

# 榎本祐嗣

目的別テーマ：高品位生産システムの確立

17年度研究テーマ

17-6-21：極脆弱極細繊維の力学強度試験評価法の確立

## ABSTRACT

*A new versatile evaluation system for mechanical strength of a micro-fiber has been developed with aid of a modified electronic balance. Fracture strength and Young modulus of the fiber was successfully measured in air and in water.*

### 研究目的

任意の雰囲気の中での脆弱な極細繊維の引張り強度試験法を開発することを目的とする。このためこのため電子天秤で計測される重量変化をアナログ出力できるように改造をほどこし、一定の錘をファイバーで引張り上げて、錘の減量を精密に測定するシステムを構築する。

### 一年間の研究内容と成果\*

島津製作所製電子天秤 BL-220H [最大秤量 220g、感度 0,001g] を改造して、秤量値のアナログ出力をデジタルオシロスコープに記録するシステムを製作した。装置の構成を図1に示す。

注射針をカットし短くして、試験ファイバーのホルダーとし針孔にファイバーをいれて接着剤で固定する方式とした。アンダーホルダーの自重は 82g とし、アッパーホルダーは精密移動ステージ (中央精機: ALV-600-HOM、移動量 0-5mm、移動分解能 1 $\mu$ m) に固定した。ファイバーに正しく垂直荷重が負荷されるようにホルダー系は軸対象に製作されている。また任意の液体環境での引張り試験を可能とするため、アッパーホルダーに液溜用のアクリルパイプを装着し、ファイバーを装着後にそのパイプを下に移動した。パイプの下面はシールテープを貼り液体漏れを防いでいる。

ガラスファイバー (14.6-19.3 $\mu$ m 径) 炭素繊維 (9.6-13.2 $\mu$ m 径)、絹 (10.9-14.8 $\mu$ m 径) の引張り試験を大気中と水中で行い、ヤング率、破断強度を測定し、図2に一例を示すように満足のゆく結果を得た。

\* 榎本祐嗣、高柳良太：「ナノファイバー力学特性評価試験機」 特願 2005-271282.

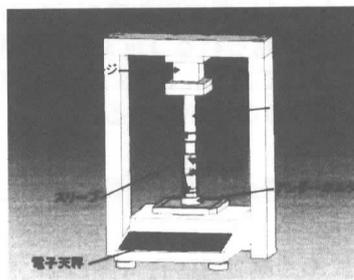


図1 電子天秤を利用したファイバー力学特性評価システム

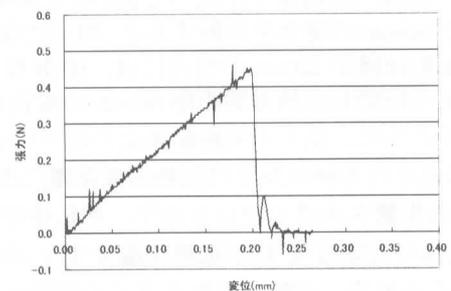


図2 ガラスファイバーの引張り特性  
破断強度 2.67Gpa, ヤング率 67.1Gpa

### 展望

本試験システムでナノオーダーのシングル・ファイバーの力学特性評価を目指す。そのために顕微鏡下でナノファイバーをホルダーに装着する方法を開発する必要がある。次年度の課題である。