

# Application News

## No.i252

材料試験機  
Material Testing System

### 歯科矯正インプラントの疲労試験

Fatigue Test of Orthodontic Implant

#### はじめに

##### Introduction

歯科インプラントとは、一般的にはあごの骨にチタン製の人工歯根（インプラント）を埋め込み、人工歯を固定させ、歯本来の機能や見た目を取り戻す治療法のことをいいます。この「骨に人工物を固定する」というインプラントの技術を応用した歯科矯正方法にインプラント矯正があります。インプラントを利用した矯正治療では、人工物を骨に埋め込むことでより強固な固定源が確保でき、歯の移動範囲の拡大、非抜歯治療の可能性の拡大、および非外科的矯正治療の範囲の拡大というような利点が得られます。しかし、洗口液として使用されるフッ化物溶液が、チタン製のインプラントの耐久性に悪影響を与える可能性があり、その影響を明らかにし、耐久性に優れた歯科矯正インプラントを開発するためには、液中での歯科矯正インプラントの疲労試験を行う必要があります。今回は、37℃の純水中で歯科矯正インプラントの疲労試験を行いましたので、その結果をご紹介します。

F. Yano

#### 測定システム

##### Measurement System

試験には、電磁力式微小試験機マイクロサーボ MMT-101NV-10 を使用しました。また、恒温水浸漬試験装置を使用して、37℃の純水中で試験を行いました。試験の様子を Fig. 1 に、使用した試験装置を Table 1 に示します。

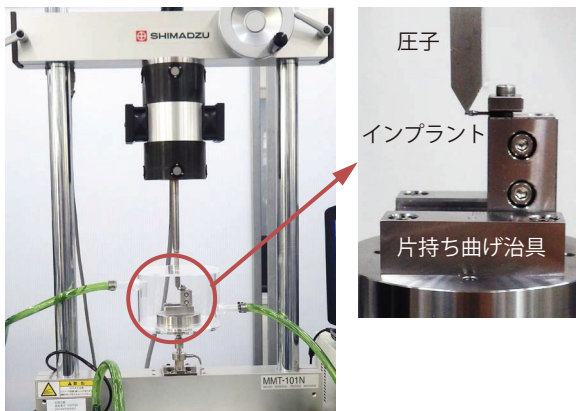


Fig. 1 試験の様子  
Over View

Table 1 試験装置  
Experimental Equipment

|       |                 |
|-------|-----------------|
| 試験機   | : MMT-101NV-10  |
| ロードセル | : 100 N         |
| 治具    | : インプラント片持ち曲げ治具 |
| 水槽    | : 恒温水浸漬試験装置     |

#### 試験結果

##### Results

##### (1) 静的試験

疲労試験における負荷水準を決めるために、まず、静的試験を行いました。試験条件を Table 2 に、静的試験の結果を Fig. 2 に示します。静的試験の結果より最大強度の平均値は 35.4 N となりました。

Table 2 試験条件  
Test Conditions

|      |            |
|------|------------|
| 試験速度 | : 5 mm/min |
| 試験環境 | : 室温, 大気中  |
| 試験数  | : n = 5    |

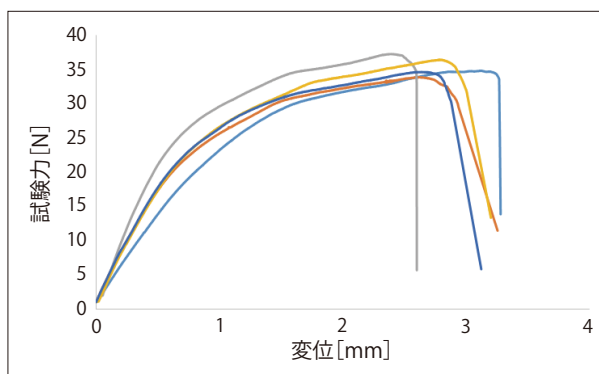


Fig. 2 静的試験の結果  
Results of Static Test

##### (2) 疲労試験

静的試験の結果から、疲労試験における負荷水準を決定しました。疲労試験における試験条件を Table 3 に示します。

Table 3 試験条件  
Test Conditions

|          |   |
|----------|---|
| 最大負荷試験力  | : 30, 25, 20, 15, 12.5, 11, 10, 9, 8, 7 |
| 応力比      | : 0.1                                   |
| 周波数      | : 10 Hz                                 |
| 試験環境     | : 37℃, 純水中                              |
| 最大繰り返し回数 | : 5,000,000 回                           |
| 試験数      | : n = 1                                 |

試験結果を Fig. 3 に示します。Fig. 3 より、最大負荷試験力が 11 N 以下では、破断繰り返し回数 10,000 回以内になっており、破断繰り返し数があまり増加しませんでした。10 N 以下の試験力では、最大負荷試験力の低下に伴い、破断繰り返し数が大きく増加しており、最大負荷試験力 7 N では、5,000,000 回以内には破断しませんでした。

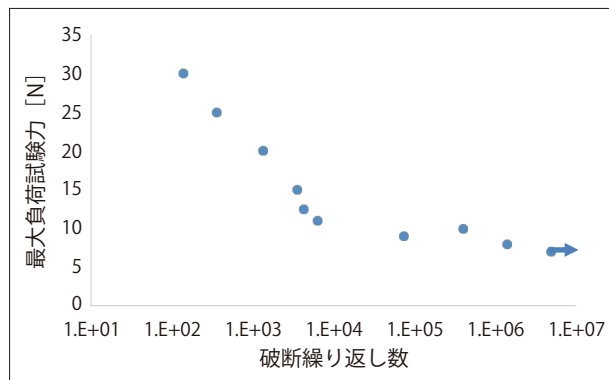


Fig. 3 S-N 線図  
S-N Diagram

## ■おわりに

### Conclusion

今回、歯科矯正インプラントの片持ち曲げ疲労試験を 37 °C、純水中で行いました。今回使用した歯科矯正インプラントは、11 N 以上（静的強度の 31 %）では破断繰り返し数が小さく、10 N 以下（静的強度の 28 %）において、破断繰り返し数が増加することがわかりました。今後、フッ素化合物洗口液中での疲労試験の実施も予定しています。このように、当社の試験システムを使用することで、液中での歯科矯正インプラントの片持ち曲げ疲労試験が可能であり、歯科矯正インプラントの開発・評価に役立てていただくことができます。