

粘着テープのプローブタック試験

粘着テープや粘着シートは多くの産業分野向けに製造されており、その用途は多岐にわたります。例えばスマートフォンの製造、住宅・建材業界では家具、太陽光発電システムなど建設や固定に使用され、また自動車産業ではケーブルの結束に日々多種多様の粘着テープが用いられています。特に医薬分野では貼付剤や創傷被覆材として利用されており、貼付剤は、皮膚を介する極めて侵襲性が低い薬物伝達方法であり、貼付剤をはがすだけで容易に薬物投与の中止が行える比較的安全な投与方法となります。このように粘着剤は素早い接着やその高い作業性が特長であり、数多くの分野で必要不可欠な材料となっています。

粘着剤に求められる性質として、被着体に粘着する力や使用中の粘着持続力、剥離に必要な力、貼り損じた場合の再粘着性などがあります。これらの特性を評価する方法として第十七改正日本薬局方では、ピール粘着力試験法、傾斜式ボールタック試験法、ローリングボールタック試験法及びプローブタック試験法といった粘着力試験が紹介されています。今回、絆創膏など粘着面が小さいものでも試験が可能なプローブタック試験法に準じた試験を小型卓上試験機 EZTest™を用いて実施した事例を紹介いたします。

C. Oya

■ プローブタック試験法の紹介

プローブタック試験法は、貼付剤の粘着面に規定された円柱状のプローブを短時間接触させた後、引きはがすときの力を測定する方法です。表 1、表 2 に第十七改正日本薬局方に記載されている操作法と主な試験条件を示します。

表 1 操作法

1. 試料をウェイトリングに貼りつける
2. ウェイトリングを試料台に置く
3. プローブを試料の粘着面に接触させる
4. プローブと粘着面が接触したまま 1 秒間保持する
5. プローブを粘着面から垂直方向に引き剥がす
6. 引き剥がす際に要する最大荷重を求める

表 2 主な試験条件

試験速度	: 10±0.01 mm/sec
保持時間	: 1±0.1 sec
プローブ直径	: 5 mm
プローブ表面粗さ Rq	: 250~500 nm
ウェイトリング	: 約 19.6 g (0.98±0.01 N/cm ² となる重さ)

■ 測定条件

表 3 に測定条件、図 1 に試験動作の概要説明、図 2 に試験の様子を示します。試験ごとにプローブ、ウェイトリングの接着面をエタノールで拭いて清掃しました。なお、絆創膏は新品の粘着力（1 回目）と一度皮膚に貼ってはがし、再貼付時の粘着力（2 回目）を測定しています。

表 3 測定条件

装置	: 小型卓上試験機 EZTest
治具	: プローブタック試験治具
ロードセル	: 20 N
ソフトウェア	: TRAPZIUM™ X (コントロール)
試験回数	: 各 5 回
試料	: 湿布 2 種、絆創膏 2 種
条件	: 絆創膏は新品の粘着力（1 回目）と再貼付時の粘着力（2 回目）を測定

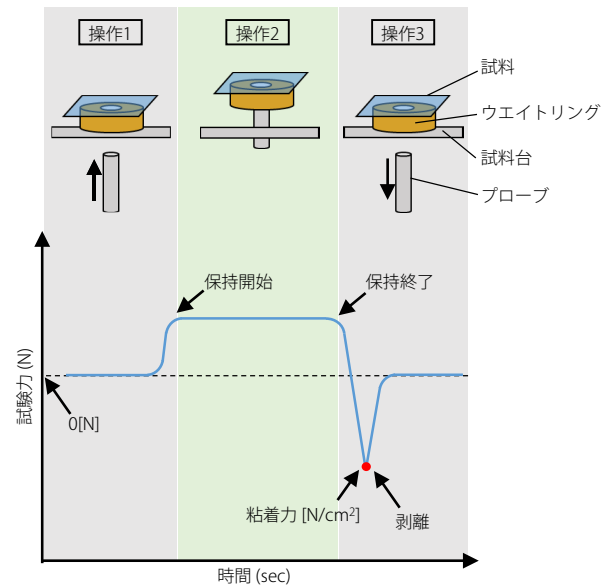


図 1 試験動作の概要説明

- 操作 1 試料の粘着面を片面に張り付けた中空のウェイトリングを試料台に置き、リングの穴を通過させたプローブを下方から突き上げる
- 操作 2 プローブの先端部分をウェイトリングの重量分の力で接着させ、保持する（ウェイトリングが試料台から離れた状態）
- 操作 3 引き剥がしに要した試験力を粘着力として測定

