解剖学的な要件を考慮する必要があり、今後も慎重な症例選択が必要である。

## V. 結論

下顎無歯顎患者に磁性アタッチメントを用いた1-IODを装着した結果、9年経過後もインプラント周囲の著名な骨吸収、アタッチメントの脱離、維持力の低下、義歯の破折は認められず、咀嚼能率の向上と患者の高い満足が得られた。

## 参考文献

- Walton JN, Glick N, Macentee MI. A randomized clinical trial comparing patient satisfaction and prosthetic outcomes with mandibular overdentures retained by one or two implants. *Int J Prosthodont* 2009;22:331-9.
- 金澤 学, 岩城麻衣子, 水口俊介. IOD と IARPD の最新エビデンス. *日補綴歯会誌* 2021;13:187-193.
- Kronstrom M, Davis B, Loney R, Gerrow J, Hollender L. A prospective randomized study on the immediate loading of mandibular overdentures supported by one or two implants; a 3 year follow-up report. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014; 16: 323-9.
- Liddel G, Wilshaw V, Henry P. A prospective study of immediately loaded single implant-retained mandibular overdentures: long-term results with 15-year follow-up. *Int J Prosthodont* 2024;37:145-152.
- Alsabeeha NH, Payne AG, De Silva RK, Thomson WM. Mandibular single-implant overdentures: preliminary results of a randomised-control trial on early loading with different implant diameters and attachment systems. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:330-7.
- Harder S, Wolfart S, Egert C, Kern M. Three-year clinical outcome of single implant-retained mandibular overdentures--results of preliminary prospective study. *J Dent* 2011;39:656-61.
- Kono K, Kurihara D, Suzuki Y, Ohkubo C. In vitro assessment of mandibular single/two implant-retained overdentures using stress-breaking attachments. *Implant dentistry* 2014;23:456-462.
- 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. 特別講義 磁性アタッチメントデンチャーの今. *歯科技工* 2022;5,528-546.
- 権田知也, 楊宗傑, 高橋利士, 和田誠大, 前田芳信. インプラントオーバーデンチャー用維持装置の機能特性: 磁性アタッチメント, アンカーならびにスタッドタイプアタッチメントの比較. *日口腔インプラント*

誌 2009;22,:15-20.

- 10) 野首孝祠 . ピエゾグラフィ応用による無歯顎難症例への統合的アプローチ発音を利用した機能印象法 “ピエゾグラフィ” を中心とする全部床義歯の製作 .QDT 2000;28:1223-1242.
- 11) 長田知子 . オーバーデンチャー支台歯上の補強法に関する研究 . 日補綴歯会誌 2006; 50: 191-199.
- 12) Padmanabhan H, Kumar SM, Kumar VA. Single implant retained overdenture treatment protocol: A systematic review and meta-analysis. J Prosthodont 2020;29:287-297
- 13) Wang X, Ohkubo C, Hosoi T, Shimpo H, Kurihara D, Murata T Retentive foces of 3 types of attachments for root-retained overdentures. Prosthodont Res Pract 2007;6:104-108.

## 第33回日本磁気歯科学会学術大会 抄録

日 時 令和5年11月11日～12日

## 一般口演1

1. 審美性に配慮した磁性アタッチメント応用の分割義歯・症例報告

○柴田翔吾<sup>1</sup>, 松本敏光<sup>2</sup>, 大久保力廣<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座,

<sup>2</sup> 鶴見大学歯学部歯科技工研修科

## 【目的】

インプラント補綴が困難な上顎前歯部欠損症例に対し、審美性に配慮した磁性アタッチメント応用の分割義歯を設計・製作した。

## 【症例の概要】

審美性に配慮し、メタルを唇側に露出させない分割タイプの金属床義歯を設計、製作した。欠損隣接面のアンダーカットに義歯のプロキシマルプレートに適合させ、磁性アタッチメントを組み込んだスウィング機構を付与した。義歯の着脱は前歯部人工歯を口蓋側に移動し、支台歯とプロキシマルプレートの接触を解除させることにより行った。

支台歯に咬合面レストと口蓋側ガイドプレーンを形成し、中心咬合位及び偏心運動時の咬合接触をレストと口蓋側メタルアップに付与することにより、スウィングロックアタッチメント蝶番部への負担を抑制した。

## 【結果、考察】

磁性アタッチメントの応用によりスウィングロックの固定が行え、十分な維持が得られるとともに、審美性や装着感において高い患者満足度を得ることができた。

## 【質疑応答】

(質問) (日本大学・大山哲生)

患者さんは着脱を良好に行えたのでしょうか？

(回答)

メタルフレームを装着した際に、患者に確認しましたが、問題なく着脱が可能であることが確認できました。

2. 高齢患者に固定性上部構造から可撤性上部構造に変更した一症例

—高精度スキャナーの応用—

○岩本麻也<sup>1,2</sup>, 菅野岳志<sup>2</sup>, 田中譲治<sup>2</sup>

<sup>1</sup> MI 総合歯科クリニック,

<sup>2</sup> 日本インプラント臨床研究会

## 【目的】

近年欠損補綴においてインプラント治療の有用性は広く認識されている。しかし、それに伴い上部構造の設計変更が必要な場合ある。今回、固定性上部構造から近い将来要介護状態になる可能性を考慮し可撤性上部構造に変更した症例を経験したのでここに発表する。

## 【症例の概要】

初診日 2017年11月, 77歳女性, 主訴は歯がグラグラして噛むと痛い。歯肉が腫れる。全身的既往歴は、糖尿病、骨粗鬆症にて治療中。非喫煙者。歯肉の発赤及び重度歯周病を確認。入院管理下にて予後不良歯の抜歯後、義歯を製作した。

## 【結果、考察】

過去にインプラント治療を行った患者の上部構造の設計変更を行った。全身疾患の悪化によりインプラント体の追加埋入は出来ず、要介護を見据えて清掃性を考慮し、患者及び家族と話し合い治療方針を決定した。今回患者のみならず家族にも治療方針の決定や口腔清掃指導を行う事は将来の要介護に向けて非常に大切であると実感した。

## 【質疑応答】

(質問) (九州歯科大学・鱒見進一)

義歯床と磁石構造体の合着にソフライナーを使用した目的は何でしょうか？

(回答)

口腔外にてマグネットとレジンキャップ (MACS システム) を接着されたものを、レジンキャップとソフライナーを合着することで義歯に合着しています。その目的として、新義歯を1週

間程度なじませてからマグネットの合着をすることもありますが、当日にマグネットを合着しても弾性材料であるため負担がかかりにくいことを期待しています。

(質問) (九州歯科大学・鱒見進一)

磁石構造体が脱離することはありませんでしたか？

(回復)

口腔外でマグネットとレジンキャップを接着しているため脱離の経験はありません。

(質問) (日本大学・大山哲生)

ブラッシング等の指導はどのように行いましたか？

(回答)

突出部が少なくなり、ブラッシングはしづらくなっておりますので、大きめのブラシを使用してもらっています。ワンタフトよりも大きめのブラシの方が磨きやすいようです。担当衛生士やご家族にも説明しながら対応しております。

### 3. 磁性アタッチメントを用いた Single Implant Overdenture の一症例

○榎本光希, 鈴木恭典, 郡 啓介, 武藤亮治,  
大久保力廣

鶴見大学歯学部口腔リハビリテーション補綴学講座

#### 【目的】

下無歯顎患者において1本支台のインプラントオーバーデンチャー (S-IOD) は治療コストと外科的侵襲の低減が可能であり、比較的高い成功率が報告されている。今回、磁性アタッチメントを適用したS-IODの一症例について報告する。

#### 【症例の概要】

患者は66歳の女性。下顎義歯の疼痛を主訴に来院した。保存処置困難な残存歯を抜歯後、インプラントオーバーデンチャーを選択した。下顎骨の高さ、幅はあるが経済的理由から正中部に1本のインプラント埋入後、磁性アタッチメントを適用したS-IODを製作した。

#### 【結果, 考察】

義歯装着後、インプラント周囲の著名な骨吸収、

アタッチメントの脱離、維持力の低下、義歯の破折は認められず、咀嚼能率の向上と患者の高い満足度が得られている。S-IODに磁性アタッチメントを適用した結果、インプラントへの側方圧が軽減され、良好な経過が得られたと考えられる。

#### 【質疑応答】

(質問) (九州歯科大学・鱒見進一)

経済的理由からシングルインプラントにしたとのことですが、ピエゾグラフィーを用いたComplete Dentureを製作しているのでインプラントの埋入は必要なかったのではないのでしょうか？

(回答)

今回はスライドに示した文献より、磁性アタッチメントを用いた文献が少ないことから、本症例にインプラント埋入を行いました。

(質問) (九州歯科大学・鱒見進一)

9年間経過しているとのこと、顎堤吸収が起こると思いますが、インプラントを支点として、下顎義歯のシーソー運動が生じることがあると考えますが、いかがだったのでしょうか？

(回答)

シングルIODは2-IODと比較して、義歯の動きに自由度があると考えています。顎堤吸収は限局的ではなく、全体的に生じていましたので、理由は上記のように考えています。

(質問) (東京医科歯科大学・金澤学)

残存歯は左に残っていたにも関わらず、正中よりも右にインプラントを埋入した理由は何でしょうか？

(回答)

抜歯後にインプラント埋入を考えていたので、抜歯窩ではなく骨がクリーンな右側に埋入しました。

(質問) (日本大学・大山哲生)

左上の歯の予後はどうでしたか？

(回答)

不良でした。

(質問) (日本大学・大山哲生)

磁石構造体の摩耗や維持力低下はありましたか？

(回答)

患者からの維持力低下の訴えは今のところありません。

(質問) (千葉県開業・田中讓治)

3ヶ月後の不安定な期間に荷重しているようでしたが、荷重時期についてどのように考えていらっしゃいますか？

(回答)

