

シャンクの耐疲労性試験

東京都立皮革技術センター台東支所 黒田良彦

1. はじめに

靴は多くのパーツから構成されているが、その一つであるシャンク（Shank）は、靴の中底（インソール）に埋め込まれた芯材のことで、「踏まず芯」とも呼ばれている。（図1）



図1 婦人靴（左）とX線画像（右）

シャンクは靴の土踏まず部分のアーチを支え、体重が掛かっても靴の変形を防止し、ヒールを固定するパーツである。また、歩行時に生じる靴の返りを的確に復元して歩きやすくする働きや、地面からの衝撃を和らげたり、凸凹路面では、ねじれを防いだり、靴底の剛性を維持する機能がある。

古くは木材や皮革などの素材が用いられていたが、現在では鋼鉄製のものが大部分を占



図2 鋼鉄製シャンク

めている。様々な形状のシャンクが存在するが、鋼鉄製シャンクの一例を図2に示す。

シャンクが損傷すると、体重を支えるバネの機能が失われ、特に婦人靴の場合、ヒールがぐらつき歩きにくく、足が疲れやすくなる。

シャンクの損傷事例のX線画像を図3に示す。画像からシャンクが折れていることがわかる。

シャンクは靴の履き心地と歩きやすさに大きな影響を与えるため、耐疲労性試験を行い実際に使用する前にその性能を調べておく必要がある。



図3 シャンク折れの事例

2. シャンク耐疲労性試験

試験は、ISO 18895「履物－シャンクの試験

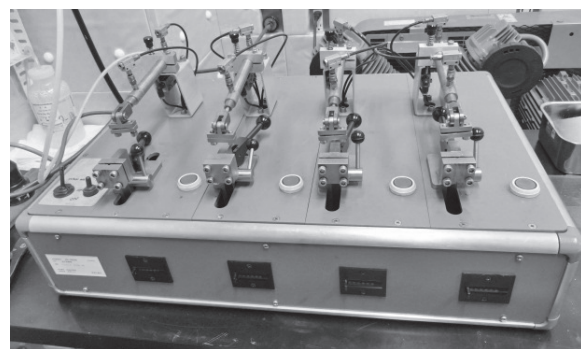


図4 シャンク耐疲労性試験機

法「耐疲労性」に基づき行っている。

シャンク耐疲労性試験機を図4に示す。4本のシャンクの試験が同時にできる仕様であり、圧縮空気(490 kPa)の作用によりシャンクの繰り返し屈曲が行われる。

3. 試験内容

- (1) 同一品4本のシャンクを試料とする。
- (2) シャンクの踵側を屈曲装置下部に取り付ける。挟み込む深さは 32 ± 2 mmであり(図5)挟み込みのトルクは $4900 \text{ N} \cdot \text{mm} \pm 50 \text{ N} \cdot \text{mm}$ に定められている。
- (3) 屈曲装置上部にシャンクの爪先側を取り付ける。屈曲上部と下部のつかみ間隔は 70 ± 2 mm(図5)。
- (4) シャンクの屈曲を開始する。1秒間当たり4往復の速さで屈曲動作が行われる。
- (5) シャンクが折れた回数を記録する。

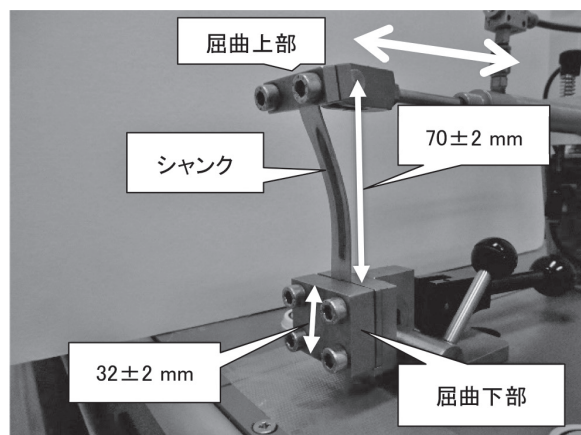


図5 シャンクの耐疲労性試験

4. 結果の表示

試験結果はシャンクが折れた回数の平均値で示す。依頼者の要望によっては、個々のシャンクの損傷回数を表記することもある。

ISO 18895は屈曲回数の上限回数を定めていないが、ヒール高さが100 mm以上のヒール靴に用いるシャンクの性能要件が「60000回以上」

●シャンク耐疲労性 (ISO 18895に基づき試験する。)	
1	破壊 42727回
2	破壊 51670回
3	破壊 43253回
4	60000回 破損せず
	以上

図6 成績書の記入例

であるため、台東支所では原則として上限を60000回としている。60000回屈曲後もシャンクが破損しなかった場合は「60000回 破損せず」と表示する。

成績書の記入例を図6に示す。

5. 性能要件

ISO 20883「履物-靴材料の性能要件-シャンク」にシャンクの耐疲労性の性能要件が定められている。靴のヒール高さにより4段階に分けられている(表1)。ヒールが高くなると、シャンクに求められる屈曲回数が大きくなるのがわかる。

表1 シャンク耐疲労性の性能要件

ヒールの高さ	屈曲回数
50 mm未満	3000回以上
50~74 mm	8000回以上
75~99 mm	20000回以上
100 mm以上	60000回以上

6. 試験の注意点

ISO 18895は1試験につき4個のシャンクを用意して行うよう定めている。台東支所は原則としてこれに基づいているが、依頼者の都合により4個未満のシャンクしかない場合でもそれに応じて試験している。また、試験機への装着に要する長さが $32 + 70 = 102$ mmであるから、この長さより大きなシャンクが試験には必要となる。なお、1試験の手数料は4,920円である。

最近ではプラスチックやカーボン素材シャンクの品質に関する問い合わせがある。この試験は、鋼鉄製シャンクに対する試験ではあるが、試験内容を説明し、異素材の場合でも依頼者と相談した上で依頼試験として受け付け性能評価に利用していただいている。

参考文献

下記の文献を参考にした。

- ・ISO 18895 Footwear - Test methods for shanks - Fatigue resistance (2006)
- ・ISO 20883 Footwear - Performance requirements for components for footwear - Shanks (2006)
- ・SATRA Test Method PM97
- ・皮革ハンドブック, 日本皮革技術協会編, 第1刷