

国内インプラント関連企業が集結!

インプラント YEARBOOK 2019

巻頭特集

デジタル・デンティストリーに
おけるインプラント治療の未来予測



Clinical Report

LODI システムと LODI ガイドの臨床応用



新名主耕平 (Shinmyozu Kouhei)
(東京都練馬区在住：たんばば歯科クリニック)

所属・役職
日本口腔インプラント学会認定専門医、
日本口腔外科学会認定医、
Zest Anchor社公認 Key opinion leader

はじめに

LOCATOR® OVERDENTURE IMPLANT (以下 LODI) システムが日本導入されて、はや2年が経過した。超高齢社会に突入している本邦においては、認知症問題、オーラルフレイル対策、義歯難民の存在という土壌もあいまって、導入以来、全国の歯科医院で活用され、その存在意義は広く認知されてきている。本稿では、LODI システムの特長や実際の臨床症例を提示し、歯科医師の先生方の日々の臨床



図1 磨耗なし、臨床的に問題は生じていないが、経時的に磨耗が生じている。Zピースグレード4純チタンインプラント、Locator attachment を使用。

に役立てていただけるよう論を進めていく。

LODI システムとは、義歯に取り込むアンチャーキャップならびに、ナイロンメッキそして、Locator アバットメントに加え、骨内に包埋するアンカーとしてのインプラント体を含むシステムの総称である。Locator アタッチメントを用いた Implant Over Denture (以下 IOO) 臨床は古くから行われてきた手法であり、各種インプラントメーカーのインプラント体に ZEST 社製の Locator アバットメントを接続することによって行われる治療法である。ご存じのように、Locator アバットメント自体は本邦のみならず、全世界で用いられおり、一定の結果を得ている。しかし、一方で IOO 特有のエラーが存在することも事実である(図1)¹⁾。以下に LODI システムにおけるインプラント体と一般的なインプラント体の違いについて解説していく。

LODI システムの特長と注意点

インプラント体母材の選択

一般的にインプラント体の母材は、純チタンと思

い浮かべる先生が多いように感じるが、医療用チタンの7割はTi-6Al-4V(以下64チタン)が採用されている。これは、人工関節など、過大な負荷がかかることが予測される部位においては、母材そのもののたわみや歪みが生じ、結果、思わぬ骨吸収やインプラント体そのものの破損につながりかねないためである。しかし、64チタンは加工しにくいという点もあり、複雑な嵌合様式や微細構造を必要とする歯科インプラントには純チタンが用いられている現状も存在する。

それでは、インプラント体・骨境界面の歪みをどう考えるかについて、Frostは、インプラント体・骨境界面の歪みの量に対する骨の反応について報告している(図2)²⁾。歪みの量の評価については、体積変化量0.1%を1,000 μc と換算されるが、Frostは、3,000 μc 以上の骨の歪みが生じた際に骨はその体積量を減じていく。つまり骨吸収を引き起こすことを証明しており、仮にこの骨の体積量を引き起こす力をオーバーロードと称するのであれば、使用されたインプラント体の形状、母材の種類によって、オーバーロードの量は決定されることになる。

表1に示すように、インプラント母材金属は、合金化することによりその最大耐力は増し、歪みの量も少なくなることが示されている³⁾。IOD治療では、増入されたインプラントが支える補綴装置は、人工歯14本それに加え、義歯床まで付属し、咬合圧、頬粘膜圧、舌圧、嚥下圧といったさまざまな機能圧を受ける巨大な、かつ過酷な補綴装置である。それを

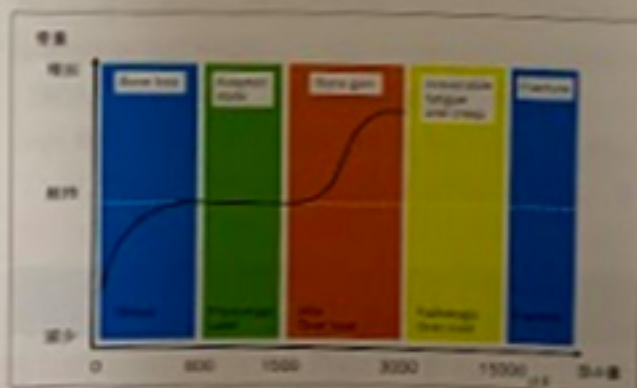


図2 骨の歪みと骨量の関係(参考文献2より)。

支えるインプラント体を受ける外力がいかにか大きいかは容易に想像できる。

つまり、IOD特有のインプラント周囲骨吸収の原因の一つにインプラント母材金属の種類が関与していることから、LODIシステムはインプラント体の母材に純チタンではなく、外力に対したわみにくい64チタンを採用したことが特長の一つに挙げられる。