即時荷重を避けることを中心に考えた結果、埋入時期が3ヵ月後となりましたが、早期荷重の時期に関しては特別考えていませんでした。

#### 4. 口唇口蓋裂患者のスピーチエイドの維持に磁性アタッチメントを用いた一症例

○服部麻里子, 村瀬 舞, 毛利有紀, 松井 慧,  
和田淳一郎, 若林則幸  
東京医科歯科大学学生体補綴歯科学分野

##### 【目的】

顎顔面補綴装置は残存歯が少ないと維持が困難となることが多い。今回我々はスピーチエイド付き義歯の維持に磁性アタッチメントを用いたので報告する。

##### 【症例の概要】

患者は75歳女性、スピーチエイド付き義歯が不安定なことを主訴に来院した。左側唇顎口蓋裂による鼻咽腔閉鎖機能不全があり、上顎にスピーチエイド付きオーバードンチャーを使用していたが左上中切歯のO-ringアタッチメントが脱離していた。左上中切歯に磁性アタッチメント(マグフィットM, 愛知製鋼)を装着し、義歯調整を行った後、各種機能検査を行った。

##### 【結果, 考察】

スピーチエイド付き義歯を装着することにより、発話時のNasalanceが低下し、多くの食品を問題なく食べることができた。磁性アタッチメントは、O-ringアタッチメントに比べて義歯非装着時の舌感が優れていた。顎顔面補綴装置における磁性アタッチメントの効果的な使用について今後も工夫、検討していく必要がある。

##### 【質疑応答】

(質問) (東北大学・高橋正敏)

側方力に対する抵抗が小さいことが特徴の磁性アタッチメントを、O-ringアタッチメントの代わりに選択した理由が知りたいです。

(回答)

保険適用となったため、選択肢の1つとして提示しました。

(質問) (日本大学・大山哲生)

OPAと比べて磁性アタッチメント応用で義歯が安定した理由はどのように考えますか？

(回答)

粘膜面を十分に調整したスピーチエイドに追加した磁性アタッチメントが補助的に機能することで義歯が安定し、発話などの機能には問題が見られなかったと思われま。

#### 5. 上顎洞癌術後に磁性アタッチメントを適用した一症例

○松井 慧, 村瀬 舞, 毛利有紀, 李 彬,  
服部麻里子, 和田淳一郎, 若林則幸  
東京医科歯科大学学生体補綴歯科学分野

##### 【目的】

上顎全摘術後の腹直筋皮弁再建症例は、顎欠損部のアンダーカットを利用できず、顎義歯の維持安定を得るのが困難になる。今回我々は右側上顎洞癌術後に磁性アタッチメントを用いた症例について報告する。

##### 【症例の概要】

患者60歳男性、他施設で右側上顎洞癌(T3N0, 扁平上皮癌)と診断、2016年1月放射線治療、動注化学療法後、同年3月右側上顎全摘、腹直筋皮弁再建を施行した。同年6月当科へ顎義歯製作依頼され、10月に皮弁下垂に配慮し両側前歯部を排列した顎義歯を新製した。2023年残存歯の状態悪化により左側犬歯にOPAアタッチメント、左側第二大臼歯に磁性アタッチメントを装着したオーバードンチャータイプの顎義歯を再製作した。

##### 【結果, 考察】

頭頸部癌術後患者へ磁性アタッチメントは顎義歯の維持に有用であったが、治療後にMRI撮影の可能性を考慮し、がん治療後の経過観察期間を設け、必要時にキーパーの除去を行うことを

説明し加療をすることが重要だと考えられた。

#### 【質疑応答】

(質問) (日本大学・大山哲生)

新製した顎義歯は義歯安定材などは使用せずに生活されているのでしょうか？

(回答)

現在、患者から義歯安定材などを使用しているとの聴取はしておらず、問題なく使用できていると思われま

(質問) (日本大学・大山哲生)

キーパーハウジングを使用することは外しやすいので良い選択だと思います。

(回答)

ありがとうございます。

### 座長総括 (一般口演 1 : 1, 2, 3, 4, 5)

日本大学歯学部 : 大山哲生

本セッションでは、磁性アタッチメントを顎義歯等の特殊症例への臨床応用について報告が5題発表された。磁性アタッチメントの臨床応用の可能性について、新たな視点での活発な討議がなされ、非常に有意義なセッションとなった。

#### 演題 1

磁性アタッチメントを直接的な支台装置として使用するのではなく、所謂からくり義歯として審美的な臨床応用例が紹介された。精密な技工操作が必要な磁性アタッチメントの応用方法であるが、新たな可能性を示す発表であった。今後長期経過の報告も期待している。

#### 演題 2

固定性インプラント義歯を可撤性インプラント義歯へ設計変更する際に、支台装置として磁性アタッチメントを応用した症例報告である。超高齢化社会となり、全身状態を考慮して固定性補綴装置から可撤性補綴装置への設計変更報告例が増加している。支台装置の選択や装着方法等について、その方法論に関する知識を共有することは、患者利益のためには非常に有用な演題であった。

#### 演題 3

下顎インプラントオーバーデンチャーにおいて S-IOD(1-IOD) を選択し、支台装置として磁性アタッチメントを応用した症例報告である。S-IOD(1-IOD) は、現在その可能性について文献的にもその知識の蓄積がなされている最中であると考えられる。しかし磁性アタッチメントの報告例は少なく、磁性アタッチメントの応用方法のノウハウの蓄積のために有用な発表であった。

#### 演題 4

スピーチエイドの支台装置に磁性アタッチメントを応用した症例報告である。スピーチバルブ部等による義歯不安定の防止を目的に適切な支台装置の設置が必要であり、従来、O-ring アタッチメント等の使用が多く報告されている。保険収載により今後磁性アタッチメントの使用も増加すると考えられ、有用な症例報告であった。

#### 演題 5

上顎洞癌術後症例の顎義歯の支台歯に磁性アタッチメントを応用したところ、顎義歯の安定性は向上し支台装置として有用であったとの症例報告である。保険収載の磁性アタッチメントは、キーパーの除去が容易であり、今後使用頻度が増加する可能性があるため、有用な症例報告であった。

### 一般口演 2

6. 磁石構造体の取り付けに新手法を用いた Implant-assisted removable partial denture (IRPD) の経過報告

○山本裕明<sup>1</sup>、秀島雅之<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 日本歯科先端技術研究所、津田歯科医院、

<sup>2</sup> 東京医科歯科大学病院 義歯科(専)快眠歯科

(いびき・無呼吸) 外来

#### 【目的】

磁性アタッチメントは、僅かなエアギャップにより大幅な吸引力の低下を来すため、磁石構造体 (magnetic assembly: MA) の取り付けには細心の注意を要する。演者はメタルハウジング付き鑄造フレームと重合した永久基礎床を用いた IOD や IRPD への新たな手法を、第 25 回・29 回日本磁気歯科学会で報告した。今回この手法

を用いた IRPD 症例において発生した不具合事象の報告を行う。

### 【症例の概要】

3 症例とも 3 本以上のインプラントにキーパーを取り付け、残存歯に何らかの維持装置を取り付けた症例である。

症例①：MA が上部のレジンごと抜け落ちてしまったが、スーパーボンドで固定し修復を図った

症例②：維持装置の鋳造 2 腕鉤の破損が認められたが、そのまま使用していただいている

症例③：キーパーを取り付けた支台歯が破折し、インプラントに置き換え使用継続を図った

### 【結果、考察】

義歯装着後 5 年から 9 年経過し、種々の不具合事象が認められるようになった。今後このような問題発生の根本的原因を探り問題解決にあたりたい。ただしすべての症例にて現在使用継続中であり、さらに残存歯の咬合力の負担軽減に伴い、歯周組織の保全に有用であることはより確かなことと認められた。

### 【質疑応答】

(質問) (鶴見大学・鈴木恭典)

メタルハウジング付きの鋳造フレームの利点・欠点は何でしょうか？

(回答)

最大の利点は、MA の取り付けが簡単であり、精度が高いので、複数個の取り付けも問題なくできる点です。欠点はレジン重合を 2 度に分ける必要があることです。

(質問) (鶴見大学・鈴木恭典)

人工歯の脱離に対し、メタルティースの適用は考えなかったのでしょうか？

(回答)

IRPD でのメタルティースの適用は技工操作・義歯装着後の調整が複雑化するため、採用しませんでした。

(質問) (鶴見大学・鈴木恭典)

リライン時のやり方について教えてください。

(回答)

IOD で 10 年、IRPD で 9 年の経過症例がありますが、これまでリライニングが必要となった症

例がまだありません。今後、リラインニングの必要な際は、フローの良い印象材を利用し、流し込み重合レジンに置換する予定でいます。

7. インプラントトラブル後の咬合再建に磁性アタッチメント義歯を装着した 1 症例

○青木健児, 曾根峰世, 松本大慶, 谷内佑起, 沼澤美詠, 鳴海史子, 小山夏実, 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

### 【目的】

口腔インプラント埋入後のトラブルに対して、異なるタイプの磁性アタッチメントを応用した義歯を装着することで咬合再建を行なった症例について報告する。

### 【症例の概要】

約 6 年前に近医にてインプラント治療を含む全顎治療を施され以後良好であった。しかし、1 年前にインプラント埋入部の対合歯に歯根破折が生じ、破折歯の抜去とインプラントを支台としたテレスコープ・デンチャーの装着を提案され、上部構造除去を行ったが、施術中にアバットメントスクリューの破損が生じた。そのため、不信感から本学付属病院歯科補綴科を受診した。

### 【結果、考察】

最終補綴装置として、上顎には根面型と歯冠外型の磁性アタッチメントを応用した無口蓋型のオーバーデンチャーを、下顎には連結した陶材焼付金属冠に歯冠外型の磁性アタッチメントを応用した部分床義歯を装着し、インプラント部を床下に被覆した。現在、装着後半年が経過しているがトラブルは生じていない。

### 【質疑応答】

(質問) (鶴見大学・鈴木恭典)

歯冠外アタッチメントに磁性アタッチメントを用いていますが、他の既製歯冠外アタッチメントと比較した利点・欠点を教えてください。

(回答)

今回の症例の場合、根面タイプと歯冠外タイプの磁性アタッチメントを用いていますが、ロケーター等を用いるよりも磁性アタッチメントを用いた方が、それぞれの歯軸方向（植立方向）の

違いを許容しやすく、維持力の減衰が少ないため、磁性アタッチメントを用いました。

(質問) (鶴見大学・鈴木恭典)

