

耐滑性試験について（2）

東京都立皮革技術センター台東支所 金子真佐美

1. はじめに

前号（かわとはきものNo.197）では、ISO 13287:2019について述べた。今回は、「JIS T 8106:2016 安全靴・作業靴の耐滑試験方法」及び新しく制定された「ISO 24267:2020 履物—履物及び靴底部品の摩擦係数の決定—試験方法」の規格について述べる。

JISとISOでは、安全靴に対する定義が異なる。ISOは必要とされる性能要件を満たしているか否かで安全靴、作業靴、保護靴に分かれている。一方、「JIS T 8101:2020 安全靴」では、「我が国での安全靴の使用用途及び管理方法に適合するように性能要件の一部の技術的内容を変更して作成した日本産業規格である。」と定義している。JISでは、材料区分による種類、作業区分による種類、性能による種類などがあり、必要とされる用途により選択する。詳しくは、かわとはきものNo.194に記載している。JIS認定の表示は安全靴及び靴箱に性能表が記載されている。

2. 安全靴等の耐滑性試験及び性能要件について

JISの耐滑性試験については、2016年に、ISO 13287:2012と整合化を図るため、「JIS T 8101:2006 9.7耐滑試験」を分化し、「JIS T 8106:2016 安全靴・作業靴の耐滑試験

方法」が安全靴・作業靴の耐滑試験方法となった。この内容はISO 13287:2012と同様である。しかし、「JIS T 8107:2020 安全靴・作業靴の試験方法 5.14耐滑性の試験方法」の項で、「耐滑性試験方法は、JIS T 8106による。ただし、試験モードは、靴底全面を接地させ、前方に水平に滑らす水平試験モードだけとし、試験床はグリセリンを塗布したステンレス鋼材床面とする。」と試験内容が限定されている。

耐滑性能は付加的性能による種類に区分されている。試験方法を表1に示す。

表1 耐滑性試験の試験方法

	JIS T 8106:2016
機器への固定方法	靴型・人工足
サイズと鉛直力	サイズ25.0cm以上 500±25N
	サイズ25.0cm未満 400±20N
床材	ステンレス板
表面の平均粗さ	1.6～2.5 μm
潤滑剤	グリセリン
スライド速度	0.3±0.03m/s
調温調湿時間	48時間以上
測定モード	水平モード

試験方法の変更とともに基準も変更された。基準にはJISの他に、JSAA（日本保安用品協会）が定めた認定基準（プロテクティブスニーカー規格）がある。表2に耐滑性に関する要件を示す。

表2 付加的性能（動摩擦係数）

区分	JIS T 8101: 2020	JSAA認定基準
F1	0.20以上0.30未満	0.20以上
F2	0.30以上	

注：F1、F2は耐滑性を表す記号である

2.1. JISの附属書による問題点の提起

「JIS T 8106:2016 附属書JC」では、以下の問題点を提起している。

JC.1 非常に高い耐滑性能の問題点

「動摩擦係数があまりにも高くなりすぎると、作業中に、滑りにくい床面で方向転換したときには足首を捻挫したり、つまずきによる転倒を引き起こしたりすることがある。」

「JIS T 8101:2020 附属書JA」では、以下の問題点を提起している。

JA.3 特殊作業用途に対応する安全靴の選択について

「作業場所の床面が滑りやすい場所において、耐滑性の動摩擦係数は水、油場の滑りには参考となるが、氷、粉のある床面では動摩擦係数が高い安全靴であっても滑る危険があるため、使用する場合には耐滑性

の効果を確認してから使用することが望ましい。」

2.2. ISOによる安全靴等の性能要件

ISOによる安全靴等の種別の一つは、つま先部分を保護するための先芯の耐衝撃性能による。

安全靴・・・200 J 以上

保護靴・・・100 J 以上

作業靴・・・規格なし

安全靴・保護靴・作業靴に対する耐滑性の性能要件は表3のようになっており、満たした性能要件により三つに区分されている。

- ・SRA—セラミックタイルとSLS溶液の性能要件を満たすもの
- ・SRB—ステンレススチールとグリセリンの性能要件を満たすもの
- ・SRC—全ての性能要件を満たすもの

SRCは最も厳しい仕様である。

3. 靴底部品の耐滑性試験方法

2020年10月に、「ISO 24267:2020 Footwear-Determination of coefficient of friction for footwear and sole components-Test method 履物—履物及び靴底部品の摩擦係数の決定—」が発行された。この試験方法はあら

表3 ISOの安全靴等の性能要件

床 材	表面状態	動摩擦係数	
		ヒール	水平
セラミックタイル	SLS溶液	0.28	0.32
ステンレススチール	グリセリン	0.13	0.18

注：SLS溶液は0.5%ラウリル硫酸ナトリウム溶液

ゆるタイプの履物（カジュアルシューズ、一般スポーツシューズ、ハイヒール、サンダル等）、靴底、トップピース、靴底素材等の試験方法の規格である。ただし、スパイクや金属鉾がついた底材には適用しない。

3.1. 準備

試験機及び試験方法は、ISO 13287:2019に基づく。靴底の場合、左右の試料で試験することが望ましい。トップピース及びシート状の素材は、1試料につき2点試験を行う。試料の調温調湿は 23 ± 2 ℃、相対湿度 50 ± 5 %で24時間以上行う。

