

講演

将来を見据えたインプラント上部構造について

林 昌 二

ICDフェロー

●抄 録●

多数歯欠損における固定性インプラント補綴装置は、患者本人によるセルフケア、若しくは介護者による口腔内清掃が十分にできない場合が多く、天然歯が混在する場合は、さらにメンテナンスは困難になる。

以上のことから、介護状態などでセルフケアが困難になる前に、将来を見据えたインプラント補綴装置を選択する必要がある。

一般的に使用されている各種アタッチメントを併用したオーバーデンチャーは高齢者になるとセルフケアが容易で修理が簡便であるため、十分な患者満足度が得られると報告されている。

しかし、最大の欠点は維持力調整が難しいことと耐久性が劣ることである。そこで、耐久性があり維持力の低下が少なく、天然歯とインプラントの連結が可能でブラークコントロールが容易な電鍍テレスコープ義歯は高齢者のインプラント補綴治療の一選択肢と考える。本稿においては、その基礎的研究と臨床例について解説を行う。

キーワード：オーバーデンチャー、可徹式上部構造、電鍍テレスコープ義歯、
高齢者インプラント、テレスコープ義歯維持力

I. はじめに

厚生労働省の報告によれば、2025年には75歳以上は、総人口の25%を超えると予想され、歯科実態調査¹⁾から無歯顎より部分欠損歯列の割合は将来、多くなると推計され、60歳以上の1人あたりの欠損歯数は今後減少傾向にある(図1)。このことは高齢者の口腔内に残存歯とインプラントが混在した場合、セルフケアなどに問題が生じ介護状態であれば、リスクは増加する。したがって、患者の将来的な環境変化に対応できる補綴設計が必要になる。

高齢化により口腔内の様々な変化に応じたインプラント上部構造が必要であると考え、本稿では、電鍍テレスコープ義歯(以後EFRDPs)は将来を見据えた補綴装置か考えてみた。

