資料 3-6

［新］	［旧］
第５ 防火靴に求められる性能等 **１ 防火靴の現状の性能等** (1) 防火靴の構造 防火靴には、甲被の違いによりゴム製と革製の 2 種類がある。 ア　ゴム製防火靴 ・一般的なゴム製防火靴は、甲被全体をゴムで覆い、つま先部に鋼製の先芯を装着している。 ・靴底の構造は、底から順に、表底、中芯、踏抜き防止板、中底、裏布という構造となっている。 ・使用されている主な材料については、甲被、表底、中芯及び中底は加硫ゴム、踏抜き防止板はステンレス製のバネ鋼、裏布はレーヨン等の合成繊維である。 イ　革製防火靴 ・一般的な革製防火靴は、甲被に牛革を使用し、つま先部に鋼製又は樹脂製の先芯を装着している。 ・靴底は、底から順に、表底、踏抜き防止板、中底という構造となっている（インナー材を含むものもある。）。 ・使用されている主な材料については、甲被は牛革、表底は加硫ゴム、踏抜き防止板はステンレス製のバネ鋼、中底は合成材である（インナー材があるものは透湿防水素材を使用する場合が多い。）。 ・つま先部に、衝突やこすれ等による先芯の露出を予防するために合成ゴム製トウガードを取り付けた構造のものもある。 (2) 防火靴に使用されている材料の特徴 ア　牛革 防水効果に制約はあるが、透湿性に優れているという特性がある。 イ　加硫ゴム 原料ゴムに補強剤、可塑剤、硫黄などを加えて加硫して得られたゴムで、加硫することにより弾性が得られるという特性がある。 ウ　ステンレス製のバネ鋼（金属製踏抜き防止板） 防錆性と屈曲に対する耐久性に優れているという特性があるが、製靴上、靴型底面外周部より 10㎜ 程度小さくなるため、表底面積に対し、防護できる面積が小さくなる。	**第５ 防火靴に求められる性能等** **１ 防火靴の現状の性能等** (1) 防火靴の構造 防火靴には、甲被の違いによりゴム製と革製の 2 種類がある。 ア　ゴム製防火靴 ・一般的なゴム製防火靴は、甲被全体をゴムで覆い、つま先部に鋼製の先~~しん~~を装着している。 ・靴底の構造は、底から順に、表底、中~~しん~~、踏抜き防止板、中底、裏布という構造となっている。 ・使用されている主な材料については、甲被、表底、中~~しん~~及び中底は加硫ゴム、踏抜き防止板はステンレス製のバネ鋼、裏布はレーヨン等の合成繊維である。 イ　革製防火靴 ・一般的な革製防火靴は、甲被に牛革を使用し、つま先部に鋼製又は樹脂製の先~~しん~~を装着している。 ・靴底は、底から順に、表底、踏抜き防止板、中底という構造となっている（インナー材を含むものもある。）。 ・使用されている主な材料については、甲被は牛革、表底は加硫ゴム、踏抜き防止板はステンレス製のバネ鋼、中底は合成材である（インナー材があるものは透湿防水素材を使用する場合が多い。）。 (2) 防火靴に使用されている材料の特徴 ア　牛革 防水効果に制約はあるが、透湿性に優れているという特性がある。 イ　加硫ゴム 原料ゴムに補強剤、可塑剤、硫黄などを加えて加硫して得られたゴムで、加硫することにより弾性が得られるという特性がある。 ウ　ステンレス製のバネ鋼 防錆性と屈曲に対する耐久性に優れているという特性がある。

