

歯科矯正線材の曲げ試験

Mechanical Bending test for Orthodontic arch wires

■はじめに

Introduction

前報(島津アプリケーションニュース No.i230)では、歯科矯正線材の温度機械的特性(形状記憶合金製品に着目して)評価事例を示しましたが、今回は簡便な機械的特性の評価法として「曲げ試験」の例を紹介いたします。

歯科矯正材は患者の治療段階や矯正対象となる歯の状態によって、その材質や形状が適切に選択されます。一般的に、治療の初期段階では患者の歯の配列が整っていないため、弱い力を持続的に歯に与え、かつ

よく伸びる(塑性的な変形が生じにくい)材料を採用しますが、治療が進んだ段階では、歯並び調整のため部分的に歯を動かす必要があるため、剛性があり強い力を発揮できる材料が必要とされます。

今回は、この治療過程の前期/後期で使われる代表的な線材の機械的物性(硬さ、変形など)を、簡便な「曲げ試験」の形で実施しました。

T. Murakami

■ 試料および試験条件

Test specimen and testing conditions

今回の試験に用いた試料は Table 1 に示す 3 種類(試料 A~C)です。歯科矯正治療において、一般的に試料 A, B は治療がある程度進んだ患者に対して使用するもの、また試料 C は治療初期段階の患者に対して用いられるものです。

試験は、精密万能試験機「島津オートグラフ AGS-X 形」(Fig.1 に外観を示す)を用い、負荷は 3 点曲げにより実施しました。試験条件を Table 2 に、また試験実施時の様子(試料部分)を Fig.2 に示します。また、試験を実施した試料数は各試料につき 5 本(n=5)としました。

Table 1 試料
Test specimens.

| 試料名 | A | B | C |
|------|-------------------------------|---|---------------|
| 材質 | ステンレス鋼およびそれに類する合金 | | Ni-Ti 系形状記憶合金 |
| 試料寸法 | 断面形状 0.016 × 0.022 inch (長方形) | | |

Table 2 試験条件
Testing conditions.

| | |
|----------|--------------------------------------|
| 1) 試験力計測 | ロードセル (1 kN) |
| 2) 変位計測 | 試験機内蔵変位計(クロスヘッド位置)による |
| 3) 治具 | 3点曲げ試験装置(負荷・支持点 R0.01, 支持点スパン 12 mm) |
| 4) 負荷速度 | 10 mm/min |
| 5) 試験温度 | 25 °C |



Fig.1 試験装置(AGS-X) 外観
Overview of testing system.

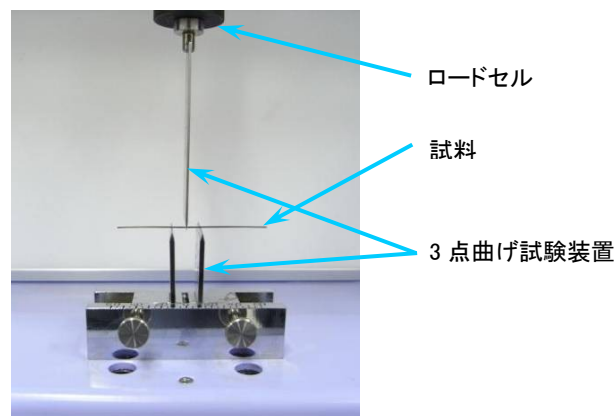


Fig.2 曲げ試験 外観
Overview of bending test.

■ 試験結果 Test results

試料 A～C についての曲げ試験結果を、応力(曲げ応力:試験力から算出)とひずみ(変位量から算出)との関係として図示したものを Fig.3 に示します

(各試料について 5 本の結果を表示)。

これを見ると、それぞれの試料について極めて再現性良く特性が評価できていることが解ります。

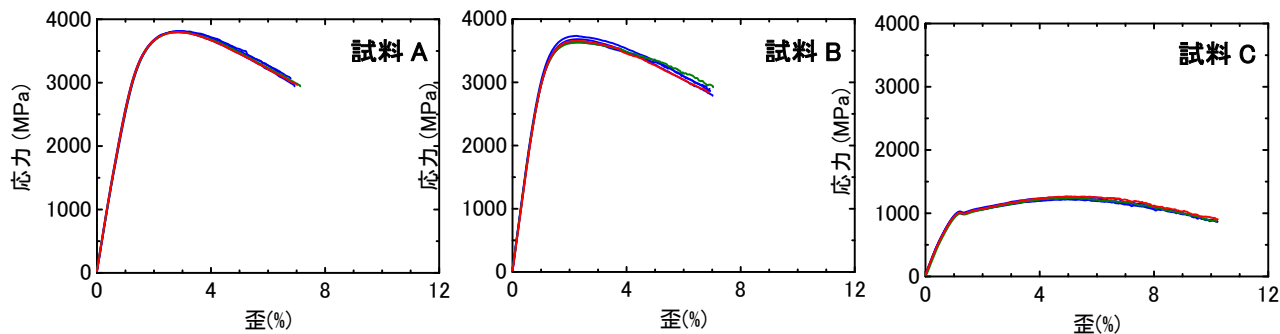


Fig.3 試験結果
Test results (Bending test).

Fig.4 には、各試料の特徴を比較するため、試料毎の代表的な結果を重ねて表示しました。これによれば、試料 A と B についてはほぼ同じ機械的特性であること、これに対し試料 C は最大応力が小さ

く伸びが大きい(すなわち“柔らかい”)ということが明らかであり、使用目的に応じた特徴がはっきり現れています。

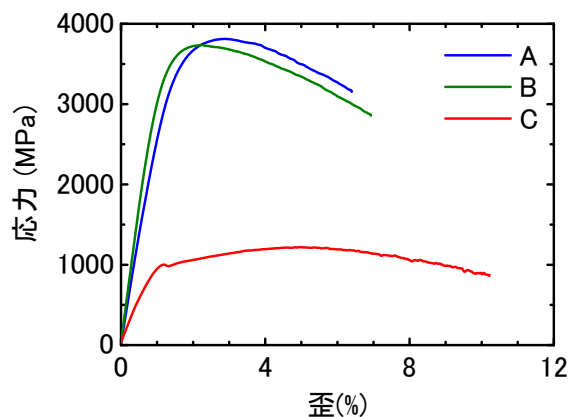


Fig.4 試験結果
Test results (Bending test).

※このニュースに掲載した試料のご提供ならびにご指導は、北海道医療大学歯学部 准教授 飯嶋雅弘先生より頂いたものです。記して感謝申し上げます。

初版発行:2010年2月