歯冠外アタッチメントの清掃法について教えてください。

(回答)

歯冠外アタッチメントの部分の自浄性は悪くなりやすいため、フロス、スーパーフロスの使用方法、ブラッシング方法について指導しました。

(質問) (鶴見大学・鈴木恭典)

就寝時に最終義歯を装着していますか？ナイトデンチャーを別に製作していないのですか？

(回答)

補綴装置の破損防止のためにも就寝時の義歯装着とナイトガードの装着を指導しましたが、今後粘膜の負担を少なくするためにもナイトガードの装着を検討していきたいと思います。

(質問) (東北大学・高橋正敏)

患者の希望によりインプラント部には触れなかったとのことですが、今後患者の同意が得られた場合に改善できそうな点があれば教えてください。

(回答)

今回は患者の希望により、インプラント部への補綴的介入は行っていませんが、今後経過を追っていく中で患者の了承が得られれば、残存したインプラント部への補綴的介入および上顎にもインプラントの追加埋入をしていくことで、より機能的な義歯を製作できると考えておりますので、今後の検討課題にさせていただければと思います。

## 8. 上顎無歯顎にインプラントオーバーデンチャーの治療を行った一症例

○菅野岳志, 岩本麻也, 熱田 互, 星野和正,  
田中譲治

日本インプラント臨床研究会

### 【目的】

上顎義歯において、口蓋の違和感を訴える患者は多く、臨床において無口蓋を希望する患者は多い。無口蓋義歯は舌房が広くなり、タンゴポジションの安定や気道領域確保から嚙下、発

音、味覚などの改善が見込まれ、装着感の優れた義歯として古くから検討されている。今回は上顎無歯顎に対して、MACSシステムを用いて無口蓋のインプラントオーバーデンチャー（以下IOD）を行い、良好な結果が得られたので報告する。

### 【症例の概要】

患者は69歳男性。上顎義歯が外れやすく、咀嚼困難、発音がしにくいを主訴に来院した。上顎は無歯顎状態で、インプラントを用いたIODを希望された。上顎に4本のインプラントを埋入し、免荷期間後に2次手術を行い、印象、咬合採得を行いMACSシステムの磁性アタッチメントを用いて、無口蓋のIODを装着した。

### 【結果、考察】

マグネットアタッチメントを用いた無口蓋のIODによって違和感の少ない、安定した義歯を装着することで、咀嚼、発音の問題を改善することができた。

### 【質疑応答】

(質問) (鶴見大学・鈴木恭典)

上顎インプラントを連結しなかった理由を教えてください。

(回答)

今回の場合は上顎のインプラントで、上顎骨が下顎骨ほど強固でないことから、インプラント体の保全を目的に連結せずに緩圧させることを選択しました。

(質問) (日本大学・大山哲生)

咀嚼能力テストを行うことをおすすめします。また、下顎の義歯の設計を動かないようにするために、歯冠形態修正、レストシート形態修正をした方が良いでしょう。

(回答)

今後、旧義歯と新義歯で咀嚼能力テストを行って比較検討をしていきたいと思います。下顎義歯の設計をリジッドに設計してよい義歯を入れて残存歯の保全にも気を付けていきたいと思えます。貴重なアドバイスをありがとうございました。

### 9. 骨格性Ⅱ級およびⅢ級患者の上顎可撤性総義歯治療におけるインプラント治療および磁性アタッチメントの有用性の考察

○熱田 亙<sup>1,2</sup>, 星野和正<sup>2</sup>, 菅野岳志<sup>2</sup>, 西橋 純<sup>2</sup>, 岩本麻也<sup>2</sup>, 田中讓治<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ブロッサムデンタルオフィス,

<sup>2</sup>一般社団法人日本インプラント臨床研究会

#### 【目的】

骨格性Ⅱ級およびⅢ級患者の上顎可撤性総義歯治療は、力学的安定を得ることが非常に難しい。本発表では、インプラントと磁性アタッチメントを用いた上顎総義歯を装着した2症例を供覧し、磁性アタッチメントの有用性について考察をしたい。

#### 【症例の概要】

症例1 初診2012年10月, 62歳女性. 上顎前突を呈し, 上顎は固定性ブリッジから総義歯へ移行した. 6-6にインプラント体埋入を行い, 磁性アタッチメントを装着した.

症例2 初診2013年1月, 58歳男性. 反対咬合を呈し, 2-235残存歯を鉤歯とした義歯から上顎総義歯へ移行した. 76-1インプラント体埋入を行い, 磁性アタッチメントを装着した.

#### 【結果, 考察】

骨格性Ⅱ級およびⅢ級患者の上顎総義歯は, 咬合付与が難しく, 吸着維持を得ることが難しかった. 残存歯の位置を考慮し配置したインプラント磁性アタッチメントは, 義歯の吸着維持に加え, 力学的安定を図ることができ, 有用であることが示唆された.

#### 【質疑応答】

(質問) (福岡歯科大学・都築尊)

上顎前歯部の装置は背の高い根面板でしょうか?

(回答)

支台歯の歯質が少し残った状態で高さを持たせたキャップのような形で装着しております。

(質問) (福岡歯科大学・都築尊)

咬合様式はどのように与えられましたか?

(回答)

咬合様式については正確にお答えするのが難しいのですが, 高さを持たせた根面板部分に把持

を求めることで義歯の安定を得るよう工夫しております。

(質問) (日本大学・大山哲生)

2症例目で夜間に噛みしめているという話がありましたが, 左上キーパーの磨耗・維持力の低下はおきませんか?

(回答)

はじめのうちは気付かなかったのですが, 磨耗してきていることが確認できております。

(質問) (日本大学・大山哲生)

義歯の夜間装着はされていますか?

(回答)

はじめのうちはマウスピースを装着していましたが, 根面板の部分のみに適用するのは難しく, ナイトデンチャーについては, 粘膜への問題も加味して使用しておりません。

#### 座長総括 (一般口演2: 6, 7, 8, 9)

鶴見大学歯学部 鈴木恭典

本セッションではインプラント可撤性義歯に対し磁性アタッチメントを適用した症例について報告を行ったものである。いずれの症例報告とも磁性アタッチメントをインプラント可撤性義歯へ応用した非常に有用な研究成果の発表が行われた。

#### 演題6

磁石構造体の取り付けにメタルハウジング付き铸造フレームワークと重合した永久基礎床を用いた3症例のIRPDの経過報告がなされた。義歯装着5年から9年経過後に磁石構造体の脱落, 維持装置の破損, キーパーを取り付けた支台歯の破折など種々の不具合事象が認められた。しかしすべての症例とも現在使用継続中であり, 残存歯の咬合力の負担軽減に伴い, 歯周組織の保全に有用であること報告されている。今後, 種々の不具合事象の根本的原因を探り問題解決の報告を期待したい。

#### 演題7

口腔インプラント埋入後のトラブルに対して, 異なるタイプの磁性アタッチメントを応用した義歯を装着し咬合再建を行なった症例報告であ

る。インプラント埋入部の対合歯の歯根破折とアバットメントスクリューの破損が生じた症例に最終補綴装置として、上顎には根面型と歯冠外型の磁性アタッチメントを応用した無口蓋型のオーバーデンチャー、下顎には連結した陶材焼付金属冠に歯冠外型の磁性アタッチメントを応用した部分床義歯を装着した。義歯装着後、本会発表時点では半年の経過であるがトラブルは生じていない。今回の発表は他のアタッチメントに比較し、歯軸方向（植立方向）の相違を許容しやすく、維持力の減衰が少ない磁性アタッチメントの特徴を生かした有益な症例報告である。今後の長期経過について残存インプラントを含めさらなる続報を期待したい。

#### 演題 8

上顎無歯顎症例に対して、MACS システムを用いて無口蓋のインプラントオーバーデンチャーを装着した症例報告である。MACS システムはあらかじめ磁石構造体にレジンキャップが付与されているため、インプラントオーバーデンチャーに磁石構造体を装着する際、位置ずれによる吸引力の減少やアンダーカットへの即時重合レジンの流れ込みなどを防止でき、容易かつ確実に磁石構造体を義歯に取り付けることができる。また取り付けに弾性材料を使用するとインプラントに対し有害な側方を軽減できるためインプラントの長期予後に対し有益である。今後、旧義歯と新義歯で咀嚼能力テストなどの機能評価を行い、MACS システムを用いたインプラントオーバーデンチャーの有効性をさらに検討することを期待する。

#### 一般口演 3

10. デジタルコピーデンチャー製作技術を応用し旧義歯の特徴を残しつつ咬合機能の向上を図ったインプラントマグネットオーバーデンチャー症例

○今田裕也<sup>1</sup>、田中譲治<sup>2</sup>

<sup>1</sup> (株) 協和デンタルラボラトリー・新松戸、

<sup>2</sup> MACS 研究会

#### 【目的】

近年、義歯の全周データをもとにコピーデンチャーを製作する手法が注目されている。本発表ではこの手法を応用し、旧義歯のデータを極

力活かしながら咬合機能の改善を試みたインプラントマグネットオーバーデンチャー症例を提示する。

#### 【症例の概要】

前歯部審美改善が主訴であったが、臼歯人工歯の咬合面形態の摩耗が進み、咀嚼能率が低下している様子も見受けられたため、主訴の改善および咬合面形態の修正による咀嚼能率改善を図ることとなった。3Shape Dental Designer による設計を行ったのち、床は 3D プリント加工、人工歯部はミリング加工を行い、常温レジンにて接着し完成した。

#### 【結果、考察】

患者が使い慣れた旧義歯の要素を可及的に踏襲しながら変更したい箇所のみ修正が行えた点、義歯の安定やインプラント体への側方力軽減を目的とした咬合接触点回復が行えた点において、デジタルコピーデンチャーの手法は有用であると考えられる。

#### 【質疑応答】

(質問) (株式会社シンワ歯研・吉田馨太)

CAD のオーダーはコピーデンチャーモードという理解で良かったでしょうか？

(回答)

オーダーはコピーデンチャーというオーダーをしております。

(質問) (株式会社シンワ歯研・吉田馨太)

デジタル Wax Up とは解剖ミの彫刻でしょうか？また、解剖ミの彫刻で歯冠形態を回復した場合、バイトが高くなることはないのでしょうか？

(回答)

