



テーマ名	液滴振動式によるポータブル撥水性テスター
企業名	SAW&SPR-Tech 有限会社
技術分野	ものづくり

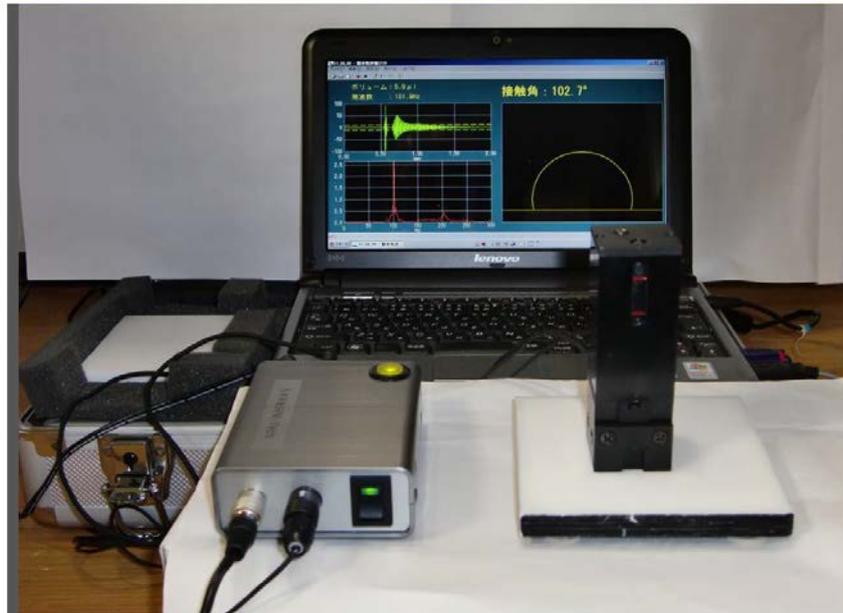
概要

静岡大学発の研究開発型ベンチャー企業です。独自理論である液滴振動式測定法を基にしたポータブル撥水性テスターを開発しました。既存の撥水性測定法と比較し、安く、小型で、誰でも簡単に、高精度に、すぐに、材料の撥水性を現場で測定可能です。接触角は 80° ～ 180° まで対応、表示分解能は 0.1° です。撥水剤の利用ユーザ、撥水処理を研究している表面処理系企業・大学等研究者などにご活用いただけます。本製品の導入を希望する企業を歓迎いたします。

簡略図

【液滴振動式によるポータブル撥水性テスター】

＝安く、小型で、誰でも簡単に、高精度に、材料の撥水性を現場で測定可能＝



【本製品のメリット（従来技術との比較）】

- コンパクトなサイズ（携帯電話の大きさ程度）
- 安価（従来法と比較し、1/3程度）
- 持運び自在（ポータブル性）
- 測定は瞬時
（液滴を落とした数秒後には結果表示）
- 簡単な操作性
- 測定値に人為的誤差がなく、測定精度が安定。
- 接触角は液滴の一断面でなく、接触面全体が対象
- 再現性に優れている



液滴落下時の現象



背景

表面の撥水性は、①汚れ、付着防止、②カビ、錆び、腐食防止、③防水、着雪、着氷防止、短絡防止などの機能があります。撥水技術は、建物、ガラス・レンズ、乗り物、スポーツ用品、電子機器さらには化粧品など多くの製品に使用されています。

材料表面の撥水性を示す尺度として最も広く用いられているのが基板と水の接触角 (θ) が挙げられます。撥水性評価は「基板ガラス表面のぬれ性試験方法」JIS R 3257:1999が一般的であり、光学的な画像処理手法により撥水性を求めますが、大型かつ高価、撥水性が強くなると接触点を正確に求めづらいなど、問題点があります。

本テーマでは、従来の光学的撮影法とは異なり、液滴が基板に落ちた瞬間の自由振動数（液滴振動）から、撥水性を求める技術をご紹介します。小型・安価・ポータブル性に優れるなど、様々な利点があります。

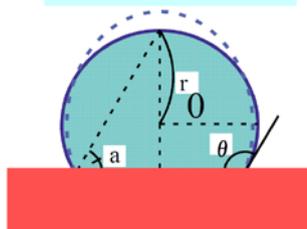
技術内容

固体表面に水滴が比較的低い位置より落下すると、水滴は飛散することなく、落下位置において、固体表面の接触面を支点として自由振動をします。また、水滴の載った固体表面にパルスの振動を加えても水滴は同様な自由振動をします。