インプラント体の形状

また、LODIシステムの特長にインプラント体の形状が挙げられる。インプラント治療を経験された歯科医師のなかには、細いインプラントはたわみやすいのでは？ もろいのでは？ というイメージを抱く方も少なくないだろう。筆者は直径2.4mmのLODIシステムを受用しており、実際に症例を供覧された歯科医師からインプラント体の形状についてご質問をいただくこともあるが、以下に論じていく内容を参考にさせていただいている。

まず、インプラントの太さを考えた際、直径5mmの2ピースインプラントと、直径2.4mmのLODIでは外見上、明らかにLODIのほうが細い。しかし、断面を見てもいいかがであろうか。図3のように、LODIシステムにおけるインプラント体は骨内に密着される部分が充実性になっており、たわみにくい形状となっている。図2のFrostのメカノスタット理論から示唆されるように、インプラント周囲、特にネック部の骨のたわみを体積比0.3%以内に抑えることにより、骨量を維持し、インプラントのトラブルを抑える可能性が大幅に高まる。つまり、インプラントの太さは、その断面図で判断されるべきであり、LODIのインプラント体の形状については、たわみにくい形状を採用している。また、形状に関してアバットメントとの結合様式はエクスターナルコネクションであり、嵌合部の高さが高い(2.5mm)ことがもう一つの特長である(一般的に1mm以下)。これは、Gillらの報告⁴⁾でなされているように、エクスターナルコネクションタイプの補綴装置において、インプラント体とアバットメントの嵌合部が長

表1 64ナタンおよびチタン合金の外力に対する挙動

	圧力(MPa)	引張強さ(MPa)	伸び(%)
64ナタン(LOD2種)	>275	>345	>20
Ti-6Al-4V	>780	>860	>10
Ti-6Al-2Nb-1Ta	>780	>860	>12
Ti-6Al-4Nb-4Ta	>780	>860	>12
Ti-6Al-7Nb	>800	>900	>10
Ti-13Mo-5Zr-3Al	>890	>940	>12

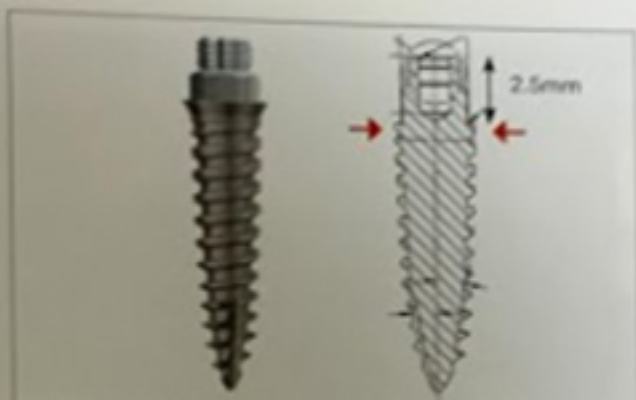


図3 インプラント新造は従来の形状のインプラントはネック部が円筒状になっているが、LODIではネック部が充実性になっている。骨線上の接合部の高さが、LODIでは高くなっている。

は、応力緩和作用が大きく、周囲骨へのストレスが小さいことが報告されており、この機構を採用していることも、LODI システムの特長の一つである。

このように、LODI システムにおけるインプラントの特長は、①64ナタン、②骨内充実型インプラント体、③長いアバットメント嵌合部——であり、多様な環境下におかれるIODインプラントのトラブルを回避するためにZest社から開発されたインプラントシステムである。

LODI Guide(ガイド)

LODI ガイドシステム(以下ガイド)は白歯社とアイキャット社にて共同で開発されたLODI専用のガイドシステムである。他社のガイドシステムと異なる点は、ガイドプレートとドリルに挟まれる付属のガイドケーススリーブがなく、ドリルがステップドリルになっており、別のパイロットドリルが不要であることが挙げられる。IOD臨床におけるインプラント埋入時、4-Handsテクニックを駆使し、左右のバランスをとりながら手術を進めていく。術者の視線をガイドケーススリーブにとられることは大きな

問題であったが、LODI ガイドの登場により問題点が改善され、低侵襲な処置が可能となった。

以下にLODIガイドシステムを応用した症例を供覧する。

症例供覧

概要

患者は60代男性、義歯のクラスプ部の咬合痛および、硬い物が噛みきれないことを主訴として来院。口腔内所見は清掃状況良好。上顎は紹介区にて補綴治療途中であり、上顎欠損部はボーンアンカーブリッジの予定であった。下顎両側遠端欠損に対し、部分床義歯が装着されていたが、機能時に支台歯の違和感、両側口歯肉槽頂部歯肉の疼痛を認めていた。

治療計画

上顎は骨質を考慮してIODではなく、ボーンアンカーブリッジが計画されていた。下顎治療に対する費用が限られていたこと、下顎の義歯自体は受け入れられていたことより、下顎に関して当院にてLODIシステムを用いた、2-IOD補綴を予定した。

LODI システムと LODI ガイドシステムを応用した症例(図4~27)