対合についても担当医より預かっており、対合に合わせて歯冠形態を付与いたしました。

(質問) (東京医科歯科大学・金澤学)

3D プリント床とミルド人工歯を使用した理由を教えてください。

(回答)

本症例では義歯内面のアンダーカットがあり、ミリングでは対応が難しそうでしたので、3D プリントで製作いたしました。人工歯は、耐摩耗性が高い PMMA のミルド人工歯を使用しました。

(質問) (東京医科歯科大学・金澤学)

これら2つの材料の接着には何を使用しましたか？

(回答)

常温重合レジンを使用しています。接着処理は、サンドブラスト、維持孔、プライマー塗布になります。

(質問) (長岡デンタルコミュニケーションズ・永田和裕)

義歯全周のIOSによるスキャンは難しいと言われますが、特に問題ないのでしょうか？

(回答)

IOSの機種によっても変わる部分があると思いますし、コツという部分もあると思います。私自身も何十回も練習した上で、ようやくスキャンが行えるようになったという経緯もあります。

11. 重度歯周炎に対しIODにて機能回復をおこなった症例

○藤野 修

ふじの歯科医院

#### 【目的】

重度歯周炎に罹患し、上下顎無歯顎となった患者に対してインプラントオーバーデンチャー(以下IOD)による機能回復をおこなった13年経過について報告する。

#### 【症例の概要】

初診時63歳 男性 主訴：歯が動いて食事ができない。

種々の診査よりIODが最適と判断し治療をおこなった。治療用義歯を用いた水平的・垂直的顎間関係の回復をおこなったのち、ガイドとして義歯の情報を診断用ソフトへ取り込みインプラントを埋入した。免荷期間を経て最終義歯の製作および装着をおこなった。

#### 【結果、考察】

超高齢化社会において、IODによる治療に際し、残存骨量、年齢、経済的状況などの制約は必ず生じる。しかし旧来からの可撤式欠損補綴に際し、数本のインプラントを埋入し義歯の補綴に利用することによって長期間にわたり良好な予後を獲得した例を経験し、この症例を通じて

IODの有用性および、積極的な治療の介入の時期に関しても知見を得た。

#### 【質疑応答】

(質問) (長岡デンタルコミュニケーションズ・永田和裕)

下顎のみにインプラントを使用されているが、無歯顎の上顎義歯において、突き上げなどの長期的問題は生じないのでしょうか？

(回答)

今回紹介した6症例はいずれも10年を越える経過を確認しておりますが、今後は、義歯のサブスクという形で例えば6年に1度といったように義歯を交換できる時代が来ると思います。通常の臨床では、約6年ごとに上下とも、義歯を交換することが多いです。

12. 重度歯周炎罹患患者に対し磁性アタッチメントを用いたオーバーデンチャーで対応した症例

○鈴木進太郎, 和田淳一郎, 若林則幸

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科生体補綴歯科学分野

#### 【目的】

重度歯周炎により多数歯欠損を呈する患者に対し、磁性アタッチメントを用いたオーバーデンチャーを装着し、良好な結果が得られたので報告する。

#### 【症例の概要】

71歳男性。上顎右側臼歯部の動揺と下顎両側臼歯部欠損による咀嚼困難を主訴に来院した。残存歯による臼歯部咬合支持の喪失、咬合平面の不整を認めた。義歯は使用していなかった。保存困難な歯を抜歯し、治療用義歯を製作して咬合平面を是正した後、上顎は磁性アタッチメントを用いたオーバーデンチャー、下顎は部分床義歯を製作した。

#### 【結果、考察】

上顎をオーバーデンチャーにすることで咬合平面の修正が容易になり、下顎部分床義歯は把持効果を最大限得られる設計にしたことで義歯の安定が得られ、患者の高い満足度が得られた。術後半年が経過し、安定した経過をたどってい

る。

**【質疑応答】**

(質問) (日本大学・大山哲生)

根面板の高さがある様に思いましたがどうでしょうか？

(回答)

ご指摘ありがとうございます。私自身も症例を振り返ってみて、高さについてはもう少し低くしても良かったのではと感じております。

(質問) (日本大学・大山哲生)

歯根が残っている所の床縁の長さを短くしてはどうでしょうか？

(回答)

今回は、保存した残根が喪失した際のことを考慮して、まずは、通常の一部床義歯と同様の形態で製作しようと考えておりました。

(質問) (長岡デンタルコミュニケーションズ・永田和裕)

かなり状態の良くない残存歯ですが、喪失する可能性はありませんか？

(回答)

今回は、患者にも状況を説明し、担当衛生士とも相談を繰り返した上で、自費の診療を行っております。長期的な保存を目指すのは、相当厳しいという認識を患者・術者ともに持ちながら、頑張っ維持を図っている状況です。

13. 新たなる展開を遂げたマグネットオーバーデンチャーの革新的進化

○宝崎岳彦

日本歯科臨床補綴学会医療法人宝歯会平沢歯科

**【目的】**

18年前に作成したマグネットオーバーデンチャーをこの度新製することになったので、現在当院で行われているデジタル・コピーデンチャーを使用した制作方法を提示する。

**【症例の概要】**

患者 93歳女性 下顎総義歯の義歯性潰瘍により近隣の歯科医院を受診。軟性裏層材にて施術されたが改善されず当院を受診された。この度上下顎で新製を希望され、93歳と高齢のた

め通院回数を減らす目的と精度が良い義歯を作成するために現行義歯を Identica T500 にてスキャン、Rapidshape P30 にてプリント。筋圧形成を行いシリコン印象、フェイスボウトランスファー、CT撮影を行い顎位、顎関節の状態を分析、GOA、ChBiteを行った後、両側性リングライズドオクルージョンにて排列、金属床の試適を行い総義歯の完成。マグネットの装着を行った。

**【結果、考察】**

コピーデンチャーがある事で、技巧側への情報量が大きく、制作時間の短縮が図られる。デジタルを用いる事で Kr, Dr, DT にとって三方良の結果になった。

**【質疑応答】**

(質問) (長岡デンタルコミュニケーションズ・永田和裕)

旧義歯をスキャンして新しい義歯を製作すると効率的ではないですか？やはり印象は必要ですか？

(回答)

先生の仰る通り、義歯のデータがあれば効率的に義歯を製作することが可能である一方で、旧義歯をそのままコピーすると人工歯部などはある程度摩耗した状態を反映することになります。この辺りは、どんどん技術・材料が進歩しているので、近い将来に更に方法が改良されるものと思います。また、歯科技工士の数が減っているため、いかに彼らが作業しやすい状況を作ってあげられるか、術者としてエラーを少なくできるか、も重要と考えます。義歯をスキャンしたデータのみで粘膜面も含めて問題ないかと言えば、現状では従来法に準じた印象の併用もまだ必要だと考えています。

**座長総括 (一般口演 3 : 10, 11, 12, 13)**

長岡デンタルコミュニケーションズ 永田和裕

本セッションでは、デジタルコピーデンチャーの応用に関する発表が2題、また重度歯周病症例にインプラントサポートオーバーデンチャー (IOD) あるいは磁性アタッチメントを使用したオーバーデンチャー症例の発表が行われ、磁性アタッチメントを用いた多彩な臨床テクニック

が提示され、磁性アタッチメントの臨床応用に関して数多くの有用な示唆がなされている。

#### 演題 10

本報告では、長期間使用したIODを参考とし、デジタル手法を用いて新義歯を製作する方法を紹介している。単純に旧義歯をコピーするだけで無く、摩耗した咬合面形態を修正することで、同時に適切な咬合の回復も行っており、新たに新義歯を製作するよりも、使用感の良い義歯を効率的に製作する事が可能と考えられる。義歯全体のデジタル化に関しては、技術的に難しい部分も有ると考えられるが、義歯製作に関して、本法が有効なオプションとなることが予想される。

#### 演題 11

無歯顎患者に対して、少数のインプラントを埋入し、支台装置に磁性アタッチメントを使用することで良好な長期予後の得られた症例が発表され、無歯顎症例において、少数インプラントと磁性アタッチメントの併用が、コストと機能の点で有効なことを示す物と考える

#### 演題 12

状態の悪い支台歯に対して、磁性アタッチメントを使用するとともに、インプラントサポートを追加することで、残存歯の保護と機能回復を図った症例である。残存歯を生かしたIODは磁性アタッチメントの利用法としてポピュラーな治療法の一つであり、歯冠歯根比などの条件の悪い支台歯を利用する方法として適したものと考える。

#### 演題 13

高齢者の義歯再製に際して、デジタル手法を用いた、コピーデンチャーを使用することで作業の効率化と、治療期間の短縮を図っており、より少ない手順で容易に旧義歯を再製することが可能なため、とくに長期間使用した義歯の更新に適した方法として、今後の普及が望まれる。

### 一般口演 4

14. 新しいコンセプトによる新規磁性アタッチメントの紹介と展望

○石田雄一, 市川哲雄

徳島大学大学院医歯薬学研究部口腔顎顔面補綴学分野

#### 【目的】

現在保険適用になっている磁性タッチメントは1990年代に基本設計がなされている。今回新規に開発された磁性アタッチメント (MagteethTM, マグネデザイン株式会社, 愛知) は、磁石構造体の構造や構成パーツ数、製作方法が改良され、従来製品と同等以上の性能を有しつつ1/10以下の製作費での製作が可能であり、インドネシアで先行販売されている。本発表では、このMagteethTMの基本構造と基本的な性能を紹介するとともに、課題と展望についても述べたい。

#### 【方法】

基本的性能の評価は、吸引力試験、100 Nの繰返し荷重による耐久性試験、レジン埋入された磁石構造体の維持力試験を実施した。

#### 【結果、考察】

MagteethTMの基本的性能は臨床で使用可能なものであった。吸引力を有しつつより薄型にすることも可能であり、新たな臨床応用の可能性があるものと考えられる。

#### 【質疑応答】

(質問) (東北大学・高田雄京)

ステンレス磁石とはどのような組成の磁性合金でできていますか？また、熔融することで、磁性から非磁性に変化しているのはどのような材料なのでしょうか？

(回答)

