

P-036

日本顎咬合学会
利益相反開示

筆頭発表者名:加藤 和明

演題発表に関連し、開示すべき
利益相反関係にある企業などはありません。

トラス構造を応用した 金属床義歯の破壊強度評価

Evaluation of fracture strength of metal-base dentures
incorporating a truss structure

株式会社 シケン 加藤 和明

【目的】

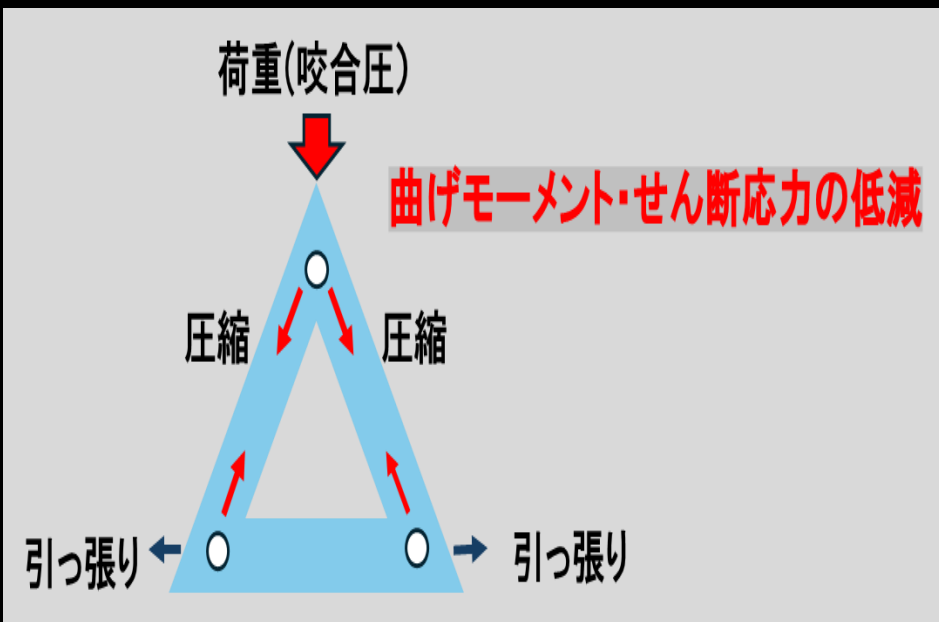
金属床義歯は高い機械的強度を有する一方で、義歯床における咬合様式や荷重条件の違いにより、人工歯脱離や義歯床破折が生じることがある。本研究では、建築分野において荷重分散に有効とされるトラス構造の概念を金属床義歯に応用し、破壊強度の観点から、人工歯脱離および義歯床破折リスク低減の可能性を検討した。

【トラス構造とは？】

トラス構造は、三角形ユニットを基本として構成される立体構造であり、外力を引張力および圧縮力として効率的に分散することで、曲げモーメントやせん断応力を低減できるとされる。

● トラス構造の構成要素

- ・ 理想的な正三角形ユニット
- ・ 直線状部材による構成
- ・ 節点(頂点)における一体化構造



【検証方法】

以下の3種類の金属床義歯を各3試料作製した。①ラミネート金属床②立体構造を付与した金属床③トラス構造を応用した金属床。各試料に対して圧縮試験機(Instron)を用い、破断に至るまでの最大荷重を測定し、破壊強度(N)として群間比較を行った。



①ラミネート金属床



②立体構造金属床



③トラス構造金属床



加圧条件



支持条件



圧縮試験機 (Instron)

各試料は、人工歯および床用レジンを含めた完成義歯形態とし、加圧条件および支持条件はシリコンモデルにより統一した。

統計解析はOne-way ANOVA後、Tukey検定を用いた (n=3)

【結果】

トラス構造を応用した金属床(③)は、ラミネート金属床(①)と比較して**約2.0倍の破壊強度**を示した。また、全群間比較において有意差を認めた($p < 0.01$)。

【考察】

1) 応力分散

トラス構造は荷重を引張力および圧縮力として、効率的に分散するため、特定部位への応力集中を緩和した可能性が考えられる。

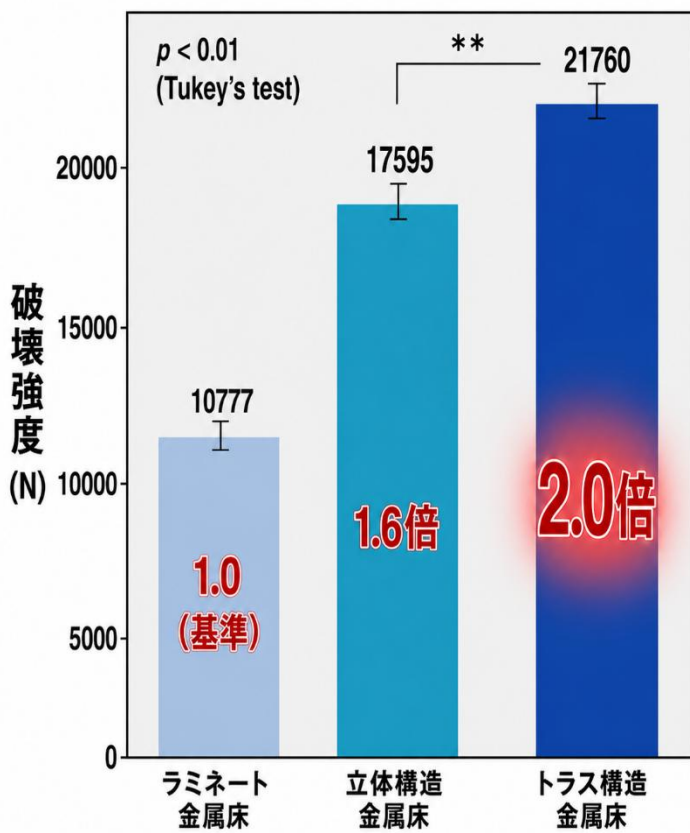
2) 構造的安定性の向上

構造的剛性が向上したことにより、荷重負荷時の変位が抑制され、レジン部と金属床界面に生じるひずみが軽減された可能性が示唆される。

3) 臨床的意義

義歯破折は長期使用に伴う応力の蓄積や局所的応力集中に起因すると考えられる。本構造は、これらを緩和し得る設計であり、義歯の長期安定性に寄与する可能性が示唆された。

破壊強度 mean $\pm$ SD (n=3)



【結論】

・建築分野のトラス構造を金属床に応用することで、荷重分散による耐破壊性の向上および人工歯周囲への応力集中の緩和により、人工歯脱離リスクの低減に寄与する可能性が示唆された。
・今後は、FEM解析による応力分布評価および繰り返し荷重下における疲労試験を行い、人工歯脱離や金属床界面に生じるクラックの発生との関連を含め、長期使用時の耐久性について検討していく必要があると考えられる。