メンテナンスのしやすさを考慮した インプラント上部構造の設計

The design of the implant superstructure in consideration of maintenance

田中 利哉

Toshiya Tanaka

key words: implant, CAD/CAM, fixed-removable superstructure, maintenance

キーワード: インプラント, CAD/CAM, 術者可撤式, メンテナンス

Today, there are various designs and materials in dental implant prosthetics. Different manufacturing methods also affect designs. Moreover, the advent of CAD/CAM has widened the variety of designs. I currently employ several kinds of CAD/CAM to produce prostheses in daily clinical practice. However, CAD/CAM is not always the most appropriate equipment. There are a wide range of cases from single tooth replacement to full mouth reconstruction and designs such as fixed, fixed-removable and removable superstructures with different maintainability. ① CAD/CAM has enabled fabrication of titanium, and passive fit may be achieved. ② Galvano crowns jointed by a substructure and screws are durable and removable (hence maintainable) and may facilitate replacement of prostheses. ③ It is easier to replace prostheses or bridges on implants jointed by milled substructures, for anterior and molar parts are separable and replaceable piece by piece.

今日、インプラント補綴を行っていくうえで、さまざまな設計や材料が存在する。そして製作方法によってもそれぞれ設計が変わってくる。また CAD/CAM の登場でそのバリエーションも多くなった。筆者自身、毎日の臨床で数種類の CAD/CAM を使って歯科技工を行っている。しかし、CAD/CAM が便利な場合とそうでない場合がある。1 歯欠損からフルマウスリコンストラクション、術者可撤式や、患者可撤式、固定式、メンテナンスのやりやすさなどの条件によりそれぞれ設計は違ってくる。① CAD/CAM を使った設計では、フレームにチタンを利用することができ、また、パッシブフィットが実現できる。②内冠をガルバノとスクリューを用いてで連結する設計は外しやすさと強度、壊れたときの対策がみだされる。③ブリッジタイプのインプラントをミリングして前歯と臼歯を連結する設計では、フレームが分割されているので、上部構造が壊れたときに前歯部および左右の臼歯部をそれぞれ修理することが可能となる。【顎咬合誌 32(3):282-286, 2012】

緒言

インプラントの補綴設計において、審美性、機能（とくに咀嚼と発音）、安全性（材料の生態に対する安全）、耐用性、修理のしやすさ、メンテナンスのしやすさなどの要素が求められる。とくに顎堤の吸収が大きな無歯顎のインプラント補綴においては、それぞれの要素を高いレベルで満たすことは容易ではない。そこで症例の条件を見極め、スクリューリテイニングとするかセメントリテイニングとするか、中間構造体を用いるか否か、ど

のような素材を用いるか、CAD/CAM を用いるか否か、などを検討し、症例に応じて最良の方法を選択しなければならぬ。本稿では、無歯顎インプラント症例に焦点をあて、とくに修理のしやすさ、メンテナンスのしやすさを意識した設計について述べる。

症例

症例1 CAD/CAMを使った設計

患者：男性

主訴：インプラント希望

特記事項：なし

歯科技工士・有限会社Zahn（京都市）

受付日：2011年6月29日

受理：2012年9月13日

図 1a CAD での設計

図 1b デリバリーされたチタンフレーム

図 1c ハイブリッドレジンを築盛した

図 1d アクセスホールのある犬歯部にクラウンを作製し装着した

図 1e 模型上での完成

図 1f 口腔内に装着（上顎）

主治医の厚意により口腔内写真を提供いただいた。

本症例はチタンフレームにハイブリッドレジンを築盛したものである。この方法はプロセラインプラントブリッジチタンでよく使用される設計である。

本症例では、上顎左側犬歯の歯冠部にアクセスホールが存在するので、この部分だけ支台歯形態にし、上からクラウンを装着した。この部分はチェアーサイドでセット時にテンポラリーセメントで仮着する。しかしながら、簡単に離脱しないように接着力の高いセメントを使用する必要があるため、メンテナンス時に外すのが困難になることがある。

