

## 靴および靴材料の試験法

### 10. 中底のヒールピン保持力

都立皮革技術センター台東支所

#### はじめに

現在、広く使われている中底の多くは、前部のファイバーボードと後部のシートボード（バッカー材）を継ぎ合わせたものである（図1）。前号ではファイバーボードの耐屈曲性について解説した。本報の対象となる靴材料はシートボードである。ファイバーボードは靴着用中繰り返し折り

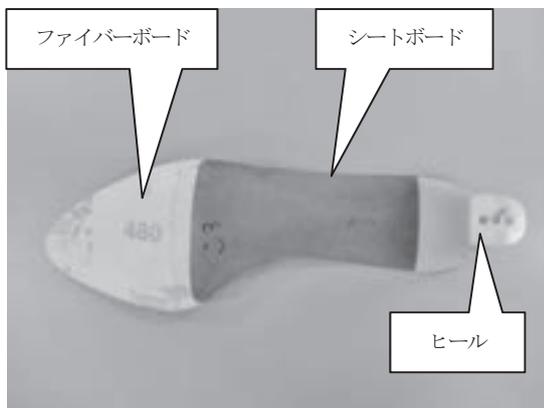


図1 靴の中底とヒール



図2 ヒールピンによるヒールの固定

曲げられる部位であるため強い耐屈曲性が求められる。一方、シートボードにはヒールをしっかりと固定する能力、すなわち高いヒールピン保持力が求められる。

中底とヒールはピンにより連結し固定される。一例として、ある婦人靴の中敷をはがし、ヒール固定部を靴上面から見た図を示す（図2）。

この靴では、中心に1本の太い木ねじタイプのピンとワッシャーが、その周囲に細かい4本のピンが打ち込まれていることがわかる。これは一例であり、どのようなピンを何本使用するか、ワッシャーを使用するか否かは靴の仕様により異なる。

これらのピンの呼称はメーカーにより様々で統一されていない。例えば、中央に打たれ、シャンク穴を通してヒールを固定する太いピンをセンターピン、その周囲に複数打たれる細かいピンをヒールピンと呼ぶこともある。ここでは、これらすべてを含めて「ヒールピン」と呼び、試験法を解説することとする。

中底のヒールピン保持力が低いと、ヒールピンの頭部が中底を容易に擦り抜けてしまい、その結果ヒール取れ事故が起きやすくなる。中底のヒールピン保持力が高くないと、高いヒール取付強さは得られないのである。それだけに中底のヒールピン保持力は、中底材を選定する上で重要な性能である。参考として、ヒールピン頭部が中底



図3 中底のヒールピン保持力が低いために起きたヒール取れ事故の例

を擦り抜け、その結果ヒールが取れた事故例を図3に示す。

### 1. 中底のヒールピン保持力の趣旨

台東支所では本試験をISO 20867「履物－中底の試験法－ヒールピン保持力」に基づいて行っている。靴のシート部（ヒールが取り付けられる部位）に使われるボード、すなわちシートボードをヒールピンの頭部を模した金属製突起が貫通し擦り抜けるまでに要する最大荷重（N）をヒールピン保持力としている。なお、本試験には乾燥状態の試料を試験する乾燥試験と、試料を水に浸漬させ湿潤させた状態で試験する湿潤試験の2通りがある。後者は靴着用時に雨や汗で中底が湿潤した場合を想定したものである。

### 2. 中底のヒールピン保持力測定に用いる試験機

本試験には、ロードセルの最大荷重容量が5 kN程度の材料試験機（引張試験機）を用いる。その他に本試験専用の治具が必要である。この治具は試験片保持台と駆動部の二部位から成る（図4）。