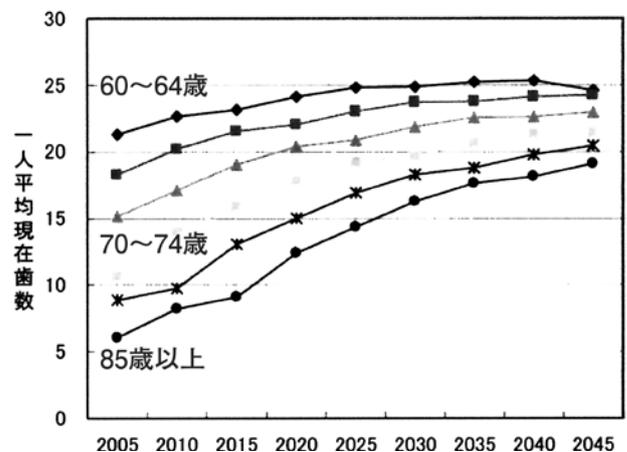


図1 無歯顎は減少し残存歯とインプラントが口腔内で共存することが今後増加する

Fig. 1 Average number of remaining teeth per person in age group



※冬期学会講師

(はやし・しょうじ)
神奈川歯科大学高次口腔医学講座
インプラント診療科 特任教授

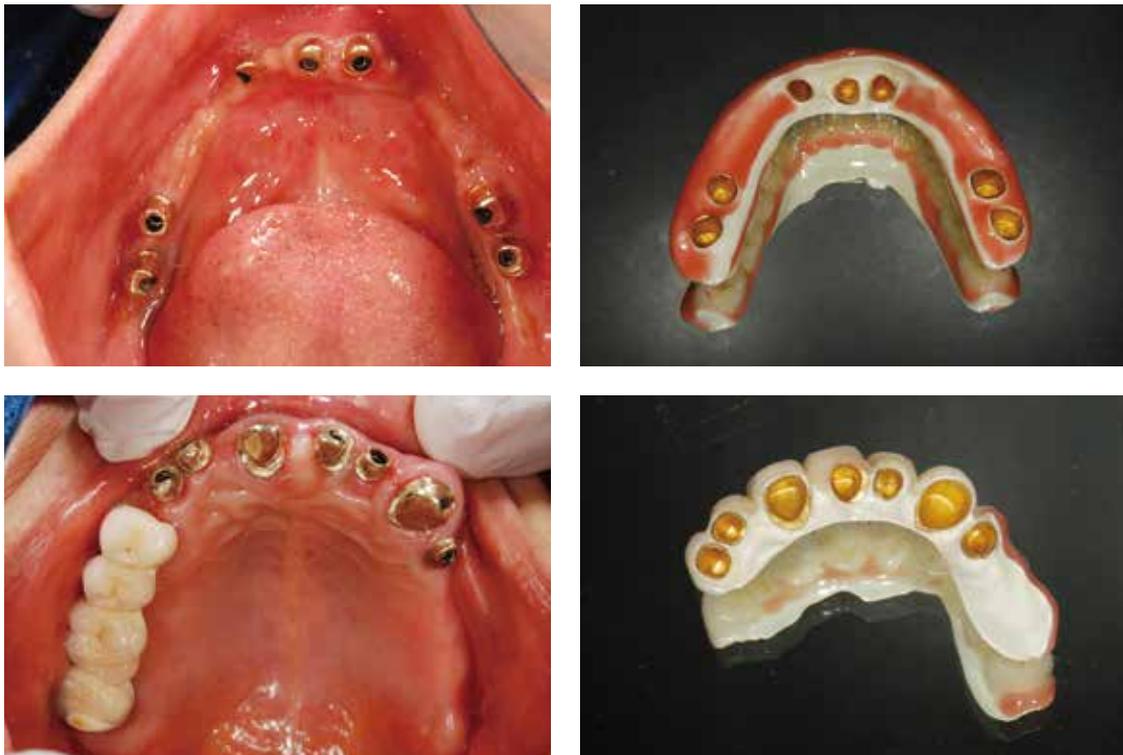


図2 上段はインプラント支台のみ、下段は天然歯（11部）とインプラントが共存。可撤式なのでどちらも清掃が容易である。アバットメントはスクリュウ固定され、内冠の機能を兼ねている

Fig. 2 Intraoral views and of electroforming telescopic denture

Ⅱ. 残存歯とインプラントの共存

無歯顎ではオーバーデンチャー選択により清掃は容易であるが、一口腔内に残存歯とインプラントがある場合、清掃性は困難になり全身疾患にも影響する。

その場合、筆者は天然歯とインプラントを第三次構造体で連結した電鍍テレスコープ義歯（図2）を選択するが多い。理由はインプラントと天然歯より混合支持されたEFRDPsとインプラント単独支持からなるEFRDPsの症例に対して生存率を統計学的に評価した結果、生存率において優位差は認められなかった²⁾。

Ⅲ. 電鍍テレスコープ義歯の特性

1) 維持力について

筆者らの維持力測定の研究³⁾では、皮膜厚さの異なる2つの導電処理材を使用し、補綴装置と中間構造体を水中で装着と離脱を繰り返し維持力測定した結果、回数とともに維持力は減少し、皮膜厚さの相違により

維持力に相違が認められた（図3）。図4に示すヒシテリシス曲線は、20Nの離脱力が必要で空気が侵入すると同時に離脱し、装着時は水（臨床的には唾液）を排除しながら装着されるので40Nの力が必要になる。そこで生じた現象は着脱回数が増加してもヒシテリシス曲線は非常に円滑なループを描いていることがわかる（図4）。

この現象はコーヌステレスコープやレジリエンツテレスコープ義歯などにみられる鑄造内外冠に生じる嵌合力のような摩擦ではない。この維持力機構はテレスコープタイプにおいても同様と考える。

製作工程においては電鍍コーピングとフレームは口腔内でセメント合着するので、製作工程で生じる変位は最小であり、得られたSuperb fitが天然歯とインプラントの連結を可能にすると推察される。