申し訳ありませんが、正確な回答ができる知識を現在有していません。開発企業にも確認をとり、別の機会でご報告させていただきます。

(質問) (東京医科歯科大学・若林則幸)

JIS規格は確認済みでしょうか？

(回答)

JIS規格については存じ上げた上で開発を進めていると思います。

15. 磁石構造体同士を組み合わせた場合の維持力の特徴：カップヨーク型磁性アタッチメント

○高橋正敏<sup>1</sup>, 石川幸樹<sup>1,2</sup>, 山口洋史<sup>1,2</sup>,

高田雄京<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東北大学大学院歯学研究科歯科生体材料学分野,

<sup>2</sup> 東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野

### 【目的】

歯科用磁性アタッチメントは磁石構造体とキーパーの組み合わせで通常使用する。本研究では、カップヨーク型の磁石構造体同士を組み合わせた場合の維持力とその特徴について調べた。

### 【方法】

フィジオマグネット 5213 を対象とした。メーカーに依頼して市販品と着磁方向を逆にした磁石構造体を用意し、市販品と組み合わせた。ISO 13017 に規定されている維持力測定装置と特製の治具を用いて、側方移動に対する移動距離-抵抗力曲線を取得した。また、磁石構造体が側方にずれた位置での維持力を測定した。

### 【結果、考察】

磁石構造体同士で組むとキーパーと組むより維持力が大きく、また、吸着面が離れた後の維持力の低下は緩やかだった。側方移動に対する抵抗力は動摩擦力より大きく、その差分である復元力（復元力）は最大静止摩擦力を上回った。したがって、カップヨーク型の磁石構造体同士を組み合わせると位置合わせが容易な上に復元力が得られることが分かった。

### 【質疑応答】

（質問）（東京医科歯科大学・若林則幸）

横ずれとは、臨床的にはどのような状況を想定していますか？

（回答）

義歯の機能時のわずかなずれです。横ずれ時の位置の復元以外にも、支台歯への磁石構造体の装着時の位置合わせが容易になるといった利点があります。

（質問）（長岡デンタルコミュニケーションズ・永田和裕）

MRI との関連で、口腔内に磁性体を置くことは出来ないと思いますが、どのような使用法を想定しているのでしょうか？

（回答）

IOD での使用を想定しており、ネジ止めなどを利用して、着脱可能な機構にできればと思って

います。

16. CAD/CAM により製作したチタン製根面板の適合性に関する基礎的研究

○松本大慶, 曾根峰世, 小山夏実, 谷内佑起, 青木健児, 鳴海史子, 沼澤美詠, 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

### 【目的】

近年の歯科用 CAD/CAM システムの進歩は目覚ましく、ワークフローの簡略化と補綴装置の適合性向上が期待されている。我々は第 32 回学術大会において、技工用スキャナー単独によるスキャニングで製作したジルコニア製根面板の適合精度について検討し、臨床応用可能であることを報告した。今回は、デジタル化に対応した新材料としてチタンブロックを用いて製作した根面板の適合精度について検討したので報告する。

### 【方法】

支台歯は、形成済みエポキシ人工歯（A50-359, NISSIN）とした。製作手順は、技工用スキャナー（E3, 3Shape）を用いて石膏模型をスキャニングし、デザインソフト（Dental System, 3Shape）を用いてモデリングを行った後、ミリングマシンで削り出しを行った。試料数は 5 個とし、セメントレプリカ法を用いてチタン製根面板の適合精度を評価した。

### 【結果】

技工用スキャナー単独によるスキャニングで製作したチタン製根面板は、臨床応用可能な適合精度を有することが示唆された。

### 【質疑応答】

（質問）（株式会社シンワ歯研・吉田馨太）

使用されたチタンディスクのグレードは何でしょうか。また、臨床応用する場合の推奨グレードはありますか？

（回答）

今回、グレード 4 をしております。臨床応用に関するグレード間の違いに関しては今後の検討課題とさせていただきます。

(質問) (長岡デンタルコミュニケーションズ・永田和裕)

模型を起さずに直接 IOS でスキャニングするか、印象を直接スキャニングした方が精度が良好ではないでしょうか？

(回答)

おっしゃるように、プラスチックで行えればより精度の良いものになると思います。残念ながら、当院には IOS がないので、作業用模型を作製しての研究となっております。

(質問) (東北大学・高橋正敏)

チタンは難削材なので、工具を交換せずに製作すると、工具の消耗により 1 個目と 5 個目で精度に差が出る可能性があります。そういった傾向は見られませんでしたか？

(回答)

今回、サンプル間での精度比較は行っていないので、今後の検討課題とさせていただきます。

17. 磁性アタッチメントを用いた Implant-Assisted Removable Partial Denture の患者報告アウトカム -3 年経過報告-

○張 君瑋<sup>1,2</sup>, 金澤 学<sup>2</sup>, 岩城麻衣子<sup>2</sup>, 佐藤大輔<sup>3</sup>, 宮安杏奈<sup>1</sup>, 駒ヶ嶺友梨子<sup>1</sup>, 楠本友里子<sup>3</sup>, 安部友佳<sup>3</sup>, 馬場一美<sup>3</sup>, 水口俊介<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東京医科歯科大学高齢者歯科学分野,

<sup>2</sup> 東京医科歯科大学口腔デジタルプロセス学分野,

<sup>3</sup> 東京医科歯科大学先端材料評価学分野東京医科歯科大学,

<sup>4</sup> 昭和大学歯科補綴学講座歯科補綴学部門

### 【目的】

本研究は介入研究により、ショートインプラントと磁性アタッチメントを用いた Implant-Assisted Removable Partial Denture (IARPD) における患者報告アウトカムの評価を行うことを目的とした。

### 【方法】

下顎 Kennedy I 級または II 級の遊離端欠損を有する義歯装着者 30 名を被験者とした。直径 4.1mm 長さ 6mm のインプラントを遊離端欠損部に埋入して IARPD とした。術前 (ステージ 0), 埋入後ヒーリングキャップ装着時, 磁性アタッチメント装着時, および埋入 1 年, 2 年, 3 年後に,

OHIP-J を用いた口腔関連 QOL と 100mm VAS を用いた患者満足度を評価した。

### 【結果, 考察】

OHIP-J, 患者満足度とも, ステージ 0 と比較して 2 年および 3 年後で有意な改善を認めた。ショートインプラントと磁性アタッチメントを用いた IARPD により, 患者の主観的評価は比較的長期間良好に維持される可能性が示唆された。

### 【質疑応答】

(質問) (MACS 研究会・田中譲治)

長さはどのように定義しましたか？

(回答)

本研究デザイン時, 遊離端部の骨吸収が進んでいるケースやより多くの被験者に適用できるように, ショートインプラントにしました。実際用いたインプラントは Straumann SLActive, Ø4.1mm, 6mm でした。

(質問) (MACS 研究会・田中譲治)

部位はどのようにしましたか？

(回答)

遊離端欠損部の中間歯欠損化と埋入難易度を考慮し, 下顎第一大臼歯部としました。

(質問) (福岡歯科大学・都築尊)

グラフ (箱ひげ図) でバラつきが多いように見えました。口腔関連 QoL の変化がみられなかった方もいらっしゃったのでしょうか？

(回答)

リクルート期間がコロナ禍の最中で, 非来院の被験者さんも散見されたため, n 数が少なく, 極端値にデータが影響されているものと考えております。

### 座長総括 (一般口演 4 : 14, 15, 16, 17)

東京医科歯科大学 若林則幸

本セッションでは, 新たに開発されたインプラントの概要報告, 磁石構造体同士を組み合わせた新しい考え方に基づく維持力の評価, CAD/CAM により製作したチタン製根面板の適合性を中心とした評価, さらに磁性アタッチメントを用いた義歯の臨床評価, それぞれの演題から構成された。いずれも臨床の観点から新しい材料

や臨床術式を評価したものであり、活発な討議が展開された。

#### 演題 14

演者らが開発に携わった新たな磁性アタッチメントは、磁石構造体の構造や構成パーツ数、製作方法を改良し、従来製品と比較して大幅に製作費の削減が可能と紹介された。評価は、吸引力試験、繰返し荷重による耐久性試験、磁石構造体の維持力試験の結果に基づき、従来品と同等であるとされた。安全性を含めた様々な性能の評価についても今後の報告が期待された。

#### 演題 15

カップヨーク型の磁石構造体同士を組み合わせた場合の維持力を実験的に調査した研究である。磁石構造体同士で組むとキーパーと組むより維持力が大きく、また、吸着面が離れた後の維持力の低下は緩やかであったため、位置合わせが容易な上に復元力が得られる可能性があることが報告された。結果を基に、実用的な活用方法についての検討が期待された。

#### 演題 16

チタンブロックを切削して製作した根面板の適合精度についての検討である。形成済みエポキシ人工歯と技工用スキャナーが用いられ、セメントレプリカ法により根面板の適合精度が評価された。臨床応用が期待される結果が示されたが、今後はスキャン方法、切削器具の耐久性などの影響について、更なる検証が期待された。

#### 演題 17

ショートインプラントと磁性アタッチメントを用いた Implant-Assisted Removable Partial Denture (IARPD) における、口腔関連 QOL と 100mm VAS を用いた患者満足度が示された。術前（インプラントを埋入せず、義歯のみが装着された状態）と比較して、インプラントおよび磁性アタッチメントが装着された 2 年および 3 年後で、両指標とも向上したことが報告された。

### 一般口演 5

18. マグネットアタッチメントを利用した抜歯即時加重症例への応用

○水口稔之

### 日本インプラント臨床研究会

#### 【目的】

上顎前歯部における抜歯即時インプラント埋入時にプロビジョナルレストレーションをする場合、隣在歯に接着させる方法は多く試行されているが、隣在歯がセラミック系の補綴物の場合には接着力が弱いという欠点がある。その時インプラントに即時暫間補綴物を装着する方法がある。その場合、即時暫間補綴物では軟食が限定されるが、患者によっては、軟食を守らずにオッセオインテグレーションを獲得できない場合もある。その時に即時暫間補綴物にマグネットを利用した方法で装着すれば、強い咬合力を避けることができると考えられる。

