

有限要素法 (Finite Element Method, FEM、あるいは有限要素解析 Finite Element Analysis, FEA)、というものをご存知でしょうか。言葉は聞いたことがあっても、実際にどのようなものなのか、あまり具体的なイメージを持たれていない方も多いのではないかと思います。有限要素法による研究は、私が大学を卒業した昭和の終わりから平成の初めくらいにかけては、歯科医学の分野で大流行していましたが、最近では国内ではそれほど多くは見かけなくなりました。とはいえ、その使命を終えたわけではないと思います。

1. FEM とは何か

ごく簡単に言うと、力が加えられた時の変形や応力を、物体の形状と物性値 (ヤング率、ポアソン比) に基づいて計算だけで求める方法です。この際に、計算がしやすいように物体の形状を多数の単純な図形 (3次元解析であれば四面体や六面体など) に分割します。この分割されたひとつひとつの図形を「要素」といい、有限個の要素で物体を近似することから「有限要素法」と呼ばれるようになりました。1940年代に提唱されていたそうですが、計算量が膨大なので広く応用され始めたのはコンピュータが使われるようになってからです。医学分野に FEM を適用する場合は、補綴物のような人工物だけでなく、歯や骨や軟組織を含めた生体組織もある物性値を有する「物体」として解析します。

2. 全部床義歯と FEM

義歯を安定させるには、義歯床の適合や口腔周囲の筋との調和も重要ですが、咬合力が加わった際にいかに義歯を安定させるか、という力学的な視点が欠かせません。いわゆる前方離開型の対合関係で苦慮した症例にヒントを得て FEM で解析した結果についてお話ししたいと思います。

3. インプラントと FEM

骨質が悪いと予後が悪い、とはよく言われますが、では生体力学的にどのくらいの状態なら良いのでしょうか。FEM の結果に、最適化手法の一つである応答局面法を適用した研究を紹介させていただきます。

一方、インプラントに付与する咬合として、Implant Protected Occlusion という考え方があります。骨に結合したインプラントと歯根膜を有する天然歯が同時に咬合すると、インプラントのみに咬合力が加わりやすいので、天然歯よりもインプラントの咬合接触をわずかに弱めるべき、という考え方です。これが本当にそうなのか FEM で解析してみました。

4. おわりに

エビデンスレベルが一番高い研究は、綿密に計画された大規模な臨床研究であることに疑いはないでしょう。しかし、実際に起こっていることを理論的に解明しあるいは予測することが、歯学医学の研究における FEM の役割ではないかと思います。

「AM 技術を用いた金属製品製造の現状と研究紹介」

鈴木逸人

Additive Manufacturing (AM : 付加製造) 技術は、国内では 3D プリント技術と呼ばれ、材料を積層することで設計した 3D モデル形状を製造する技術である。AM 技術で金属製品を製造する方法は、金属粉末をレーザー等で熔融、積層する粉末床熔融結合法 (Powder bed fusion; PBF) と鑄造に用いる鑄型を結合剤噴射法 (Binder jetting; BJT) で造形し金属材料を注湯する方法がある。金属 AM 技術は、インプラントや歯科補綴物の製作が検討されており、医科、歯科ともに今後、技工士の皆様が扱う可能性の高い技術である。本発表では、PBF および BJT を用いた鑄型製作について、AM 技術の基礎的な背景から弊所での研究、支援事例などについて講演を行う。

『歯科医療の連携において歯科技工士が考えること』 ～共通認識の重要性～

石井 友和

近年の歯科医療において、CAD/CAM の普及や IOS、3D プリンターの進歩によって急速にデジタルデンティストリーが進みつつあります。このような新しい歯科技工技術を習得、導入することで作業効率の向上、安定して補綴装置を製作できるなど技工業界も変革の時期を迎えているように感じます。

一方、歯科補綴治療の分野では、顎口腔系の機能との調和を図ることが原則であり、歯科医師の診査診断に基づき設定されたゴールを共に目指すためには、チェアサイドとラボサイドによる綿密な連携が重要であると考えます。

実際の臨床技工において、印象、模型、咬合、歯周組織などについて、歯科医師や歯科衛生士とどのような共通認識のもと、連携を図ったのかをお示しさせていただきます。

本講演が、皆様の日常臨床の一助となり、少しでもお役に立てれば幸いです。