症例2 内冠を連結しサブストラクチャーをガルバノとスクリューで連結する設計

患者：男性

主訴：インプラント希望

特記事項：なし

この方法は最初にインプラントを内冠で3分割に連結する。内冠を連結することによって、内冠1本1本の位置を簡単にセットできるようにする。

内冠の上にはサブストラクチャーをCo-Cr合金で支台歯形態に製作した。Co-Cr合金をサブストラクチャー

図 2a 模型

図 2b 内冠

図 2c Co-Cr サブストラクチャー

図 2d 同咬合面

図 2e 歯肉部ハイブリッドレジン築盛

図 2f 支台歯形態サブストラクチャー

図 2g 内面 AGC

図 2h PMF を仮着セメントで固定した

図 2i ガルバノスクリューの連結方式のサブストラクチャー
付きインプラント補綴物

図 3a 内冠の前歯は単独

図 3b 内冠の臼歯は連結

図 3c ポンティック部と臼歯部の内冠はミリング

図 3d 前歯部ポーセレン

図 3e ポンティック部にサイドスクリュー

図 3f ミリング部に外冠装着

図 3g サイドスクリュー装着

図 3h 3ピースを連結した咬合面観

に用いることによって、高強度と低コストを実現した。

歯冠部は単冠で製作しラボサイドで仮着した。

単冠で製作することによって金属焼付ポーセレン冠が壊れたときに1本ずつ修理できる。サブストラクチャーはサイドスクリューで固定した。3本のサイドスクリューで固定するので、メンテナンス時には3本のスクリューを外して清掃できる。

症例3 ブリッジタイプでミリングを行い前歯と臼歯を連結する設計

患者：女性

主訴：咬合と審美の回復

特記事項：なし

この方法はサブストラクチャーを介在するためのクリアランスがなく、ブリッジタイプで製作する場合に適用されるタイプである。

まず前歯の内冠は単独で製作する。そうすることで $\overline{1|1}$, $\overline{1|1}$ のポンティックをオベイトポンティックにすることができる。

$\overline{2|2}$, $\overline{2|2}$ の遠心と臼歯部の内冠をミリングする。通常この症例のようなインプラント埋入位置の場合はワンピース構造になってしまうが、 $\overline{2|2}$, $\overline{2|2}$ の遠心の $\overline{3|3}$, $\overline{3|3}$ 部にミリングを行うことで前歯部と臼歯部を分けて作り連結することができる。3分割にすることで壊れたときに1ブロックずつ修理することが可能となり、3分割の上部構造体を舌側の3本のサイドスクリューで固定する。

図 3i 右側面観

図 3j 正面観

図 3k 左側面観

図 3l 口腔内にスクリューにて装着
(右側面観)

図 3m 正面観

図 3n 左側面観

主治医の厚意により口腔内写真を提供いただいた。

考察

今回の3症例3種類の上顎構造の設計について利点・欠点を以下にまとめる。

CAD/CAM を使った設計の場合

CAD/CAM を使った設計の場合、チタンの加工とパッシブフィットが実現できる。しかしアクセスホールの位置によっては、メンテナンスに支障をきたす場合がある。インプラント埋入段階からの設計やアクセスホールの位置を十分検討する必要がある。

内冠を連結しサブストラクチャーをガルバノとスクリューで連結する設計

このタイプの設計は外しやすさと強度、壊れたときの対策などはみられている。しかし製作工程の複雑さという欠点が存在する。

ブリッジタイプでミリングを行い前歯と臼歯を連結する設計

分割にすることで壊れたときに、前歯部および左右の臼歯部をそれぞれ修理することが可能となる。サイドスクリューであるので上部構造体を外して清掃できる。

現在はもっと容易に取り外しができる設計を検討している。

結論

これらの設計は基本的には今回の症例に使った設計であり、普段は症例ごとに設計を変更しながらアレンジを加えている。症例によって口腔内の条件も異なり、歯科医師や患者の希望も違うので設計はそれぞれの症例にあわせて決定されるべきである。

歯科技工士は様々な知識を持ち、たくさんのバリエーションをもち、それぞれの症例に対応しなければならぬ。そして設計を考える上で歯科医師からの情報提供やコミュニケーションは重要でよりいっそうのチーム医療が肝心だと思われる。

参考文献

- 1) 遠藤淳吾：UCLAにおける無歯顎患者へのインプラント症例。QDT 32：2007 February.
- 2) Jürgen Mehrhof：Fixed implant-supported restorations in the edentulous patient：an esthetic challenge. QDT 31：2006 February.