

靴および靴材料の試験法

14. 接着はく離強さ

都立皮革技術センター台東支所

はじめに

前々号ではJIS T 8101に準じた「表底はく離強さ」、前号ではJIS S 5050に基づいた「爪先はく離強さ」について解説した。本号では国際法であるISO 17708に基づいた「接着はく離強さ」を採り上げる。

これら3試験はすべて靴本体と表底の接着程度を調べる試験である。そのうち「爪先はく離強さ」は文字通り、表底が特にはがれやすい部位である爪先部の接着程度を測定するものである。では「表底はく離強さ」と「接着はく離強さ」の違いは何か？前々号で解説したように前者でははがされる接着面の幅は考慮されていない。図1に見るように、靴によっては表底の全面が接着されているわけではないので「表底はく離強さ」では実際に接着に関与していない部分も含めてはく離強さを測定しているこ



図1 「表底はく離強さ」を測定した後の試料

この靴の場合、表底と靴本体の接着面は靴の周囲から数cmの部分のみである。

とになる。一方、今回紹介する「接着はく離強さ」では実際の接着部分のみを切り出して試料とし、はく離に要した荷重を試料幅で除し、試料幅1mm当たりの荷重をはく離強さとしている。「表底はく離強さ」よりも厳密に接着面のはく離強さを求めていると言えるだろう。

1. 接着はく離試験の趣旨

接着はく離試験は、靴の甲部と表底の境界面をはがすときに要する荷重を求める試験である。台東支所は本試験をISO 17708「履物-靴の試験法-甲と底の接着」に基づいて行っている。セメント式製法などの、接着剤で靴本体と表底が貼り合わされた靴が対象である。

2. 試験手順

- (1) 靴のボール部付近から表底の幅が25mmになるように靴を輪切りにし、数個（最低2個）の試料を採取する。甲部および表底の長さは約15mmとする。中底は除去する（図2、図3）。
- (2) 試料の幅(mm)をノギスで測定する。
- (3) 表底の端を治具でつかむ。甲部の端を万力などで材料試験機の下部に固定する（図4）。
- (4) 毎分100mmの速度で治具を上方に引っ張り、甲部と表底がはがれるときの荷重(N)を測定する（図4）。

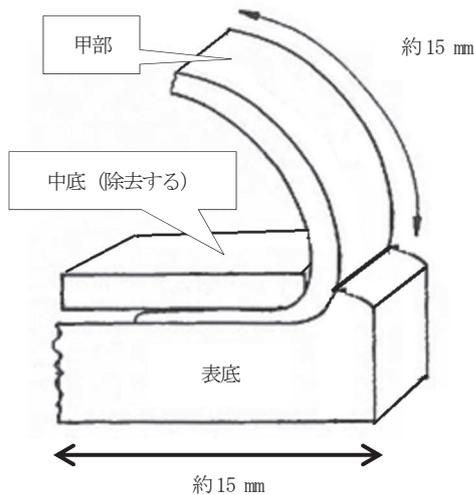


図2 試料断面図

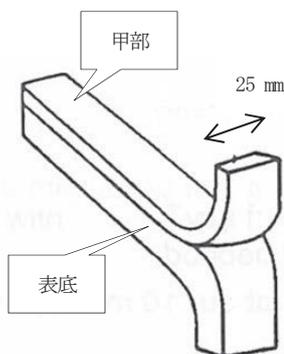


図3 試料の形状

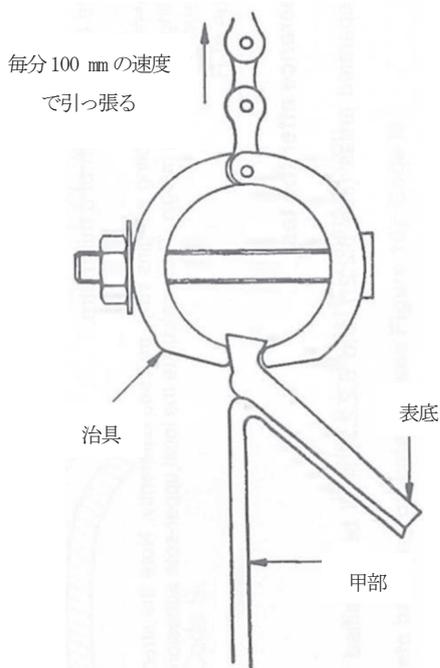


図4 接着はく離強さの測定

(5) 試験後の試料の状態を観察し記録する。

3. 結果の表示

甲部と表底のはく離に要した荷重の平均値 (N) を出す (図5)。これを試料の幅 (mm) で除す。数個の試料の平均値を算出し、接着はく離強さ (N/mm) とする。また、試験後の試料の状態を「接着面がはく離した」、「甲材料の表面がはく離した」、「甲材料が破壊した」、「表底が破壊した」などの文言で表示する。本試験を実施したとき、必ずしも接着面がきれいにはがれるとは限らない。表底や甲材料の強度が低いとそこから材料破壊が起き、接着剤自体のはく離強さを測定できない場合もある。そのような場合も含めて得られた数値が接着はく離強さである。

