

Application News

卓上形動的・疲労試験機 EHF-L

歯科用骨内インプラントの動的疲労試験

矢野 文彬

ユーザーベネフィット

- ◆ ISO 14800:2016およびJIS T6005:2020に準拠した歯科用骨内インプラントの動的疲労試験を行うことができます。
- ◆ Servo Controller 4830により高精度の動的制御が可能です。

■はじめに

歯科用骨内インプラントは、歯根部（インプラント体）、インプラント体の上に取り付けられる支台部（アバットメント）、人口歯から構成され、歯を失ったあごの骨に埋め込まれます。一般的にはインプラント体にはチタン製のねじが使用されます。JIS T6005:2020では歯科用骨内インプラントの疲労試験方法について規定されていますが、歯科用骨内インプラントの構成材料の疲労特性に関するものではなく、種々のデザインまたは寸法のインプラントを比較する場合に有効な方法であると記載されています¹⁾。

今回は、JIS T6005:2020に準拠した試験治具を用いた試験例をご紹介します。

■測定システム

試料はアルミ合金で作製したダミー試験片を用いました。図1に試験の様子を示します。JIS T6005:2020では、負荷時に横方向の拘束があってはならないと記載されています。そのため、ベアリング付きのスラスト盤を用いることが求められています。表1に装置構成を示します。

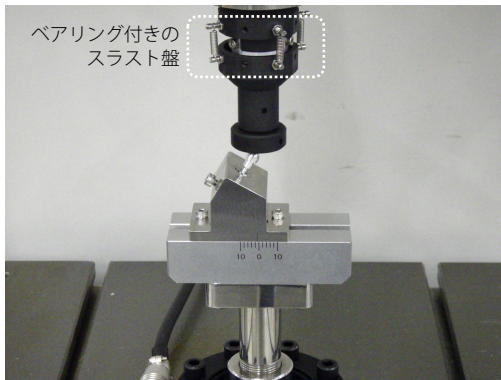


図1 試験の様子

■静的試験

疲労試験における負荷条件の設定のため、まず静的試験を実施しました。JIS T6005:2020には、静的試験で破損を生じた荷重の80%を基準に条件設定することが書かれています。図2に静的試験の結果を示します。試験速度は5 mm/minに設定しました。静的試験の結果、最大試験力の平均値は377 Nとなりました。この値を基準に疲労試験における負荷条件を表2のように設定しました。

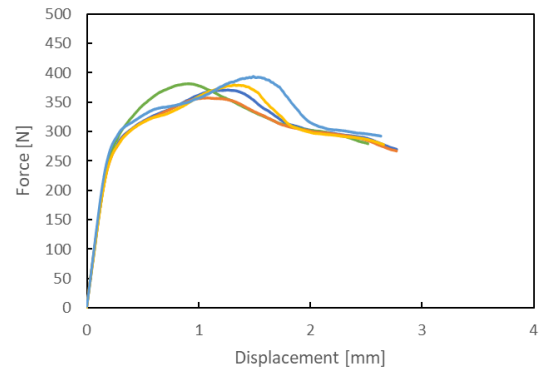


図2 静的試験の結果

表2 疲労試験における負荷条件

静的試験における割合 [%]	疲労試験における最大負荷試験力 [N]
80	302
70	264
60	226
50	188
40	151

表1 装置構成

サーボバルサ	: EHF-LV
ロードセル	: 5 kN
試験治具	: インプラント試験治具
ソフトウェア	: Windows ソフトウェア for 4830

■ 疲労試験

疲労試験における最大繰り返し数は、設定周波数によって異なります。2 Hzで試験を行う場合は、 2×10^6 回、2 Hzを超える場合は 5×10^6 回となります。各負荷条件における試験数は少なくとも2回、望ましくは3回と記載されていますが、今回は $n = 1$ で試験を行いました。表3に疲労試験における条件を示します。図3に疲労試験中の波形の一例として、最大負荷試験力226 Nにおける1000サイクル目の時間-試験力/ストローク線図を示します。また、図4にサイクル数-試験力/ストローク線図を示します。図4のように試験開始後しばらくは、試験力、ストロークともに一定の値を示していますが、試験片の損傷が大きくなると徐々にストロークも大きくなり、最終的な破断に至ります。図5に最終的な結果である試験力-繰り返し数線図を示します。

表3 疲労試験条件

最大負荷試験力 [N]	: 302、264、226、188、151
応力比	: 0.1
周波数 [Hz]	: 2
最大繰り返し数	: 2,000,000 回
停止条件	: ストロークリミット 3 mm

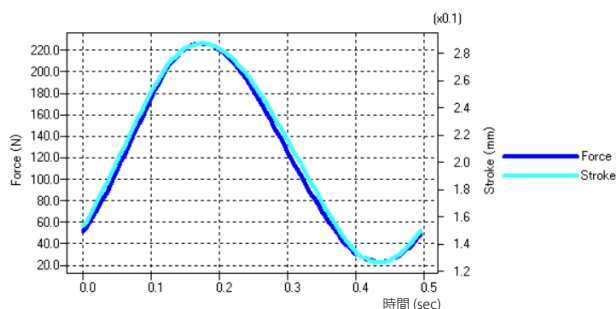


図3 時間-試験力/ストローク線図の一例
(最大負荷試験力226 N、1000サイクル目)

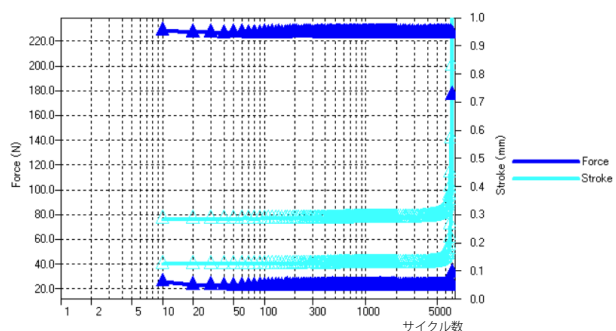


図4 サイクル数-試験力/ストローク線図の一例
(最大負荷試験力226 N)

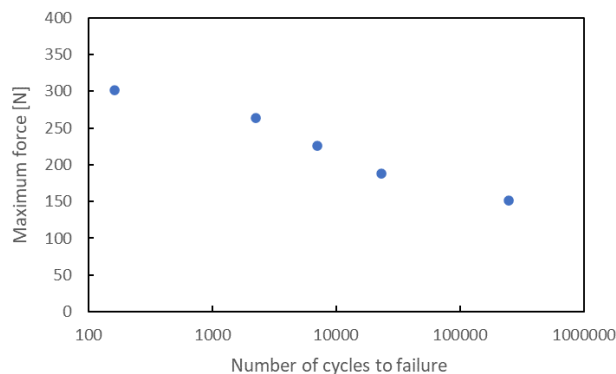


図5 試験力-繰り返し数線図

■ まとめ

今回はダミー試験片を用いて、JIS T6005:2020の歯科用骨内インプラントの動的疲労試験を実施しました。本装置構成にて、歯科用骨内インプラントの動的疲労試験を行うことができます。

<参考文献>

- 1) 日本産業規格 JIS T6005:2020 歯科用骨内インプラントの動的疲労試験方法