・患者年齢および性別：60代、男性

・主訴：歯肉のクラスプ部の咬合痛および硬い物が噛みきれない。



図4 初診時のパノラマX線画像。



図5 初診時の口腔内写真。



図6 初診時の下顎。



図7 下顎義歯装着時。

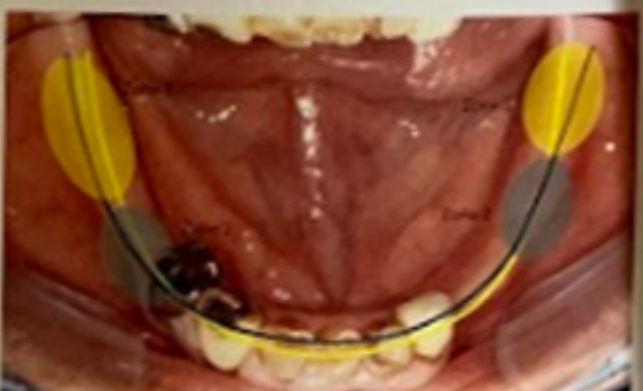


図8 歯肉の下顎 Z-ring を行う。歯列線(黄色線)、顎堤頂線(黒線)。



図11 3D Navigator シミュレーション。写真をより粘膜炎、人工歯、骨質、人工歯の直下にインプラントを配置するよう設計する。



図12a 完成されたガイド。残存歯が残っていればインスペクションウィンドウを設け、確実なフィットを確認する。



図12c 主付プレート装着時の口腔内。

図12d 方向指示標にて確認。

治療経過

LODI について医療面接を行い、説明・同意を得た後、同日に下顎粘膜炎印象、義歯装着時印象、下顎 CT 撮影を行い、HAKUHO 3D ナビゲーターに

て埋入部位の診断 (Zoning 理論)・決定を行い¹⁾、ガイドの製作を行った。埋入インプラントに関して、LODI 直径 24mm、長さ 10mm を選択し、局所麻酔・ガイド下にて無切開・無剥離での埋入を行った。



図13 インプラント埋入直後。



図14 術後8週の様子探得前。



図15 術後8週の様子探得時。



図16 印象に組み込むアバットメントレプリカ。



図17 アバットメントレプリカも印象に組み込んだ状態。



図18 完成した作業模型、ここまでするまでを医院で行う。

埋入直後はインプラント埋入部位の義歯床を嵌合、インプラントに余計な外力がかからないよう義歯を調整するとともに、日常での義歯の使用制限の指導

を行った。埋入後8週より、適法に従い、義歯の製作を行い、埋入後10週に最終補綴装置の装着、食事指導などを行った。



図19 最終アレームワックスアップ。



図20 術後5週目の口腔内写真。



図21 ブロックアウトスベーターを装着。



図22 デンチャーキャップ装着時。



図23 最終に取り込まれたデンチャーキャップ。



図24 完成した義歯。

現在、術後15ヶ月経過し、下顎インプラント周囲炎や周囲粘膜炎などの所見を認めず、経過良好であり、術前に咀嚼不可能であった食材の咀嚼も

可能となり、家族とはほぼ同じ食事を、同じ時間で摂食できるまで回復してきている。



図25 完成した義歯の口腔内装着時。



図26 正面観、下顎残存時、上顎対合歯をいっさい触ることなく欠損のみの対応で義歯製作が可能。



図27 下顎最終補綴後3ヵ月時のパノラマX線画像(上顎は加療中)。

おわりに

今回の LODI システムの特長およびガイドの臨床応用における症例供覧が、先生方の臨床の一助になれば幸いである。本邦は超高齢社会に突入し、さらに高齢化率は上昇する見込みであり、2060年まで

続くことが予測されている。IOD 対象患者のほとんどが高齢者であることから、より侵襲の少ない処置(無制離・無切開)で、トラブルの少ない治療が求められる現在・未来に LODI システムの恩恵が一人でも多くの患者の QOL の改善に寄与することを切に望む次第である。

参考文献

1. Jacson VJ, Cochran DL. State of the science on implant dentistry: a workshop developed using an evidence-based approach. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22 (Suppl): 7-33.
2. Frost HM. A 2003 update of bone physiology and Wolff's Law for clinicians. *Angle Orthod* 2004; 74(1): 3-10.
3. 吉成正雄. インプラント49巻: 臨床の疑問に答える1. ナタンとロ71 (機能的性質). *歯科雑誌* 2015; 125(1): 94-95.
4. Gil FJ, Herrero-Clement M, Lizaso P, Rizo JV. Implant abutment connections: influence of the design on the microgap and their fatigue and fracture behavior of distal implants. *J Mater Sci Mater Med* 2014; 25(7): 1825-1835.
5. 新名太郎等. インプラントオーバーデンチャー実践論. *インプラントジャーナル* 2014; 40(4): 63-78.