#### 【症例の概要】

上顎前歯部での抜歯即時埋入を行った症例に対して即時暫間補綴物を装着する際、マグネットアタッチメントを利用して仮着した。

#### 【結果、考察】

インプラントの骨結合獲得時には、強い力が加わることは避けたいため、マグネットアタッチメントを利用した方法は有効と考えられる。

#### 【質疑応答】

(質問) (福岡歯科大学・都築尊)

誤飲のリスクに対しての対策をご教授ください。

(回答)

1 歯では誤飲の可能性もあるため、患者には食事中に十分注意するように指導しております。2～6 歯などの多数歯では誤飲のリスクは減ると考えております。

(質問) (ナチュラル歯科・高野清史)

インプラントの即時レストレーション法として、大変興味深い方法でした。32Ncm 以上の場合、インプラントにテンポラリーアバットメントを用いますが、マグネット応用の場合は 20Ncm の埋入トルクでは可能なのでしょうか。また、その時の注意点などをご教授ください。

(回答)

本症例は 45N の埋入トルクが得られましたが、32N 以下の 20N 程度の時などが、側方力を軽減できるため、MA がより有効になると考えられます。ただし、5N 以下などの特に埋入トルクが

弱いような症例では、即時荷重は本法を用いても不向きなのではないかと考えます。今後も検討を重ねていきたいと思えます。

#### 19. 根面板からキーパーを撤去する、効率的な方法

○永田和裕<sup>1,2</sup>, 反町謙太<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>長岡デンタルコミュニケーションズ,

<sup>2</sup>日本歯科大学新潟病院

##### 【目的】

口腔内に設置されるキーパーはMRI撮影の障害となる場合があり、本報告では効率的なキーパーの撤去法について報告する。

##### 【方法】

従来、根面板からキーパーを除去する方法としては、キーパーにバーで溝をつけてドライバー等を用いて除去する方法や、根面板に予め撤去用のスリットを付与しておく方法が用いられているが、撤去時に支台歯に強いトルクが生じることや、カットの際に根面板を傷つける可能性があること、また根面板の製作が煩雑となるなどの欠点が挙げられる。

これらのことから演者らは安全かつ効果的な除去法として、クラウン撤去用ツール Easy Crown Remover® を (ECR) 使用し良好な操作性が得られている。ただし磁性アタッチメントでは、根面板とキーパー間のセメント層が薄いため、通常の使用では、ECRのリムーバーが破折するトラブルが生じる可能性が高く、その対策に関して解説する。

【質疑応答】時間の都合上、質疑なし

#### 20. IOD の臨床～マグネットとロケーターの比較～

○小坪義博

こつば歯科

##### 【目的】

今回、我々は50代から70代の患者にインプラントを支台とした義歯を作成し、その維持装置としてマグネットとロケーターを用いて、それぞれの特性を考察した。支持装置としてインプ

ラントを使うことは、義歯の安定と咀嚼効率の向上に非常に有効であり、患者のQOLの改善をともなう。また維持装置としていくつかの方法が考えられるが、その中でもマグネットとロケーターは比較的安定度の高い方法であると思われる。

##### 【方法】

数名の義歯使用中の患者に対して、その維持装置としてマグネットとロケーターを用いることにより、それぞれの特性を検証した。

##### 【結果、考察】

今回、インプラント支持によるマグネットまたはロケーターを維持装置として用いることにより、それぞれの特性を考察してみた。インプラントを支持とする義歯は、非常に安定しており、咀嚼効率も高い。その維持装置としては様々なものがあるがマグネットとロケーターは、その中でも信頼性の高いものである。それぞれに一長一短があり一概にどちらが良いとは言えないが、インプラント間の距離、あるいは埋入方向に影響を受けにくいのはマグネットであろう。マグネットとロケーターは、ある程度の互換性があり、どちらを先に用いてもあとで、交換することも可能である。

【質疑応答】時間の都合上、質疑なし

#### 座長総括（一般口演5：18, 19, 20）

北海道医療大学 會田英紀

本セッションは、学術大会2日目の午前中に会場を東京医科歯科大学 M&D タワー鈴木章夫記念講堂に移して行われた。いずれの発表内容も磁性アタッチメントを用いた臨床に直結するものであり、参加者にとって大変有益な情報を多く含んでいた。

#### 演題 18

本発表は、磁性アタッチメントを抜歯即時荷重症例の即時暫間補綴物に応用する方法を紹介するものであった。即時暫間補綴物を固定する方法としては、これまで隣在歯に接着する方法が多く試みられてきたが、隣在歯にセラミック系の補綴物が装着されている場合には十分な接

着が得られなかった。また、即時暫間補綴物をインプラントに完全に固定してしまうと時に過重負担となりインプラント治療の失敗となるリスクがある。本方法では、磁性アタッチメントを用いて即時暫間補綴物を仮着することにより、オッセオインテグレーション獲得までの間にインプラント体に強い力が加わることを避けることができる。

発表後の質疑応答では、誤嚥リスクへの対策や初期固定力（埋入トルク値）による適応の判断について質問があった。前者には食事や取扱法に関して十分な指導をしている旨、後者には本方法は埋入トルクが小さい時ほど有用ではあるが、5 Ncm 以下では本方法を用いても難しい旨の回答があった。今後も本方法を用いた症例について継続的な報告を期待している。

#### 演題 19

本発表は、根面板からキーパーを効率的に撤去する方法を紹介するものであった。口腔内に設置されるキーパーはMRI撮影の障害となる場合があり、除去しなければならないことが稀にある。従来の除去法では、撤去時に支台歯に強いトルクが生じることや、キーパーを切削する際に根面板まで削ってしまう可能性があり、キーパー除去後のキーパー付き根面板の再製作が煩雑となるなどの欠点がある。そこで、クラウン撤去用ツール Easy Crown Remover® を使うことで根面板を損傷させることなくキーパーのみを安全かつ効率的に撤去することができることを動画等も交えてとてもわかりやすく丁寧に解説していただいた。座長の不手際で質疑応答時間を確保できなかったが、休憩時間にフロアでディスカッションが行われていたようであった。今後、本撤去法の教育用ビデオなどを本学会 HP 上で公開するなどして、安全なキーパー撤去法が普及することを期待している。

#### 演題 20

本発表は、インプラントオーバーデンチャー (IOD) の多くの臨床例から磁性アタッチメントとロケーターアタッチメントのそれぞれの特性を比較検討したものであった。インプラントによって支持される IOD は機能回復さらには QOL の改善に優れていることが広く認められている。IOD に用いられるアタッチメントは様々な種類のものがあるが、その中でも磁性アタッチメン

トとロケーターアタッチメントは信頼性の高いものであることが強調されていた。両者の比較として、インプラント間の距離やインプラントの埋入方向に制限を受けにくいのは磁性アタッチメントであることが、提示された症例の中で示されていた。座長の不手際で質疑応答時間を確保できなかったが、休憩時間にフロアでディスカッションが行われていたようであった。今後、さらなる長期経過の症例報告を期待している。

## 令和5年度 日本磁気歯科学会 第2回理事会要旨

日時：令和5年11月11日(土)

場所：東京医科歯科大学3号館 医学科講義室1

出席：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：鈴木恭典

広報：芥川正武

会則検討：越野 寿

認定：會田英紀

臨床評価：永田和裕

ISO対策：高田雄京

理事：高橋正敏、田中譲治

土田富士夫、中村和夫

菅田雄司、若林則幸

幹事：和田淳一郎(理事長)

熊野弘一(庶務)

松本大慶(編集)

煙山修平(認定)

吉田馨太(臨床評価)

事務局：吉澤美徳

### 1. 理事長挨拶

秀島理事長より挨拶があった。

また秀島理事長より新理事、新幹事の紹介があった。

### 2. 報告事項

#### 1) 会務報告

##### (1) 庶務

熊野庶務幹事より、令和5年9月30日現在の会員数(正会員338名、名誉会員11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30名、退会会員15名であった。また、令和5年度日本磁気歯科学会第1回理事会要旨について報告された。

##### (2) 会計

大山理事より、令和5年度会計決算報告された。新システム・クレジット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。監事監査結果について、鱒見監事が欠席のため、事前に了承をいただいている旨が報告された。また東風監事が病氣療養中

のため、田中監事、鱒見監事の2名で監事監査を行っていただいた旨が報告された。決算報告について協議の結果承認された。大山理事より、協議事項として非会員である講師の場合の宿泊費について提案があり、今後、会則検討委員会にて検討していく旨報告された。次いで大山理事より、令和6年度の予算案について報告され、協議の結果承認された。会計担当理事が大山理事から高橋理事への交代が提案され、協議の結果承認された。

#### 2) 委員会報告

##### (1) 編集委員会

曾根委員長より、査読作業、著者校正が終了し、学会雑誌の発刊作業に移っていることが報告された。松本幹事より、投稿論文数は、第32巻1号が5編(総説論文:2編, 原著論文:2編, MRI安全基準マニュアル:1編), その他として第32回日本磁気歯科学会口演事後抄録, 座長総括, 2号が5編であり、広告掲載数は、それぞれ2社ずつであると報告された。曾根委員長より、協議事項として学術大会抄録掲載時の質疑応答の扱いについて提案があった。協議の結果、編集委員会で検討、判断し、対応していくこととなった。

##### (2) 学術委員会

水口委員長より、第33回学術大会は演題数が多いため、優秀口演賞の数を5ないし6口演にしたい旨が報告され、協議の結果、承認された。審査員団で審査を行い、優秀口演賞の受賞者には後日メールにて連絡することが報告された。

##### (3) 安全基準検討委員会

鈴木委員長より、磁性アタッチメントの取り扱いならびに安全性を正しく理解してもらうため、公益社団法人日本補綴歯科学会第132回学術大会ハンズオンセミナー1にて「磁性アタッチメントを習得する～技工操作から取り付けまで～」を開催した旨が報告された。

##### (4) 広報委員会

芥川委員長より、Webサイトの維持・管理、新しい情報があればHPに掲載を

行っている旨が報告された。

(5) 医療委員会

熊野庶務幹事より、特別な報告事はない旨が報告された。

(6) 認定医審議委員会

會田委員長より、塚越幹事の定年退職に伴い、煙山幹事に交代した旨が報告された。煙山幹事より、2023年度認定医更新予定者6名のうち5名が登録申請書の提出が行われ、認定資格を有していることが確認されたことが報告された。未提出者1名に対しては、更新の意思確認と期限付きの書類提出について連絡することが報告された。

