

骨内牙种植体动态疲劳试验

01-00545-CN

Fumiaki Yano

特点描述

- ◆ 可进行符合 ISO 14801: 2016 和 JIS T 6005: 2020 的骨内牙种植体动态疲劳试验。
- ◆ 使用 Servo Controller 4830 可以实现高精度动态控制。

■ 引言

骨内牙种植体由牙根部分（植入体）、附着在植入体上的基台和人工牙组成，可植入到牙齿缺失的颌骨中。钛螺钉通常用于植入体。JIS T 6005: 2020 中提供了骨内牙种植体的疲劳试验方法，但其与骨内牙种植体组件材料的疲劳特征无关，而是描述了比较各种设计或尺寸的种植体的有效方法¹⁾。

本文介绍了使用符合 JIS T 6005: 2020 的拉伸试验夹具进行的测试示例。

■ 测量系统

本文使用铝合金制成的模拟试样。图 1 显示了试验条件。JIS T 6005: 2020 规定试样在加载过程中不得横向约束。因此，必须使用带有承座的止推板。表 1 显示了仪器配置。

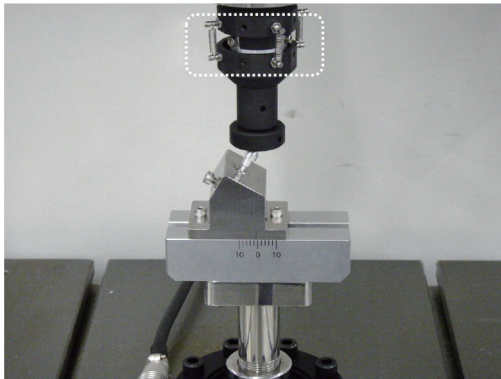


图 1 试验条件

表 1 仪器配置

疲劳试验机	: EHF-LV
传感器容量	: 5 kN
试验夹具	: 植入体试验夹具
软件	: 适用于 4830 的 Windows 软件

■ 静态试验

首先，进行静态试验以设定疲劳试验的载荷。JIS T 6005: 2020 标准规定，试验条件应设定为静态试验中发生破坏时载荷的 80%。图 2 显示了静态试验的结果。试验速度设定为 5 mm/min。作为静态试验的结果，最大试验载荷的平均值为 377 N。因此，将该数值作为标准，将疲劳试验中的载荷条件设定如表 2 所示。

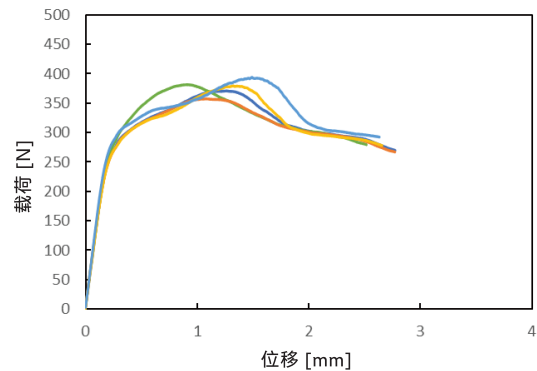


图 2 静态试验结果

表 2 疲劳试验中的载荷条件

静态试验中发生破坏时载荷的百分比 [%]	疲劳试验中的最大载荷试验载荷 [N]
80	302
70	264
60	226
50	188
40	151

■ 疲劳试验

疲劳测试中的被破坏时最大循环次数取决于设定频率。例如，当在 2 Hz 下进行测试时，被破坏时最大循环次数为 2×10^6 ，但当频率超过 2 Hz 时，循环次数增加到 5×10^6 。尽管 JIS 标准规定每个载荷条件下的试验次数至少为 2 次，最好为 3 次，但本实验中进行了 $n = 1$ 次试验。表 3 所示为疲劳试验条件。作为疲劳试验中波形的一个示例，图 3 显示了在最大负载试验载荷为 226 N 的测试中第 1000 个循环时的时间 - 试验载荷 / 行程曲线，图 4 显示了循环次数 - 试验载荷 / 行程曲线。如图 4 所示，试验开始后，试验载荷和行程在一段时间（循环次数）内都表现出恒定值，但随着试样损伤扩大，行程逐渐增加，最终导致破坏。图 5 所示为最终结果的试验载荷 - 至破坏循环次数图。

最大负载试验载荷 [N]	: 302, 264, 226, 188, 151
应力比	: 0.1
频率 [Hz]	: 2
最大循环次数	: 2×10^6
试验停止条件	: 行程限值 (3 mm)

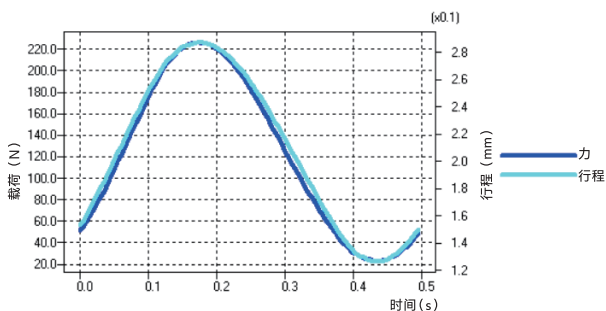


图 3 时间 - 试验载荷 / 行程曲线示例
(最大负载试验载荷: 226 N, 第 1000 个循环)

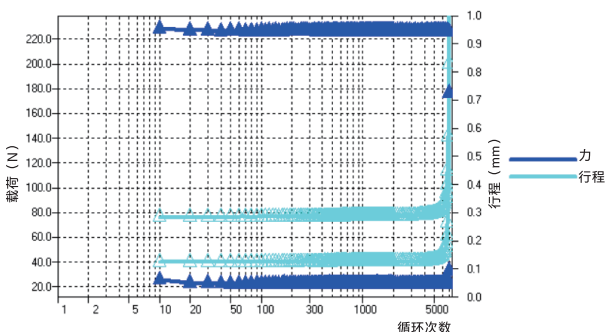


图 4 循环次数 - 试验载荷 / 行程曲线示例
(最大负载试验载荷: 226 N)

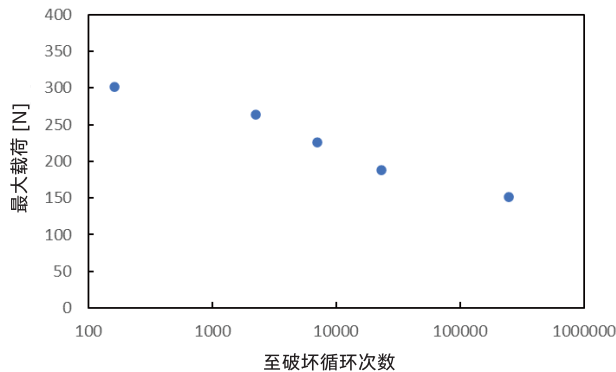


图 5 试验载荷 - 至破坏循环次数图

■ 结论

本实验使用模拟试样进行了一项符合 JIS T 6005: 2020 中试验方法的骨内牙种植体动态疲劳试验。实验证明，可以用本文所述仪器配置对骨内牙种植体进行动态疲劳试验。

< 参考文献 >

- 1) Japanese Industrial Standard JIS T 6005 : 2020, Dynamic fatigue test method for endosseous dental implants

岛津应用云

