



EVALUATION EQUIPMENT FOR
INTERFACIAL PROPERTY OF COMPOSITE MATERIAL

複合材界面特性評価装置 MODEL HM410

お問い合わせ



東栄産業株式会社
TOHEI SANGYO CO.,LTD.



03-3356-3395

<http://www.tohei-sangyo.co.jp>



〒160-0022 東京都新宿区新宿 3-11-6 エクレ新宿 9F・10F

マイクロドロプレット法を用いた繊維と樹脂界面のせん断強度測定、接触角測定

MEASUREMENT OF FIBER/PLASTIC INTERFACIAL SHEAR STRENGTH AND CONTACT ANGLE USING MICRO-DROPLET METHOD



■ 概要 SUMMARY

任意の温度環境下で極細単繊維に液状樹脂を付着させ、その形状を撮影し、画像から接触角を求めます。同時に同一サンプルを使って引抜試験を行い、その時の引抜荷重から、繊維と樹脂の界面せん断強度を求めます。

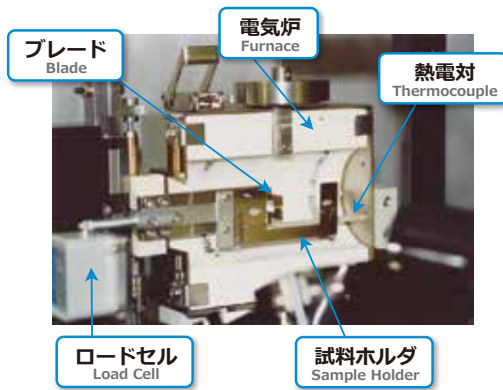
At first, make micro-droplet resin sample to mono-filament fiber.
And then the contact angle of the micro-droplet will be measured by the image processing system.
Also, the pull out process will be done at the same time using the same sample.
The interfacial shear strength between the fiber and the resin will be calculated by the load strength of the pull out process.
It is available to be done the above processes under any temperature and atmosphere.

■ 仕様 SPECIFICATION

繊維の種類 Kind of Fiber	ガラス繊維、炭素繊維、有機繊維、無機繊維 Glass Fiber, Carbon Fiber, Organic Fiber, Ceramic Fiber	測定項目 Measurable Item	界面せん断強度/接触角 Interfacial Shear Strength / Contact Angle
樹脂の種類 Kind of Matrix Resin	熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂 Thermal Plastic Resin, Thermal Hardening Resin	界面せん断強度 Interfacial Shear Strength	データ処理により演算及び作表 Calculation in Date Processing and Making a Table of Interfacial Shear Strength
試験温度 Test Temperature	RT~400℃ RT~400℃	接触角 Contact Angle	画像処理ソフトにより求める Calculate by Image Processing System
温度設定 Temperature Setting	温度コントローラによる By Temperature Controller	顕微鏡倍率 Scaling Factor of Microscope	×4.5(最大) ×4.5(Max)
加熱炉 Furnace	抵抗式加熱炉、熱電対式測温 Resistance Furnace, Temperature Sensing System by Thermocouple	試験雰囲気 Testing Atmosphere	大気中・窒素 Air or Nitrogen Gas
ロードセル(標準) Load Cell (Std)	0~5,000mN 0~5,000mN	外形寸法 Dimension	770W×600D×750H mm 770W×600D×750H mm
引抜速度 Pull Out Speed	標準0.12mm/min 任意設定可 Std 0.12mm/min, Optional Speed Available	消費電力 Electric Power Consumption	AC100V 1,000VA AC100V 1,000VA

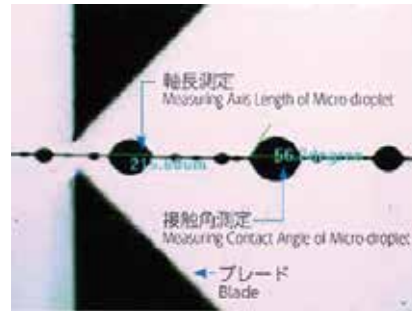
■ 測定ヘッド部

CLOSEUP PICTURE OF MEASURING HEAD



■ サンプル画像

SAMPLE PHOTO OF MEASURING PROCESS



■ 評価方法

EVALUATION METHOD

界面せん断強度 (τ)