(7) 臨床評価委員会

永田委員長より、日本歯科医学連合令和5年度医療問題関連事業 調査；申請課題：「保険導入後の磁性アタッチメントの使用状況の調査」において、保険収載開始の2021年9月以降に終了した磁性アタッチメント症例のデータの集計を行い、今後、報告書を作成していく旨が報告された。永田委員長より、協議事項として、今後の倫理審査の更新および提出先について提案があった。協議の結果、今後、学会として対応していくことが確認された。

(8) ISO 対策委員会

高田委員長より、2025年のISO13107の改定に向けて、今後、委員会で協議を行っていく旨が報告された。

(9) 用語検討委員会

熊野庶務幹事より、特別な報告事項はない旨報告された。

(10) 会則検討委員会

越野委員長より、会則（第15条）の改定が提案され、会則検討委員会での協議後、理事会で承認された旨が報告された。総会にて、会則の改定案を諮る旨が報告された。

(11) プロジェクト検討委員会

水口委員長より、令和5年度日本歯科医学会プロジェクト研究費申請と8020財団研究助成申請が採択されなかったこと、その他の研究費申請については検討中であることが報告された。

3) 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

田中大会長より、第33回学術大会について報告がされた。学会参加者は事前さん参加登録で130名、演題数は20演題であることが報告された。また、芥川広報委員長より、第23回国際磁気歯科インターネット会議について2023年2月26日～3月15日開催予定であり、詳細については改めて連絡されることが報告された。

4) 第34回学術大会、第24回国際磁気歯科インターネット会議

曾根理事より、第34回学術大会は、2024年11月9日～10日に明海大学浦安キャンパスにて開催する予定である旨の報告がされた。

5) 第35回学術大会

秀島理事長より福岡歯科大学を大会校に推薦し、協議の結果、承認を得た。

### 3. その他・協議事項

1) 役員の変更、追加について

秀島理事長より、石田雄一講師（徳島大学）、岡本和彦教授（明海大）、金澤 学教授（東医歯大）、熊野弘一講師（愛院大）、小坪義博先生（福岡県開業）、鈴木恭典准教授（鶴見大）、都築 尊教授（福歯大）が、総会で承認後に新理事になることが報告された。

2) 事務局外部委託、SMMSシステムについて

秀島副理事長より、外部委託後の経過についての詳細な説明がされた。今後の課題として、事務局が移転したことの周知がさらに必要であること、システムに必須のメールアドレス不明会員の多いことが報告された。協議事項として、SMMSシステムでの学術大会のクレジット決済手数料の経費は、大会校でなく学会で負担することが協議され承認された。

3) 宛先・メールアドレス不明について

熊野庶務幹事より、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

## 令和6年度 日本磁気歯科学会 第1回理事会要旨

日時：令和6年4月12日（金）

場所：Web会議（Zoom）

出席：理事長：秀島雅之

編集：曾根峰世

会計：高橋正敏

学術：水口俊介

安全基準：鈴木恭典

医療：大久保力廣

広報：芥川正武

認定：會田英紀

臨床評価：永田和裕

理事：石田雄一、市川哲雄

大山哲生、岡本和彦

金澤学、金田隆

小坪義博、田中譲治

土田富士夫、都築尊

中村和夫、菅田雄司

監事：鱒見進一

オブザーバー：大川周治

幹事：和田淳一郎（理事長）

熊野弘一（庶務）

松本大慶（編集）

煙山修平（認定）

駒ヶ嶺友梨子（学術）

吉田馨太（臨床評価）

事務局：吉澤美穂

### 1. 理事長挨拶

秀島理事長より挨拶があった。

また秀島理事長より4名の理事（高田先生、市川先生、水口先生、都尾先生）の定年退職の報告があった。

新理事の7名（石田先生、岡本先生、金澤先生、熊野先生、小坪先生、鈴木先生、都築先生）の紹介があった。

### 2. 報告事項

秀島理事長より、名誉会員である大川先生の日本歯科医学会会長賞受賞について報告があった。

#### 1) 会務報告

##### (1) 庶務

熊野庶務幹事より、令和6年3月31日現在の会員数（正会員335名、名誉会員11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4名、退会会員7名であった。また、令和5年度第2回理事会要旨について報告された。

#### (2) 会計

高橋理事より、令和6年度中間会計報告があった。新システム・クレジット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32巻1号の掲載論文数は4報であり、発行部数は1号2号各300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。32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、第32回大会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

鈴木委員長より、磁性アタッチメントの取り扱いならびに安全性を正しく理解してもらうため、公益社団法人日本補綴歯科学会第132回学術大会ハンズオンセミナー1にて講演会を開催した。

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」（2022年度改訂版）と「MRIリーフレット」の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。

##### (4) 広報委員会

芥川委員長より、第23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。

##### (5) 医療委員会

大久保委員長より報告事項がない旨が報告された。

##### (6) 認定医審議委員会

會田委員長より、令和6年度の認定医更新予定者は3名である旨の報告がなされた。

## (7) 臨床評価委員会

永田委員長より、保険導入後の磁性アタッチメント症例における簡易集計のための調査を今後も継続していく旨が報告された。

## (8) ISO 対策委員会

高橋幹事より、2025年のISO13107の改定に向けて、協議していく旨が報告された。

## (9) 用語検討委員会

熊野庶務幹事より、榎原委員長から報告事項がない旨が報告された。

## (10) 会則検討委員会

越野委員長より、学会での倫理審査を可能とするため、日本磁気歯科学会倫理審査委員会規程(第2条)の改定および日本磁気歯科学会倫理調査委員会規程の策定についての提案があった。

日本磁気歯科学会認定医制度施行細則(第2条と第7条)の改定について委員会内で協議された旨が報告された。また、日本磁気歯科学会会則(第2条、第15条、第24条)の改定について委員会内で協議された旨が報告された。

## (11) プロジェクト検討委員会

水口委員長より、引き続き外部資金申請およびその獲得を目指し、令和6年度日本歯科医学会プロジェクト研究費課題申請と8020財団研究助成申請を行う旨の報告がされた。

## (12) 倫理審査委員会

秀島理事長より、当学会の倫理審査委員会を充実させ、多施設研究、開業会員の学術大会発表等の際に、倫理審査を担当するよう要望があったため、日本磁気歯科学会倫理審査委員会規程(第2条)の改定および日本磁気歯科学会倫理調査委員会規程の策定を依頼した旨の報告があった。

倫理審査委員会の構成員において、「社会科学」として非会員1名、「一般」としての非会員1名から内諾が得られたことから委員候補者として推薦することとなった旨の報告があった。

## 3) 第33回学術大会

田中大会長より、2023年11月11、12日に開催された第33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。

## 4) 第34回学術大会、第23回国際磁気歯科インターネット会議

岡本大会長より、第34回学術大会は、2024年11月9日、10日に開催予定であったが、11月10日に公益社団法人日本補綴歯科学会西関東支部と東関東支部の合同学術大会が開催されるため、協議の結果、11月9日での開催に変更となった旨が報告された。明海大学浦安キャンパスでの開催およびプログラム案についての報告がなされた。また、第24回国際磁気歯科インターネット会議は2025年3月に開催予定である旨が報告された。

## 5) 第35回学術大会

都築理事より、第35回学術大会について会期案、会場案について検討されている旨が報告された。

## 3. 協議事項

## 1) 令和6年度事業計画

秀島理事長より、令和6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、磁性アタッチメント保険導入後の対応と周知、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、競争的資金申請の検討、本学会用語集の更新、会則の検討を行っていく旨が諮られ、承認された。広報活動(HPの整備、充実、商業誌への執筆等)、会員数の増加に向けての施策を行っていく旨、事務業務委託の推進について諮られ承認された。

秀島理事長より新役員人事案について提案があり、協議の結果、承認された。

## 2) 令和6年度8020研究事業、プロジェクト研究費、医療問題関連事業について

秀島理事長より、当該の公募をプロジェクト検討委員会、医療委員会、臨床評価委員会に依頼する旨が諮られ、承認された。

## 3) 日本歯科医学会認定分科会資格更新について

秀島理事長より、日本歯科医学会認定分科会の更新について詳細な説明があり、更新についての協力の依頼があった。

4) 令和6年度第2回理事会と総会について  
秀島理事長より、令和6年度日本磁気歯科学会第2回理事会が11月8日(金)午後、総会は11月9日(土)午後開催される旨が報告された。

5) 第35回学術大会、第25回国際インターネット会議について

秀島理事長より、第35回学術大会と第25回国際インターネット会議の大会長は都築理事の内諾を得た旨報告され、承認された。

6) 名誉会員推薦

鱒見監事より、名誉会員として退職された高田先生、市川先生、水口先生の3名が推薦され、協議の結果、承認された。

7) 各種委員会協議事項

**【学術委員会】**

・日本磁気歯科学会学術大会における優秀賞の審査用紙の改訂について提案され、協議の結果、承認された。

**【会則検討委員会】**

・日本磁気歯科学会倫理審査委員会規程(第2条)の改定および日本磁気歯科学会倫理調査委員会規程の策定の提案について協議の結果、承認された。

**【倫理審査委員会】**

・倫理審査委員会の構成員において、「社会科学」として非会員1名、「一般」としての非会員1名から内諾が得られたことから、委員候補者として推薦があり、協議の結果、承認された。

の提案があった。協議の結果、継続審議となった。

3) 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

#### 4. その他

1) 役員の変更、追加について

秀島理事長より、学術委員会委員長として金澤 学先生(東医歯大)、プロジェクト研究委員会委員長として石田雄一先生(徳島大)、医療委員会委員長として都築 尊先生(福歯大)、ISO対策委員会委員長として高橋正敏先生(北医大)、利益相反委員会委員長として岡本和彦先生(明海大)が推薦され承認された。また各種委員会委員、各幹事の変更について報告され、承認された。