- (1) 試験片保持台  
材料試験機に固定する。下部に直径12mmの穴がある。
- (2) 駆動部  
直径4 mmの主軸の下に直径2 mmの

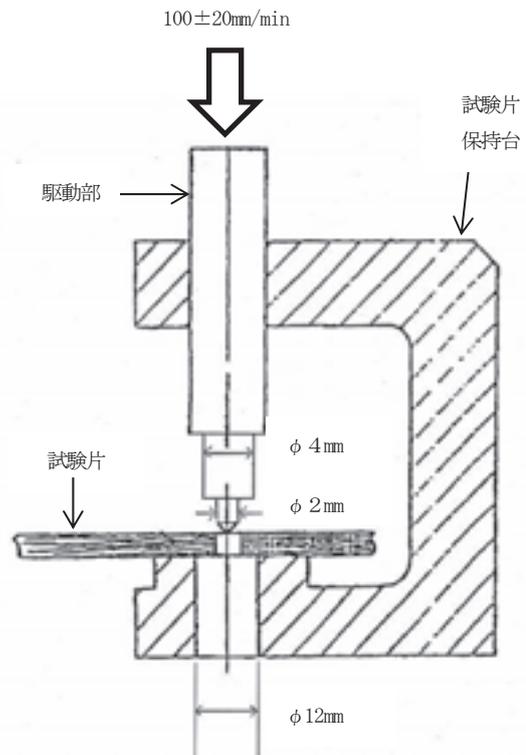


図4 中底のヒールピン保持力測定に使用する治具

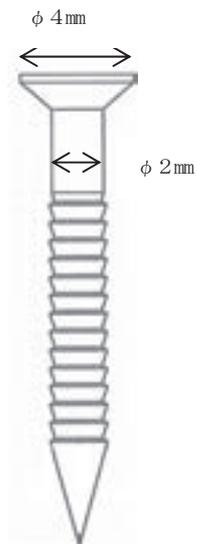


図5 標準的なヒールピンの形状

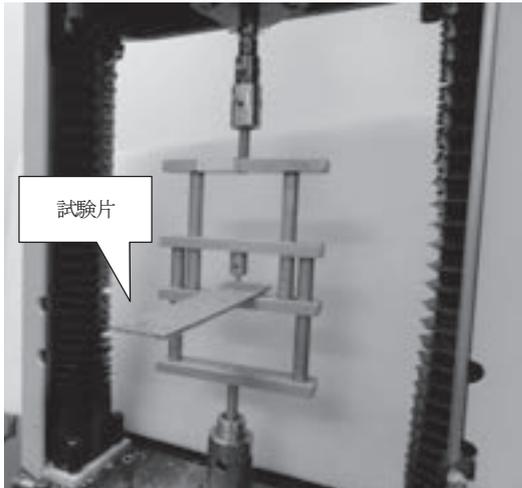


図6 台東支所が保有する治具

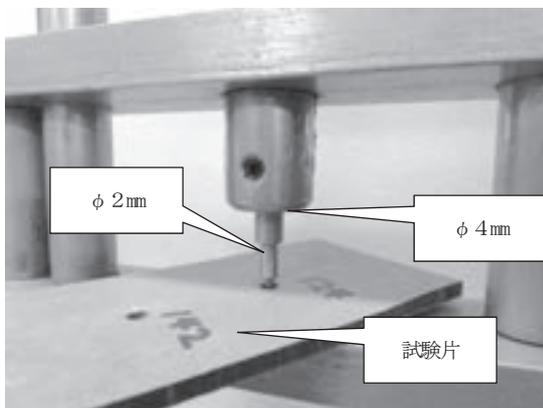


図7 突起部先端の拡大図

突起が付いている。直径4 mmの主軸は標準的なヒールピンの頭部を、直径2 mmの突起は標準的なヒールピンの軸部を模したものである(図5)。

台東支所が保有する本治具を図6に示す。また、突起部先端の拡大図を図7に示す。

### 3. 試験手順

- (1) 80×20mmの大きさの試験片を2枚用意する。1枚は乾燥試験用、もう1枚は湿潤試験用である。乾燥試験用試験片については、ISO 18454「履物-靴および靴材料の調整・試験のための標準的

環境」に基づき、温度 $23 \pm 2$ ℃、相対湿度 $50 \pm 5$ %の環境に48時間以上置いてから、同環境で試験することとされている。しかし、台東支所の恒温恒湿室は常時温度 $20 \pm 2$ ℃、相対湿度 $65 \pm 5$ %に調節されているので、本試験もこの環境で行っている。これはISO 20867から逸脱しているため、その旨を結果に付記する。なお、湿潤試験用試験片についてはこの調整作業は必要ない。

- (2) 試験片の厚さ(mm)を測定する。測定位置は試験片の長さ方向の中心線上、端から20mm、40mm、60mmの位置である。3部位の厚さの平均値を算出し、試験片の厚さとする。
- (3) ドリルを用い、試験片に直径2 mmの穴を3個開ける。穴を開ける位置は、(2)で示した厚さ測定位置と同じである(図8)。
- (4) 湿潤試験用試験片についてはここで湿潤作業を行う。ISO 20867では「 $23 \pm 2$ ℃の蒸留水に6時間浸漬した後、試験片表面の水滴をろ紙等で拭き取り、間を置かず次の作業に入る。」とされているが、(1)と同様、台東支所では $20 \pm 2$ ℃の温度で湿潤作業を行っている。
- (5) 試験片を保持台に設置する。駆動部の突起をドリルで開けた穴に差し込む(図4、図7)。ISO 20867ではここで「試験機を稼働させ、駆動部の突起を毎分 $100 \pm 20$ mmの速度で下方へ押し下げる。」とされているが、台東支所では図6に示す治具を使い、突起部を固定し治具の試験片保持部を上方に引っ張ることで突起部を試験片に食い込ませている。原理的にはISO 20867と同様である。
- (6) 直径4 mmの主軸部が試験片を貫通するまでの最大荷重(N)を記録する。この作業を、乾燥試験用試験片、湿潤試験