このように可徹性上部構造の予後管理において、最も困難とされる維持力調整⁴⁾は導電性処理の選択方法で解決できる。

患者の環境変化が生じた場合では、内冠であるア

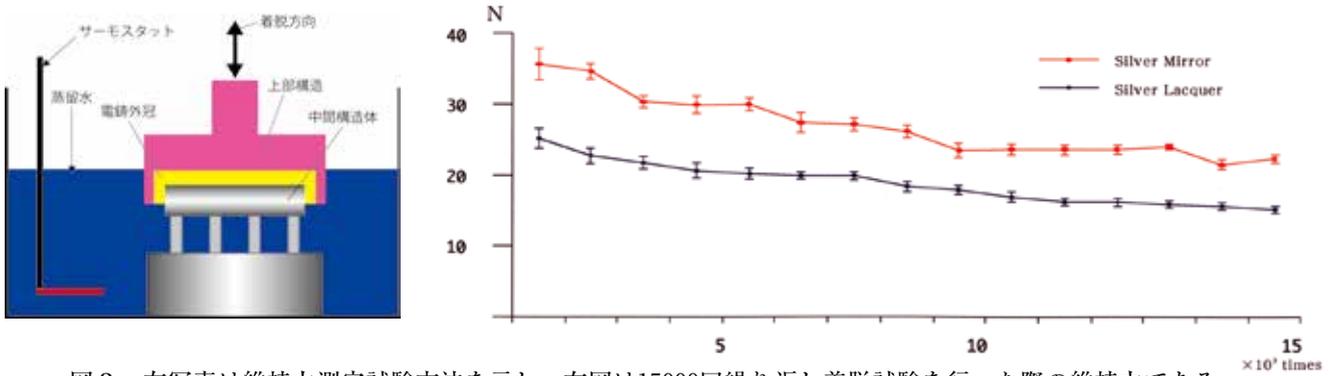
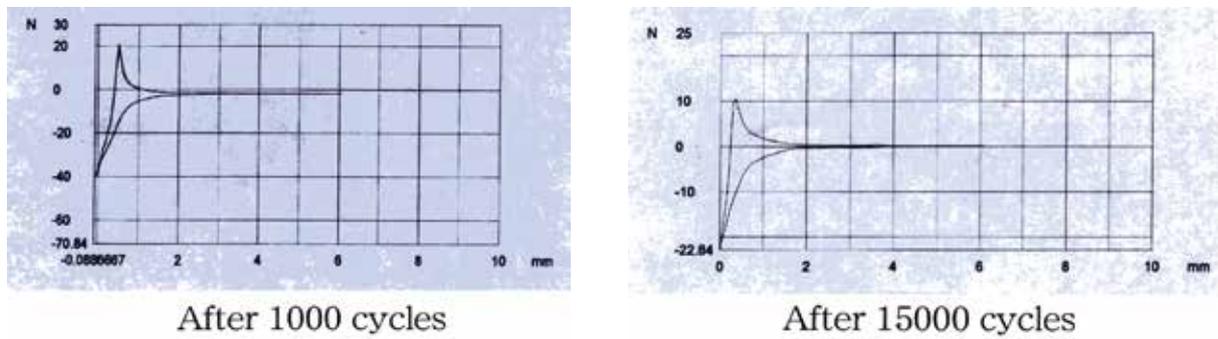


図3 左写真は維持力測定試験方法を示し、右図は15000回繰り返し着脱試験を行った際の維持力である Silver Mirror（銀鏡法）法はSilver lacquerに比較して厚みは1/10ほどで電鍍テレスコープの維持力は導電処理方法が影響する

Fig. 3 Retention force measurements test



After 1000 cycles

After 15000 cycles

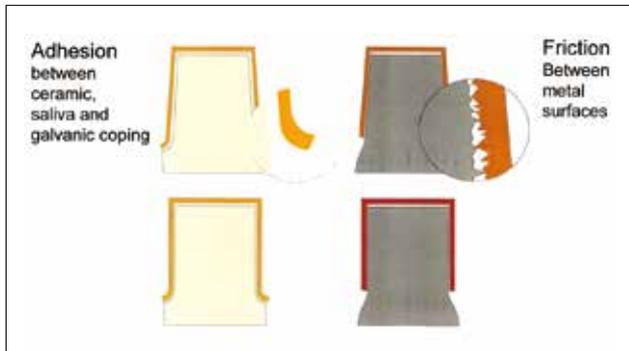


図4 上図は1000回と15000回脱離試験を行った後のヒステリシス曲線

維持力は下図に示すように嵌合力ではなく、トライボロジ的な概念で、唾液介在による水和力（接着）が影響している

Fig. 4 The hysteresis curve after 1000 and 15000 cycles



図5 石膏ブリッジ模型を使用し、電鍍ブリッジを完成させ、模型を横断面に分割し、メタルフレームと石膏模型の間隙量をマイクロスコープにて測定した

Fig. 5 Measuring space of gap between a gypsum model and electroforming bridge

バットメントはスクリュー固定のため、カバースクリューを使用しスリーピングは容易である。

2) 導電処理材の重要性

このブリッジ模型から200 μm厚の電鍍ブリッジを製作し、模型と電鍍ブリッジの間隙を測定した結

果（図5）、一度塗布した法では5.6 μm、二度塗布した法では10.3 μmの平均値であった。これはシルバーラッカーの厚みとほぼ同等の間隙が観察されたことより電鍍ブリッジの適合精度は導電塗料（シルバーラッカー）の厚みにより制御されることが確認された⁵⁾。