3.2. シート高の低い靴底の試験方法

- ・サイズが22 cm未満の場合は、鉛直力は250Nで試験する。
- ・床材と潤滑剤は必要とする試験条件により以下から選択する。
 - セラミックタイルとSLS溶液
 - ステンレススチールとグリセリン
 - ステンレススチールと水
 - ステンレススチール（潤滑剤無し）

3.3. 靴底素材

靴底素材には、中底を想定した厚さ2 mmのファイバーボードを接着し、試験用靴型又は人工足にしっかりと取り付ける。(図1)

試験モードは、水平モード、ヒールモード、つま先モードで行う。

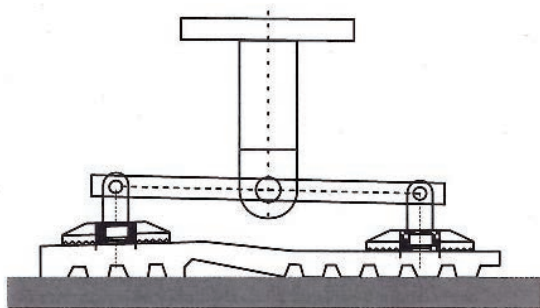


図1 靴底素材の水平モード試験

3.4. ヒールとつま先が一体成型の靴

ヒール高が80mm以下の靴は、ISO 13287:2019に基づき行う。ヒール高が80mmより高いものは、試験を行うことができる高さまで平らに削り取る。(図2)

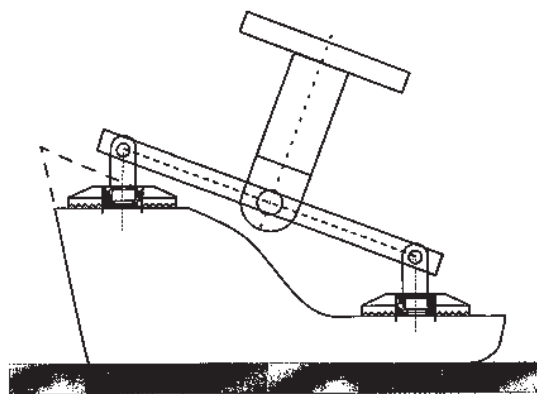


図2 ヒール高80mm以上の水平モード試験

3.5. トップピース

試料の形状がシート状の固い素材である場合は、少なくとも50mm×50mmに試験片を調整し、サンプルマウントブロックに接着して、鉛直力400Nで試験を行う。

試料が小さい場合は、図3のように治具

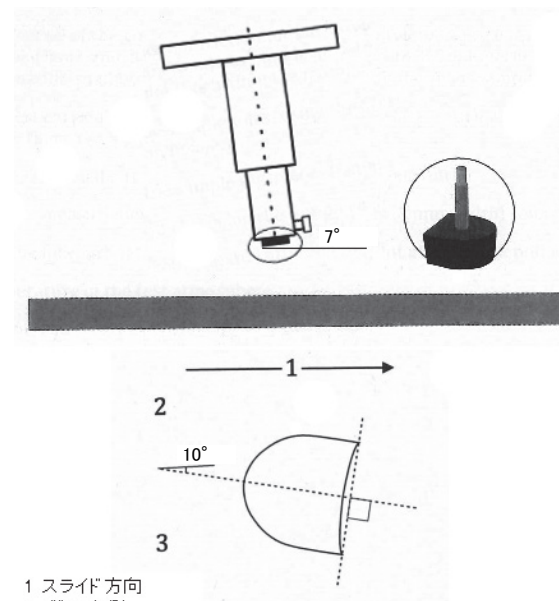


図3 トップピースのヒールモード試験

に固定し、スライド方向に対し $10 \pm 2^\circ$ で床材に接触させ、垂直方向に 7° の角度でヒールモードで試験を行う。鉛直力は400Nである。

3.6. シート状靴底素材

シート状靴底素材は、互いに垂直方向となるように、180mm×80mmの大きさに切り取り、厚さ2mmのファイバーボードを貼り、サンプルマウントブロックに固定し、鉛直力500Nで試験を行う。

4. 試験結果の評価

ISO 24267:2020は昨年の10月に発行された規格である。この試験方法に対する性能要件は現在は制定されていないが、試験条件によりISO/TR20880:2007の性能要件を適用することができると思われる。

参考文献

本原稿を執筆するにあたり、以下の文献を参考にした。

- ・ ISO 13287:2019 [E] Personal protective equipment—Footwear—Test method for slip resistance
- ・ ISO 24267:2020 [E] Footwear—Determination of coefficient of friction for footwear and sole components—Test method
- ・ ISO 20344:2011 [E] Personal protective equipment—Test method for footwear
- ・ ISO/TR 20880:2007 [E] Footwear—Performance requirements for components for footwear—Outsole
- ・ WORLD FOOTWEAR:ISSUE THREE 2021
- ・ JIS T 8101:2020 安全靴
- ・ JIS T 8106:2016 安全靴・作業靴の耐滑試験方法
- ・ JIS T 8107:2020 安全靴・作業靴の試験方法