Interfacial Shear Strength (τ)

$$\tau = F / \pi d L$$

F: 引抜最大荷重

Maximum Tencile Load

d: 繊維径

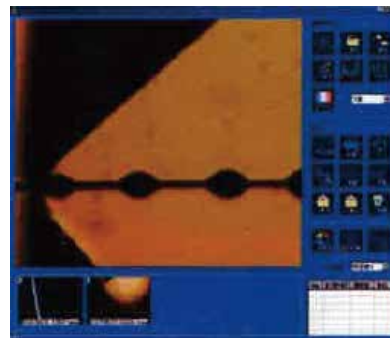
Fiber Diameter

L: マイクドロップレット軸長

Axis Length Of Micro-Droplet

■ 画像処理画面

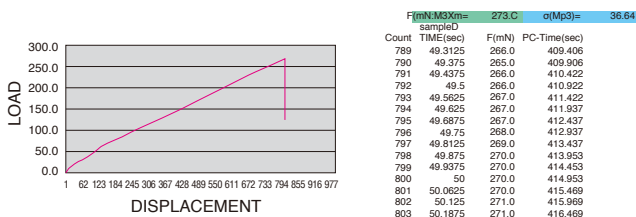
SAMPLE SCREEN OF IMAGE PROCESSING



Picture Under Measuring

■ 測定画面

SAMPLE SCREEN OF SHEAR STRENGTH MEASURING PROCESS



Graph of Load / Displacement

Table Of Measuring DATE

■ 熱可塑性樹脂試料作成

MAKING PROCESS OF THERMALPLASTIC RESIN MICRO-DROPLET



Melting Plastic

Micro-droplet

■ 種々材料の組合せによる実験例

EVALUATION TEST RESULTS OF VARIOUS COMBINATION OF FIBERS AND RESINS

繊維 (線径 μm) FIBER (dIA)	マトリック MATRIX	処理温度 - 処理時間 TEST TEMP-TIME	雰囲気 ATMOSPHERE	せん断強度 (MPa) SHEAR STRENGTH(MPa)
GF (13.0)	PP	185°C	AIR	13.1
GF (13.0)	EP ^{※1}	175°C - 1Hr	AIR	40.6
GF (13.0)	RBT	240°C	AIR	17.9
GF (11.0)	UP	80°C - 40Hr	AIR	32.0
GF (10.0)	PC	270°C	N ₂	43.8
GF (10.0)	PA	290°C	N ₂	55.1
GF (11.0)	PE ^{※2}	140°C	AIR	8.1
CF (10.0)	SI	150°C - 18Hr	AIR	12.2
CF (7.0)	PPS ^{※3}	280°C	N ₂	24.2
CF (7.0)	VE ^{※4}	130°C - 5min	N ₂	26.5
CF (7.0)	PI	400°C	N ₂	56.6
CF (7.0)	EP	130°C - 2Hr	AIR	27.1
ARAMID (10.0)	EP	150°C - 6Hr	AIR	43.1
CERAMIC (10.0)	EP	130°C - 2Hr	AIR	13.5
CF (7.0 \times 7本)	CEMENT	20°C - 300Hr	SATURATION VAPOR	9.1

※1 EPOXY ※2 POLYESTER ※3 POLY PHENYLESTER ※4 VINYL ESTER

複合材界面特性評価装置 HM410 仕様書

1. 概要

任意の温度環境下で極細単繊維に液状樹脂を付着させ、その形状を撮影し画像から接触角を求める。同時に同一サンプルを使って引抜試験を行い、その時の引抜過重から、繊維と樹脂の界面せん断強度を求める。

2. 仕様

- (1) 試験温度：室温～400℃
- (2) 試験雰囲気：大気中又は窒素ガス
- (3) 引抜装置：最大引抜荷重—500gf
：測定ヘッド移動速度：コントローラにより可変
- (4) 引抜荷重出力：ロードセル/デジタルインジケータからのRS232C出力
- (5) 画像処理：CCDカメラからマイクロドロップの軸長寸法をソフト計測
- (6) 界面せん断強度算出：PCによるソフト計算
- (7) 外形寸法：700W×600D×750Hmm
- (8) 重量：約60kg
- (9) 消費電力：AC100V、50/60HZ、500VA(電圧は変更可)

3. 光学系装置

- (1) 顕微鏡
倍率：0.75～4.5
作動距離：90mm
操作方法：手動回転式
マウント：Cマウントアダプタ付属
- (2) CCDテレビカメラ
形式：ARTCAM-150p II
有効画素数：150万画素
画素サイズ：4.65 X 4.65μm
レンズマウント：Cマウント
消費電力：2.0W
寸法重量：50W X 56H X 59.3Dmm 180g

4. データ処理

- (1) 界面せん断強度の求め方
$$\tau = F / \pi d^2 r$$

τ：界面せん断強度 (MPa) パソコンにより自動演算される
F：最大引抜荷重 (N) ロードセル/デジタルインジケータからの出力データをRS232CによりPCに取り込む
2r：マイクロドロップ軸長 (μm) CCDカメラにより算出されたデータをUS2.0によりPCに取り込む
d：繊維径 (μm)：既知データをマニュアルによりPCに入力する
- (2) パネルコンピュータ
型式：AP670A(15インチXGA)

5. 添付資料

- 複合材界面特性評価装置カタログ
- 複合材界面特性評価装置外観図
- 複合材界面特性評価装置ブロック図