3) 電鑄の厚さ調整

電鑄コーピングの厚さ調整は電鑄装置により異なるが、200 μm または 300 μm 厚さに完成できる。理由は電流密度 (A/dm^2) が設定されているので歯冠形態が異なっても総電流量が同じならば、同じ厚みの電鑄コーピングが製作可能になる。

①上記の原理を利用した臨床例(症例1)

上顎無歯顎にセメント固定された上部構造が装着されており、セルフケアは困難であったため、経済性を考慮し新製せずに患者可撤式に改造が可能か検討した。

既存のインプラントアバットメントを第一次構造体である内冠に使用し、新たに200 μm 厚の電鑄コーピングを第二次構造体である外冠に使用することで患者可撤式上部構造の電鑄テレスコープ義歯に1回の来院で改造し、主訴である清掃性の改善が可能になった(図6)。

IV. 維持力調整方法

1) アタッチメントを追加

テレスコープ義歯の維持力が低下した場合に備えて

アタッチメントを設計に追加することで低下を防止できる(図7)。特にバータイプの場合は有効である。

2) 再めっきにより維持力を回復したケース(症例2)

長期使用で維持力が低下した電鑄テレスコープ外冠を選択し、50 μm 、0.5気圧下でサンドブラスト処理、表面活性剤に浸漬後⁶⁾、軸面のみ90分間電着を行うことで5 μm 厚のめっき可能で維持力が回復する。この手法により高齢で通院できなくなっても、義歯を預かり半日の修理で義歯の維持力は回復し、咀嚼が可能になる(図8)。

V. まとめ

電鑄テレスコープ義歯は高齢患者にとって清掃性の向上や将来の改造が可能な可撤性補綴装置であると考ええる。

将来を見据えたとは、高齢患者の終末期までの予後を想定した治療と全身面に為害性を与えない配慮を考えた補綴装置の設計をすることだろう。

症例1

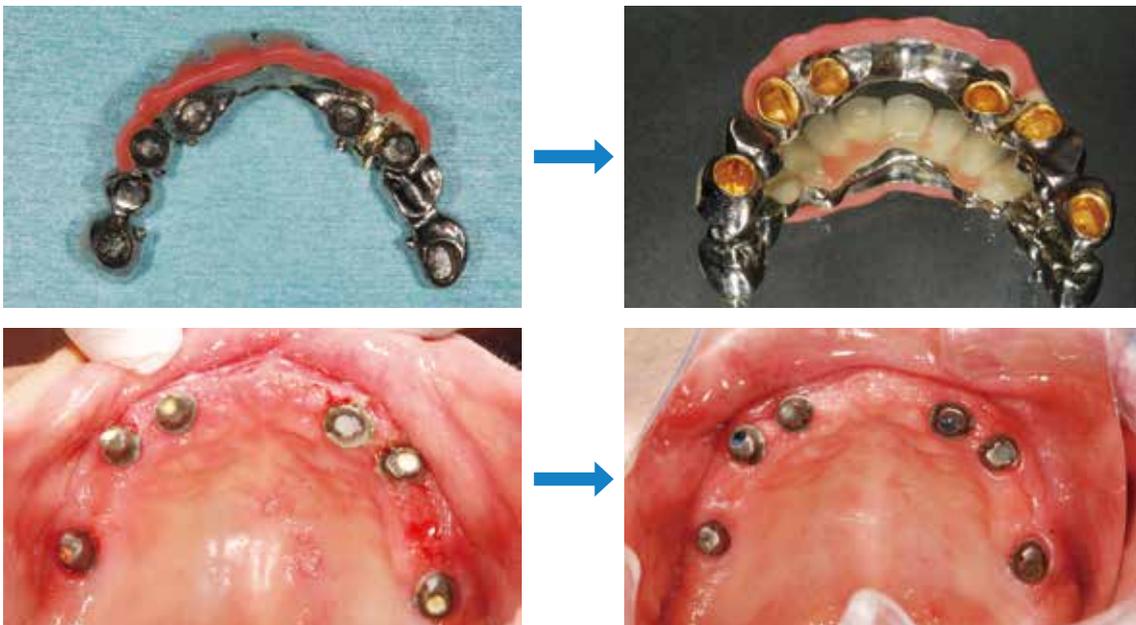


図6 患者：77歳、女性

左写真はセメント装着されたインプラント上部構造で唇側フレンジがあるために歯ブラシによる清掃が困難で周囲炎を発症。右写真は電鑄テレスコープ義歯に改造し、可撤式により清掃が容易になり周囲炎は消失した