1) 固体表面上の水滴の自由振動数は、2) 水滴体積が一定の場合、3) 水滴形状(接触角) に依存することを示しています。

そのため、特定の条件下で自由振動数を測定することで、接触角（撥水性）を求めることが可能です。

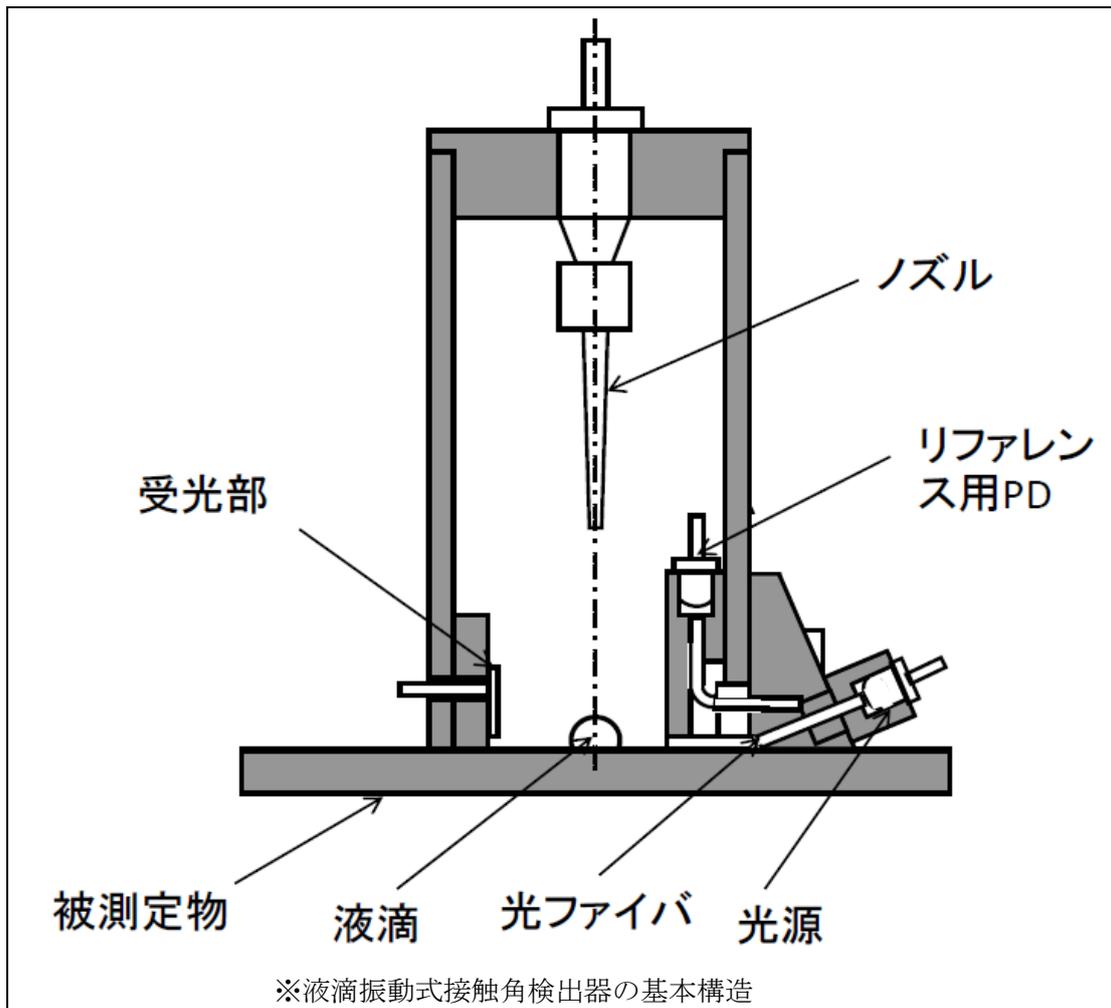
接触角(θ)の測定原理



液滴の振動数から接触角を得る

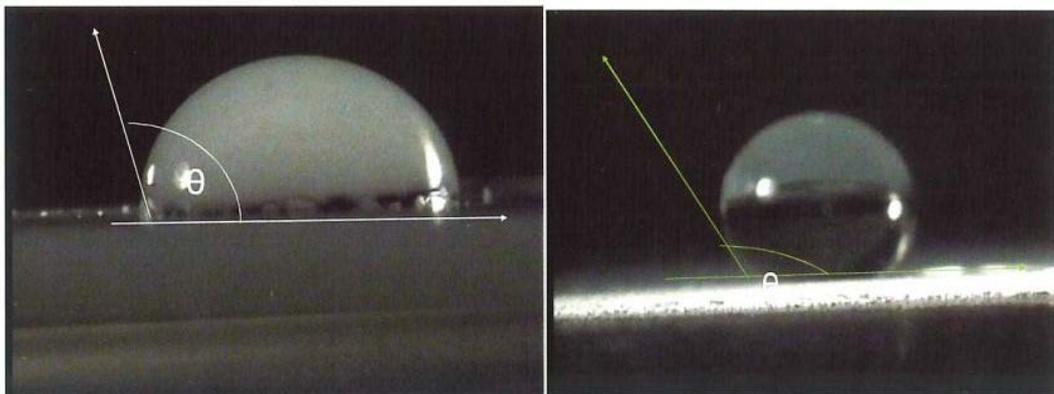
装置の原理は以下の通りです。

- 1) 皮下用注射針1/5 製のノズルより水滴を落下させます。
- 2) 被測定物上に落ちた水滴は水滴量と接触角に対応した自由振動をします。
- 3) 光源から出た光が光ファイバを介して振動する水滴を照射します。
- 4) 水滴の影はセンシング用HD（ホットディテクター）に投影され検出信号となります。
- 5) この検出信号は差動増幅回路においてリファレンス用ホットディテクター出力との差を増幅され、周波数カウンター上に水滴の自由振動数として表示されます。



技術・ノウハウの強み(新規性、優位性、有用性)

既存技術では、液滴が落ちた瞬間の基板と液滴の映像を撮影し、画像情報を基に接触角を求めます。精密な顕微鏡システムが必要であり、高価かつ大型で、一般的には、現場での利用には適していません。また、液滴形状は真球の一部でなければなりません。



※既存手法（顕微鏡システムから画像を取得し、計算）



本技術では、カメラ画像を用いず、被測定物上の液滴の自由振動数から接触角を求めます。原理・構造がシンプルなため、既存の撥水性テスターと比較し以下のメリットがあります。

- コンパクトなサイズ（携帯電話の大きさ程度）
- 安価（従来法と比較し、1/3程度）
- 持運び自在（ポータブル性）
- 測定は瞬時（液滴を落とした数秒後には結果表示）
- 簡単な操作性
- 測定値に人為的誤差がなく、測定精度が安定。
- 接触角は液滴の一断面でなく、接触面全体が対象