2) 日本磁気歯科学会 Zoom 契約について

熊野庶務幹事より、今後の学会活動を行っていく上で、学会としてZoom契約

# 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

## 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7条** 退会した者が再入会する場合は、滞納会費を納入した上で下記の選択を行う  
(1) 退会后、3年以内の場合に限り、当該期間の会費を納入することで継続した会員として復帰する。ただし、その間の発行物等は提供しない。  
(2) 上記(1)を選択しない場合もしくは退会后3年以上が経過した場合は、新入会となり退会前の会員歴を引き継がない。

## 第5章 会 計

**第8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9条** 正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10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11条** 本会の事業年度は1月1日より12月31日とする。

**第12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13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14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15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。なお、改選期以外の理事の選任においては理事会承認（任期は残任期間）とし、総会で報告するものとする。

**第16条** 役員任期は2年とする。但し、再任を妨げない。

**第7章 事業**

- 第17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18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19条** 本会は毎年機関誌を発刊し、会員に配布する。
- 第20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21条** 本会は表彰事業を行う。
- 第22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23条** 事務局は理事長がこれを定める。

**第9章 会則の変更**

- 第24条** 本会会則の改廃は理事会の審議を受け、総会の決議により行う。

**附 則**

- 1 本会則は平成3年12月6日より施行する。
- 2 平成8年11月16日 一部改定
- 3 平成22年10月31日 一部改定
- 4 平成25年11月3日 一部改定
- 5 平成27年11月15日 一部改定
- 6 平成28年11月5日 一部改定
- 7 平成30年11月4日 一部改定
- 8 令和3年9月24日 一部改定
- 9 令和5年11月12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(1 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) 磁気歯科学に関連する領域の疾患の記録(1 症例: 3 年以上経過例であり本会学術大会でケースプレゼンテーション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) 磁気歯科学に関連する領域の疾患の記録(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：本会学術大会への出席1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に関連する領域の疾患の記録（1例以上：経過年数は問わない（様式8））
- (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に関連する領域の疾患の記録（1例以上：経過年数は問わない（様式8））

なお，本会の認める学術大会とは下記のものとする。

日本補綴歯科学会／日本歯科医学会／日本歯科理工学会／日本老年歯科医学会／日本顎顔面補綴学会／日本顎口腔機能学会／日本磁気歯科学会／日本口腔リハビリテーション学会／日本口腔インプラント学会／日本歯科審美学会／日本顎関節学会／日本接着歯学会／JADR／

**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月末日までとする。

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

5 令和5年4月14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
- に定める。
- (1) 本学会副理事長1名
- (2) 本学会理事1名以上
- (3) 倫理 法律を含む人文 社会科学の有識者（本学会非会員）1名以上
- (4) 一般の立場を代表する外部の者（本学会非会員）1名
- (5) その他本学会理事長（以下、理事長）が必要と認めた者（本学会会員）若干名
- 2 本委員会の委員は、男女両性により構成する。
- 3 委員は、理事長が委嘱する。
- 4 本委員会に委員長を置き、委員の互選により定める。

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

#### (運 営)

- 第4条** 本委員会の運営にあたっては、以下のよう定める。
- (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** この規程は、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じて、国民の健康長寿に貢献できることを目指している。

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

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

**第1条 目 的**

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

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

**第2条 対象者**

利益相反指針は、COI状態が生じる可能性のある以下の対象者に適用する。

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

**第3条 対象となる事業活動**

利益相反指針の対象となる事業活動の例は、以下のとおりである。

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

**第4条 申告すべき事項**

対象者は、個人における以下の(1)～(10)の事項について、利益相反指針の定める基準を超

える場合には、その正確な状況を、所定の様式により、本学会理事長に申告するものとする。申告された内容の具体的な開示、公開方法は利益相反指針の定めるところにより行うものとする。

- (1) 企業・法人組織、営利を目的とする団体の役員顧問職社員などへの就任
- (2) 企業の株の保有
- (3) 企業・法人組織、営利を目的とする団体からの特許権使用料
- (4) 企業・法人組織、営利を目的とする団体から、会議の出席（発表）に対し、研究者を拘束した時間・労力に対して支払われた日当（講演料など）
- (5) 企業・法人組織、営利を目的とする団体がパンフレットなどの執筆に対して支払った原稿料
- (6) 企業・法人組織、営利を目的とする団体が提供する臨床研究費（治験臨床試験費など）
- (7) 企業・法人組織、営利を目的とする団体が提供する研究費（受託研究、共同研究、寄付金など）
- (8) 企業・法人組織、営利を目的とする団体がスポンサーとなる寄付講座
- (9) 企業・法人組織、営利を目的とする団体に所属する人員、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、売却利益の総和）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って、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委員会に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だ情報に加えて異議理由の根拠となる関連情報を文書で示すことができる。

##### 2 不服申し立て審査手続

- (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。 | 5    | 平成24年11月2日 | 一部改定        |      |
| 2 | 平成6年12月9日              | 一部改定 | 6          | 平成25年11月2日  | 一部改定 |
| 3 | 平成22年10月30日            | 一部改定 | 7          | 平成26年11月8日  | 一部改定 |
| 4 | 平成23年11月12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列記し、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5年度, 6年度日本磁気歯科学会役員

(令和5年1月1日～令和6年12月31日)

理事長 : 秀島 雅之 (東医歯大・歯・講師)

副理事長 : 武部 純 (愛院大・歯・教授)

庶務担当理事 : 武部 純 (愛院大・歯・教授)

編集担当理事 : 曾根 峰世 (明海大・歯・准教授)

会計担当理事 : 高橋 正敏 (北医療大・歯・講師)

学術担当理事 : 金澤 学 (東医歯大・歯・教授)

監事 : 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)

鈴木 恭典 (鶴見大・歯・准教授)

芥川 正武 (徳島大・工・講師)

田中 譲治 (千葉県開業)

石田 雄一 (徳島大・歯・講師)

都築 尊 (福歯大・歯・教授)

大久保力廣 (鶴見大・歯・教授)

土田富士夫 (神奈川県開業)

大山 哲生 (日大・歯・診療准教授)

中村 和夫 (山王病院 歯科)

岡本 和彦 (明海大・歯・教授)

永田 和裕 (日歯新潟・歯・准教授)

金田 隆 (日大松戸・歯・教授)

誉田 雄司 (福島県開業)

熊野 弘一 (愛院大・歯・講師)

楨原 絵理 (九歯大・歯・講師)

小坪 義博 (福岡県開業)

若林 則幸 (東医歯大・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,

楨原 絵理, オブザーバー : 岡本 和彦

財務委員会 : 高橋 正敏 (委員長), 大山 哲生 (副委員長), 秀島 雅之, 武部 純寿,

岡本 和彦

学術委員会 : 金澤 学 (委員長), 芥川 正武, 尾澤 昌吾, 越野 寿

プロジェクト検討委員会 : 石田 雄一 (委員長), 若林 則幸, 大久保力廣, 月村 直樹, 土田富士夫,

秀島 雅之

用語検討委員会 : 楨原 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

- 会則検討委員会 : 越野 寿 (委員長), 月村 直樹, 誉田 雄司, 中村 和夫, 秀島 雅之
- 安全基準検討委員会 : 鈴木 恭典 (委員長), 武部 純, 金田 隆, 若林 則幸, 栗原 大介,  
芥川 正武, 土田富士夫, 土橋 俊男, 藤波和華子
- 医療委員会 : 都築 尊 (委員長), 大久保力廣, 秀島 雅之, 大山 哲生, 尾澤 昌悟,  
鈴木 恭典, 渡辺 崇文, 曾根 峰世, 田中 譲治, 小坪 義博
- 広報委員会 : 芥川 正武 (委員長), 大山 哲生, 越野 寿, 誉田 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), 武部 純, 田中 譲治, 榎原 絵理, 岡本 和彦,  
小坪 義博
- 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 正敏, 石田 雄一, 金澤 学, 新保 秀仁
- ISO 対策委員会 : 高橋 正敏 (委員長), 大久保力廣, 大山 哲生, 鈴木 恭典, 熊野 弘一,  
曾根 峰世, 金澤 学, 秀島 雅之, オブザーバー : 菊地 亮
- 倫理審査委員会 : 武部 純 (委員長), 榎原 絵理, 秀島 雅之, 越野 寿, 野村健太郎,  
伊藤 友也
- 利益相反委員会 : 岡本 和彦 (委員長), 大久保力廣, 榎原 絵理
- 
- 理事長幹事 : 和田淳一郎 (東医歯大・歯)
- 庶務幹事 : 熊野 弘一 (愛知学院大・歯)
- 編集幹事 : 松本 大慶 (明海大・歯)
- 認定医審議幹事 : 煙山 修平 (北医療大・歯)
- 学術幹事 : 駒ヶ嶺友梨子 (東医歯大・歯)
- プロジェクト検討幹事 : 後藤 崇晴 (徳島大・歯)
- 用語検討幹事 : 渡辺 崇文 (九歯大・歯)
- 安全基準幹事 : 栗原 大介 (鶴見大・歯)
- 臨床評価幹事 : 吉田 馨太 (株式会社シンワ歯研)
- I S O 幹事 : 建部 二三 (北医療大・歯)
- 医療幹事 : 濱中 一平 (福歯大・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6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 讓 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
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
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	津田歯科医院
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5年11月30日現在)

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  
 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。33巻1号は、総説論文が4編、原著論文が1編、そして臨床論文が8編と私が編集委員長を拝命してからは最も充実した内容となっております。ご多忙の中、投稿していただきました論文著者の皆様と投稿のきっかけを作っていただいた第33回学術大会の関係各位の皆様にご改めて感謝いたします。また、その分査読の負担が大幅に増えてしまい編集委員の皆様にはご多忙中にも関わらず大変なご苦勞をおかけいたしました。これに関しても改めて深謝いたします。度々支えていただき本当にありがとうございました。

来年度も編集委員会としては一層充実した誌面作りを目指して行きたいと思っておりますので、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)
オブザーバー	岡本 和彦 (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)
	楨原 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、2025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33巻・第1号

2024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





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 (2023年7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、2023年7月21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 株式会社ケティカ 宮城県仙台市泉区明通3-20 〒981-3206 T 022-777 1351

販売 株式会社 MORITA 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](http://www.dental-plaza.com)