

# 論文審査の要旨および担当者

愛知学院大学

報告番号	甲 乙	第 号	論文提出者名	稲垣輝行
論文審査 委員氏名	主査	田中貴信	副査	服部正巳 富士谷盛興
論文題名	三次元有限要素法による歯冠外磁性アタッチメント義歯に関する応力解析			

インターネットの利用による公表用

本研究は、コンピューター上で解析モデルを構築し、研究対象部位の応力分布やひずみ量等を計測することが可能である有限要素法を用いて、歯冠外磁性アタッチメントを用いた各種形状の義歯が口腔諸組織に如何なる力学的影響をもたらすのか詳細に検討を行ったものである。

歯冠外磁性アタッチメントは、その基本形態がカンチレバー構造であるため、力学的配慮が不可欠であるが、近年、片側遊離端欠損症例においては、大連結子に対する異物感への強い嫌悪を示す患者が多いため、やむを得ず片側処理の義歯を設計する場合も少なくはない。その場合には、義歯にブレーシングアーム、インターロックを併用し、さらに複数の支台歯を連結することにより応力の分散を図って来たが、これらの義歯設計については歯科医師の臨床経験に基づくものが主体であり、その力学的根拠は未だ不十分である。本研究は、その様な現状に鑑み、片側遊離端欠損症例における歯冠外磁性アタッチメントを用いた4種の義歯設計に関して、設計の違いによる力学的影響および歯冠外磁性アタッチメントと併用されるブレーシングアームの力学的効果を詳細に検討したものである。

本研究に用いた有限要素モデル構築法は、可及的に口腔内の形状を忠実に再現するため、患者CTデータ及び研究用模型を用いて構築する手法を採用し、下顎左側第一、第二大臼歯欠損症例において、歯冠外磁性アタッチメントを用いた片側処理の3種の異なる設計の義歯と、片側処理の比較対象モデルとして大連結子にて反対側に間接支台装置を設置した、旧来型の

設計義歯の計4種を解析対象とした。片側処理の義歯は、支台歯にブラッシングアームおよびインターロックを併用したモデル(B-Aモデル)、B-Aモデルからブラッシングアーム、インターロックを除去したモデル(B-A lessモデル)、B-A Lessモデルに近心レストを付与したモデル(レストモデル)とした。反対側に間接支台装置を設置した義歯としては、B-A lessモデルにリングルバーを加え、下顎右側第二小臼歯、第一大臼歯に双子鉤を設置した、リングルバーモデル(L-Bモデル)とした。

荷重条件としては、義歯人工歯咬合面相当部に咬合平面に対して垂直方向に付与した垂直荷重、垂直方向から30度頬側方向に傾斜させた頬側荷重、垂直方向から30度舌側方向に傾斜させた舌側荷重の3種類とした。

解析結果としては、全ての方向からの荷重において、最も小さい義歯変位量を示したモデルはL-Bモデルであり、最も大きい義歯変位量を示したモデルはB-A lessモデルであった。

支台歯、支台歯周囲歯槽骨、歯冠外磁性アタッチメント本体部における応力分布については、全ての方向からの荷重において、最も小さな応力分布が観察されたモデルはL-Bモデルであり、最も応力の集中が観察されたモデルはB-A lessモデルであった。B-Aモデルとレストモデルに関しては、B-A lessモデルと比べ応力の緩和が観察された。

これら解析結果については、L-Bモデルでは、義歯部に付与された荷重を反対側にも効果的に分散した結果であり、義歯設計の基本に合致する合理

的な結果であると考えられ、また、B-A less モデルは、義歯部が歯冠外磁性アタッチメント部を中心に回転運動を発現したため、他の設計と比べ義歯を大きく変位させ、各部位に応力を集中させたものと考えられる。B-A モデルとレストモデルに関しては、ブレーシングアームおよびレストの併用による義歯の支持力、把持力の増加のため B-A less モデルと比べ、効果的に支台歯へ荷重を分散させ、義歯の変位を抑制したものと推察している。

本論文は、三次元有限要素法を用いて片側遊離端欠損症例における歯冠外磁性アタッチメントを用いた各種義歯設計がもたらす力学的影響を詳細に比較、検討し、以下の結論を示した。

1. 反対側に間接支台装置を設置した義歯設計である L-B モデルは、検討したモデルの中で最も義歯変位量が少なく、また支台歯、支台歯周囲歯槽骨、歯冠外磁性アタッチメントのいずれの部位に発生する応力に関しても、明確に緩和させる設計であることが確認された。
2. 歯冠外型磁性アタッチメントと併用して用いられるブレーシングアームおよびレストの併用効果は、義歯の支持力・把持力を増加させ、義歯部に負荷した荷重に対して、義歯変位量を抑制するだけでなく、支台歯、歯冠外磁性アタッチメント、支台歯周囲歯槽骨に発生する応力を緩和させるものであった。
3. 片側処理の義歯設計を行う際、歯冠外磁性アタッチメントと併用した近心レストが、ブレーシングアームおよびインターロックの代替となる可

(論文審査の要旨)

No. ....4.....

(2000字以内のこと)

愛知学院大学

能性が力学的に示唆された。

本件研究は、歯冠外磁性アタッチメントを用いた義歯設計を行う上で、貴重な新知見を提供し、この成果は、歯科補綴学、歯科保存学および関連諸学科に寄与するところが大きい。よって本論文は博士（歯学）の学位授与に値するものと判定した。

平成27年1月15日