（凹凸レンズ、ミラー、円筒面、表面が荒い、不均一な試料の測定可）
- 再現性に優れている



※装置一式（左：電源、中央：信号処理装置、右、測定機本体）

現場使用可能なため、撥水性製品の出荷時検査以外にも、出荷後の現場評価も可能です。

連携企業のイメージ

本製品の導入を希望する企業を歓迎します。例えば下記の企業へご提案可能です。

- 1) 撥水剤／撥水処理の利用ユーザ
- 2) 撥水処理を研究している表面処理分野の企業および大学等研究者

※親水性テスターについても別製品にて対応しています。



技術・ノウハウの活用シーン(イメージ)

「撥水性」が関係する様々な用途に適用可能です。

例えば、下記の分野にて応用可能です。

- 自動車・航空機・電車等（雨除け用途）
- ガラス・電線・広告塔・信号灯・家屋（屋根材、ガラス・外壁など）
- 太陽電池パネル・ディスプレイ・フィルム・回路基板・電子部品など
- 水着・紙・皮革・繊維製品・レンズ・プラスチック・化粧品・セラミックス
- 印刷・塗料・インキ・版材・雨具・テント・釣り具
- 撥水材料メーカー
- 撥水化技術研究・開発
- その他、流体抵抗の軽減・着雪防止・金型離型・基板研磨など。

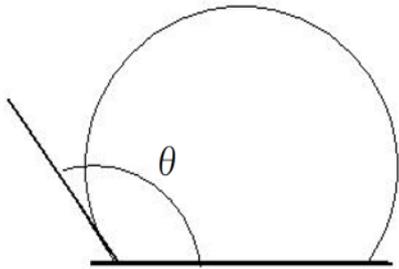
技術・ノウハウの活用の流れ

装置は既に製品化しています。お問い合わせ後、技術の詳細なご説明をさせていただきます。

専門用語の解説

【撥水性】

撥水性とは水をはじく効果を意味します。材料表面の撥水性を示す尺度として最も広く用いられているのが基板と水の接触角（ θ ）です。 θ が 90° 未満で親水性、 90° を超えると撥水性と呼び、 θ が 150° を超える基板を超撥水性と呼ぶこともあります。



液滴と接触角（ θ ）

お問い合わせ先

下記からお問い合わせください。

<http://www.open-innovation-portal.com/corporate/manufacture/hassui.html>