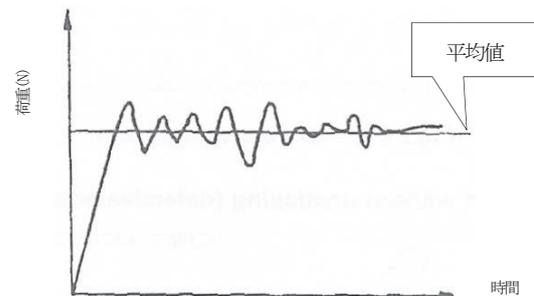


図5 甲部と表底のはく離に要した荷重のチャート図例

なお、ISO 17708では、はく離状態を説明するための参考として図6のようにはく離状態を分類している。状態Cの「凝集不良」とは接着剤中の主剤と硬化剤の凝集が不十分であること、「非融合」とはそれらが融合していないことを示す。

台東支所における結果表示例をいくつか以下に示す。

5.1 N/mm
接着面がはく離した。

3.3 N/mm
甲材料が破壊した。

4. 性能要件

接着はく離強さの性能要件（いわゆる基準値）は定められていない。したがって、前号で解説した爪先はく離強さの性能要件、男子用：150N/25mm以上、女子用：100N/25mm以上、すなわち男子用：6.0N/mm、女子用：4.0N/mm以上が参考値として使われることもある。

また、ISO/TR 20880「履物－靴材料の性能要件－表底」では、表底の層間はく離または割裂強さの性能要件を、紳士タウンシューズおよび婦人タウンシューズともに、表底の密度が $0.9\text{g}/\text{cm}^3$ 以上のとき $3.0\text{N}/\text{mm}$ 以上、 $0.9\text{g}/\text{cm}^3$ 未満のとき $1.7\text{N}/\text{mm}$ 以上としているが、これらの値も参考にされ

ることがある。表底自体の強度に関する性能要件がなぜ接着はく離強さの性能要件の参考値とされるのか？上記の値は表底が材料破壊を起こさないために必要な強度である。もし表底の層間はく離または割裂強さがこれを満たしていなければ、表底と甲部の接着はく離強さを測定するときに両者の接着面がはく離せずに表底が破壊する可能性が高い。すなわち「表底の密度が $0.9\text{g}/\text{cm}^3$ 以上のとき $3.0\text{N}/\text{mm}$ 以上、 $0.9\text{g}/\text{cm}^3$ 未満のとき $1.7\text{N}/\text{mm}$ 以上」という値は、接着はく離強さに求められる最低限の値と言えるだろう。

5. 接着はく離試験を依頼するときの注意点

- (1) 本試験の手数料は3,980円である。最低で2個の試料が必要であるため、靴の形によっては左右両方を試験に供する場合もある。
- (2) 前述のように本試験はセメント製法で作られた靴が主な対象である。グッドイヤウエルト式製法やマッケイ式製法などのような糸で縫合する底付方法で作られた靴は対象外である。中にはセメント式製法で作られた靴であるにもかかわらず糸で縫合したかのような装飾を付けた靴も存在する。このような靴は本法による測定が可能である。依頼試験を申し込むときにはこの点を見極めることが大切である。
- (3) 前述のように表底や甲材料の強度が不足していると測定時に材料破壊が起き、正確な接着はく離強さを測定できない場合がある。特に表底に関しては天然ゴムであるクレープなどの場合、強度が低いので注意が必要である。
- (4) 靴本体と表底の接着程度を測定するとき、前々号で解説したJIS法に準ずる

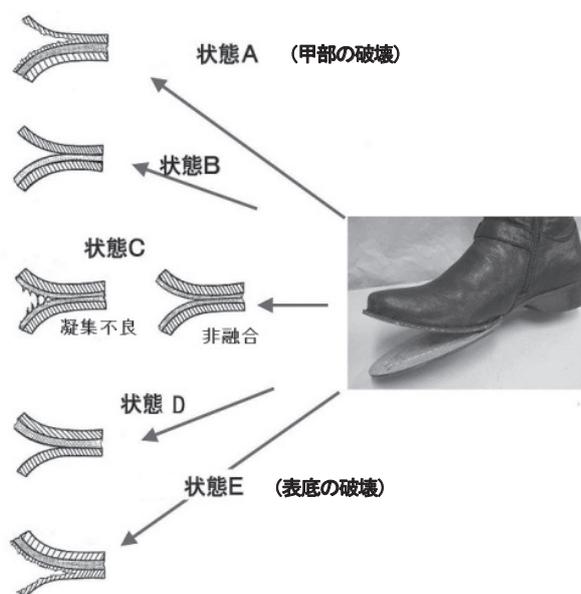


図6 はく離状態の分類

「表底はく離強さ」と今回のテーマであるISO法に基づく「接着はく離強さ」のどちらを選択すべきかという問題がある。「表底はく離強さ」は靴着用時の現実的な表底のはがれ方に則した測定法と言えよう。しかし、接着されていない部分も含めて接着程度を測定しているという面もある。一方、「接着はく離強さ」は接着面のみを試料として測定しており、より厳密に接着面のはく離強さを求めていると言えよう。またISO法という国際的に認知された試験法であるという利点も有する。これらの点を考慮した上でどちらの試験法を選ぶか、あるいは両方の試験を行うかを判断することが重要である。

参考文献

本原稿を執筆するに当たり、下記の文献を参考にした。

- ・ ISO 17708 Footwear-Test methods for whole shoe-Upper sole adhesion (2003)
- ・ ISO/TR 20880 Footwear-Performance requirements for components for footwear-Outsoles (2007)
- ・ ISO 20875 Footwear-Test methods for outsoles-Determination of split tear strength and delamination resistance (2001)