Fig. 6 Intraoral view after the prosthesis repair treatment



シリコンチューブを交換し維持力が回復する



リーゲルをバーフレームに挿入することで維持力を保持



ピンがバーフレームに挿入されることで維持力を保持



ピンを内側に寄せて維持力を回復

図7 バータイプの電鍍テレスコープ義歯に附属する各種アタッチメント
フリクションピンは通常のテレスコープタイプにも併用可能

Fig. 7 The various attachment

症例2

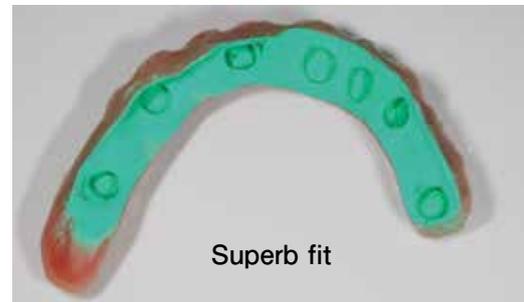
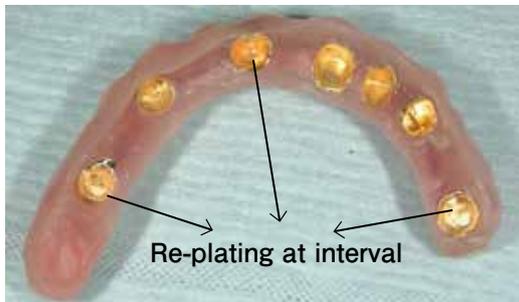


図8 17年間使用し多少維持力が減少した電鍍テレスコープ義歯に矢印部位の電鍍外冠軸面のみ電着することで維持力が向上した

右写真に示すように適合性検査では内外冠の接触は認められず装着感は復帰した

Fig. 8 The prosthesis after improvement

参考文献

- 1) 厚生労働省：平成28年歯科疾患実態調査。
- 2) 林 昌二, 杉山秀太, 志村公治郎, 他：電鍍ドッペルクロネの臨床的評価, 日本口腔インプラント学会抄録集, 2018.
- 3) 林 昌二：歯科電鍍加工について, 表面技術, 73(4)：2022.
- 4) Awad MA, Lund JP, Shapiro SH et al：Oral health status and treatment satisfaction with mandibular

implant overdenture and conventional dentures, Int J Prosthodont, 16(4)：390-396, 2003.

- 5) 林 昌二, 古谷田啓子, 山田千恵, 他：電鍍テレスコープ義歯に改造した1症例, 日本口腔インプラント学会誌, 34(1)：88, 2021.
- 6) S. Hayashi, S. Sugiyama, K. Shimura, et al：A Study of Deposition Coatings Formed by Electroformed Metallic. Materials. PLOS ONE. 11(6)：e0154257. June 2016.

Future-oriented Upper Structure of an Implant

Shoji HAYASHI, F.I.C.D.

*Department of Highly Advanced Stomatology, Kanagawa Dental University
Division of Implantology, Kanagawa Dental University Yokohama Clinic*

Concerning the use of fixed implant prostheses for multiple missing teeth, self-care by patients themselves or oral cleaning by caregivers is insufficient in many cases. If natural teeth are present, it may be more difficult to maintain them.

Thus, it is necessary to select future-oriented implant prostheses before a nursing condition makes self-care difficult.

Elderly patients' satisfaction with overdenture combined with various attachments that are commonly used is reportedly sufficient due to simple self-care and repair.

However, the greatest disadvantages are difficulties in retentive force adjustment and low-level endurance. Therefore, electroformed telescopic dentures, which are endurable, without a marked reduction in the retentive force, and facilitate natural tooth-implant coupling/plaque control, may be an option of implant prosthetic treatment for the elderly. In this article, we introduce basic studies on this treatment and clinical cases.

Key words : Over Denture, Removable Implant Superstructure, Electroformed Telescopic Crown-retained Denture, Implant for Elderly Person, Retention Force of Telescopic Denture