用試験片それぞれの3個の穴について行う。3回の測定結果の平均値を算出し、これをヒールピン保持力とする。

#### 4. 結果の表示

中底のヒールピン保持力の結果表示例を以下に示す。

乾燥	1,390N
湿潤	960N
厚さ	3.0mm

ただし、温度20℃、相対湿度65%の環境で試料調整と試験を行った。

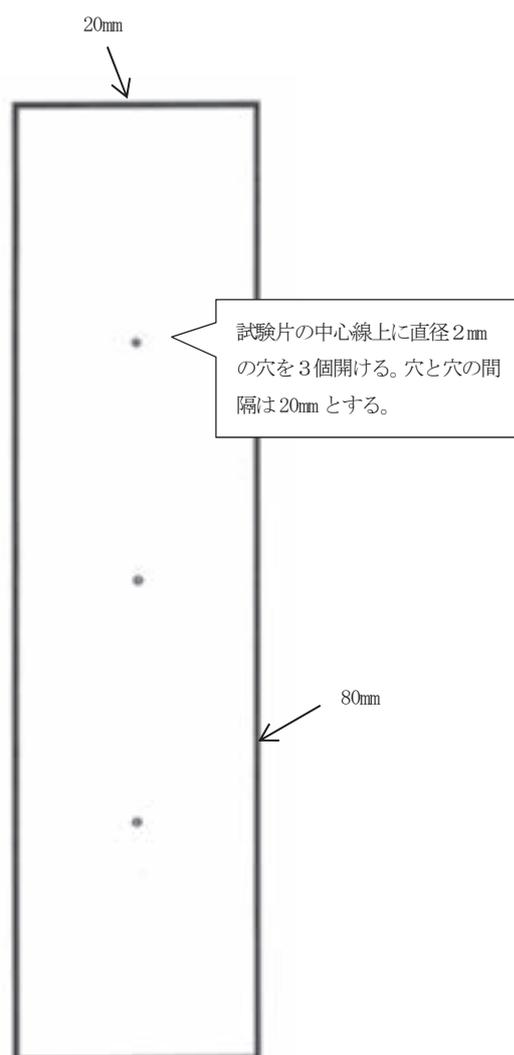


図8 試験片の大きさと穴の位置

#### 5. 中底のヒールピン保持力の性能要件

ISO/TR 20881「履物－靴材料の性能要件－中底」に中底のヒールピン保持力の性能要件が定められている。その内、紳士タウンシューズと婦人タウンシューズの性能要件を表1に示す。どちらの場合も基本的性能要件とされている。

婦人タウンシューズにおいては、その中底に取り付けるヒールの高さにより、4段階の性能要件が定められている。ヒールが高いほど、より高いヒールピン保持力が求められている。また、湿潤の数値が乾燥の数値よりも低く設定されている。

表1 中底のヒールピン保持力の性能要件

紳士 タウンシューズ	婦人タウンシューズ
乾燥 700N以上 湿潤 600N以上	・ヒール高さが50mm未満のとき 乾燥 700N以上 湿潤 600N以上
	・ヒール高さが50～74mmのとき 乾燥 900N以上 湿潤 800N以上
	・ヒール高さが75～99mmのとき 乾燥 1,100N以上 湿潤 1,000N以上
	・ヒール高さが100mm以上のとき 乾燥 1,300N以上 湿潤 1,200N以上

〔注〕 ヒール高さはヒール後部で測定したときの値である

#### 6. 中底のヒールピン保持力の測定を依頼するときの注意点

- (1) 本試験の手数料は、乾燥・湿潤、両方の試験を行って4,160円である。乾燥試験あるいは湿潤試験のどちらか単独でも同額である。
- (2) 中底のヒールピン保持力を適切に把握

するには、乾燥・湿潤、両方の試験を行うことを推奨する。

- (3) 市場では様々な種類のシートボードが売られている（図9）。メーカーが公表しているデータによると、引張強さ、伸び、吸水度等において違いが見られる。表1で示した性能要件を一つの参考とし、コストも考慮した上で、靴の仕様に合わせてシートボードを選択してから依頼試験を申し込むことが重要である。



図9 様々な種類のシートボード

### 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 20867 Footwear - Test methods for insoles - Heel pin holding strength (2001)
- ・ ISO/TR 20881 Footwear - Performance requirements for components for footwear - Insoles (2007)
- ・ ISO 18454 Footwear - Standard atmospheres for conditioning and testing of footwear and components for footwear (2001)
- ・ Harvey, A. J., Footwear materials and process technology, P. 134-146, A Lasra publication, 1999
- ・ 中底材料の機械的性質と各種要因の複合に

よる劣化について、平成元年度東京都皮革技術委託研究報告書、東京都産業労働会館（1990）