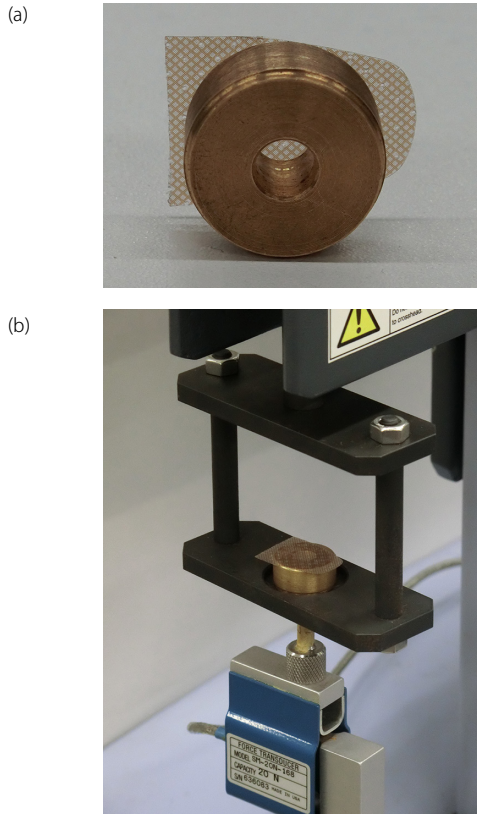


図2 試験の様子
(a) ウェイトリングと絆創膏 (b) プローブタック試験治具

■ 試験結果

表4に試験結果（5回の平均値）、図3に試験力-時間グラフ（一例）を示します。湿布A、Bは引き剥がしに要する粘着力が異なり、湿布Aの方がより粘着力が大きいことがわかりました。絆創膏A、Bの新品の粘着力（1回目）は、いずれも再貼付時の粘着力（2回目）と比較し約3~9倍大きく、再貼付による粘着力の低下を正確に数値化できました。

サンプルがやわらかい素材の場合（湿布B）は、接触面付近のサンプルが伸びるため、ウェイトリングが試料台から離れず、正確な荷重が負荷されませんでした。そのため、十分に押し上げられるプローブの移動量に設定して測定を実施しました。

■ まとめ

粘着力の測定手法の一つである、プローブタック試験を実施しました。プローブタック試験は接着面の面積が小さい試料でも粘着力測定ができ、本試験で用いた湿布や絆創膏など医療材料の力学的特性の評価にも用いられています。本試験で用いた小型卓上試験機EZTestは、治具を取り替えることで他の粘着力測定方法も利用可能で、たとえば90度剥離試験や180度剥離試験も実施できます。粘着テープや粘着シートは使用用途によって剥離に必要な力や再粘着性など必要な性質が異なるため、使用目的に合わせた粘着剤の特長を検討するために力学的特性の評価が必要です。

TRAPEZIUMおよびEZTestは、株式会社島津製作所の日本およびその他の国における商標です。

表4 試験結果（平均値）

	粘着力 [N/cm ²]*		粘着力の差 (1回目/2回目) (倍)
	1回目	2回目	
湿布A	6.62	-	-
湿布B	0.81	-	-
絆創膏A	8.15	2.85	2.9
絆創膏B	7.08	0.81	8.7

* 粘着力 [N/cm²] = 最小試験力 [N] ÷ プローブ (φ5mm) の表面積 [cm²]

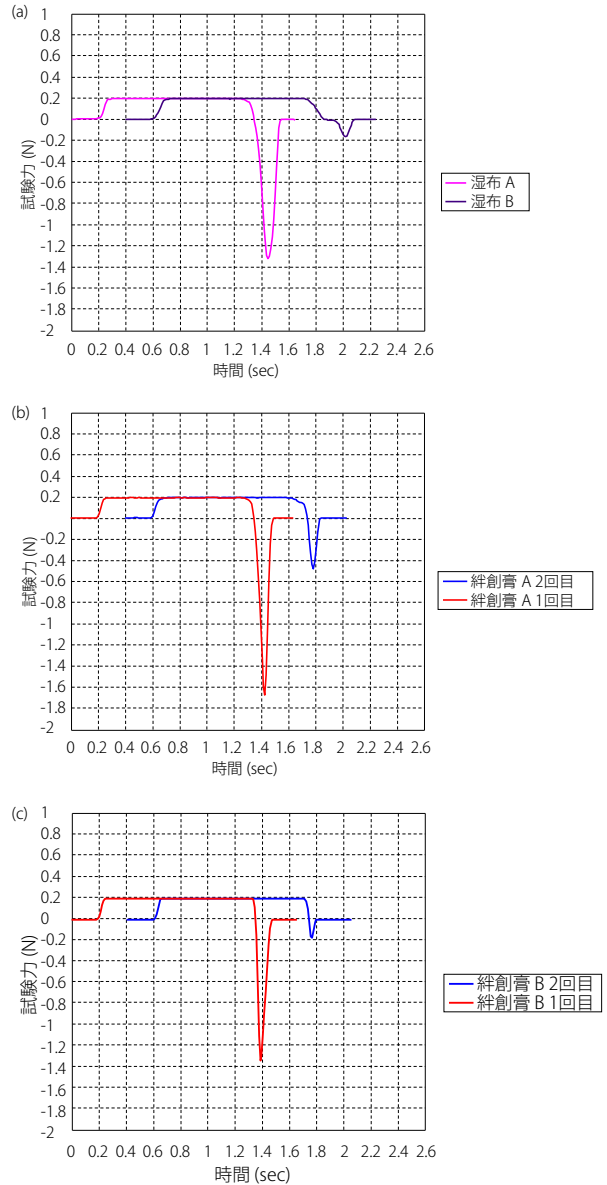


図3 試験力-時間グラフ

- (a) 湿布 A、B
- (b) 絆創膏 A
- (c) 絆創膏 B

▶ アンケート

関連製品 一部の製品は新しいモデルにアップデートされている場合があります。



▶ EZ Test シリーズ
小型卓上試験機

関連分野

▶ 石油・化学工業

▶ 価格お問い合わせ

▶ 製品お問い合わせ

▶ 技術お問い合わせ

▶ その他お問い合わせ