［新］	［旧］
エ 合成繊維織物又は編物の積層材（非金属製踏抜き防止板） 屈曲性に優れ、靴型底面と同程度の面積で使用できるため、表底面積に対する防護面積は金属製より大きくできるという特性がある。	
(3) 防火靴に求められる性能等 防火に求められる主な性能については、① 耐炎性、耐熱性等の炎や熱に対する防護性能、② 重量物の落下に対する耐衝撃性、重量物の圧迫に対する耐圧迫性等の機械的強度、③ 可燃性ガス又は蒸気等が発生している場所等で、活動する場合における静電気による着火危険を排除するための静電気帯電防止性能等である。	(3) 防火靴に求められる性能等 防火に求められる主な性能については、① 耐炎性、耐熱性等の炎や熱に対する防護性能、② 重量物の落下に対する耐衝撃性、重量物の圧迫に対する耐圧迫性等の機械的強度、③ 可燃性ガス又は蒸気等が発生している場所等で、活動する場合における静電気による着火危険を排除するための静電気帯電防止性能等である。
２ 安全靴等の規格 日本の規格としては、日本産業規格に定められている安全靴（JIS T 8101）及び静電気帯電防止靴（JIS T 8103）の規格がある。また、安全靴の国際規格として、ISO 20345 がある。 日本産業規格(JIS)は、工業標準化法（昭和 24 年 6 月 1 日法律第 185 号）に基づき制定された日本工業規格が、改称（令和元年 7 月 1 日）された規格である。	**２ 安全靴等の規格** 日本の規格としては、日本産業規格に定められている安全靴（JIS T 8101）及び静電気帯電防止靴（JIS T 8103）の規格がある。また、安全靴の国際規格として、ISO 20345 がある。 日本産業規格(JIS)は、工業標準化法（昭和 24 年 6 月 1 日法律第 185 号）に基づき制定された日本工業規格が、改称（令和元年 7 月 1 日）された規格である。
(1) 安全靴(JIS T 8101) ア 法的根拠 労働安全衛生規則（昭和 47 年労働省令第 32 号。以下「安衛則」という。）第 558 条において、事業者は、作業中の労働者に作業の状態に応じて、安全靴等その他適当な履物を定め、当該履物を使用させなければならないと規定されている。 イ 規格内容 材料、構造、耐踏抜き性能、表底の剥離抵抗等について定められている。	(1) 安全靴(JIS T 8101) ア 法的根拠 労働安全衛生規則（昭和 47 年労働省令第 32 号。以下「安衛則」という。）第 558 条において、事業者は、作業中の労働者に作業の状態に応じて、安全靴等その他適当な履物を定め、当該履物を使用させなければならないと規定されている。 イ 規格内容 材料、構造、耐踏抜き性能、表底の剥離抵抗等について定められている。
(2) 静電気帯電防止靴（JIS T 8103） ア 法的根拠 安衛則第 286 条の 2 において、事業者は、引火性の蒸気又は可燃性ガス等が爆発の危険のある濃度に達するおそれのある場所において作業を行うときは、当該作業に従事する労働者に静電気帯電防止作業服及び静電気帯電防止用作業靴を着用させる等、労働者の身体、作業服等に帯電する静電気を除去す	(2) 静電気帯電防止靴（JIS T 8103） ア 法的根拠 安衛則第 286 条の 2 において、事業者は、引火性の蒸気又は可燃性ガス等が爆発の危険のある濃度に達するおそれのある場所において作業を行うときは、当該作業に従事する労働者に静電気帯電防止作業服及び静電気帯電防止用作業靴を着用させる等、労働者の身体、作業服等に帯電する静電気を除去する

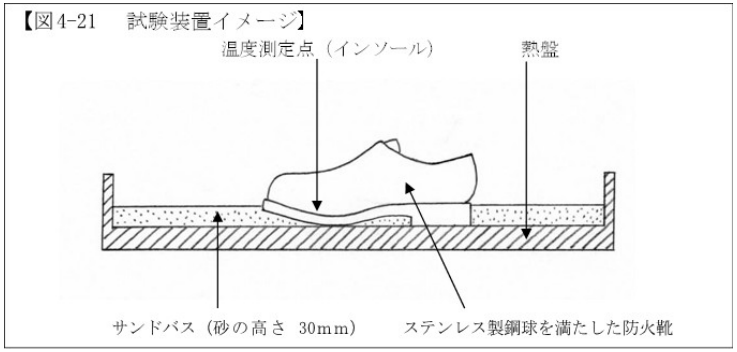
［新］	［旧］
る措置を講じなければならないと規定されている。 イ　規格内容 静電気の帯電防止性能について定められている。 (3) ISO 規格 防火靴の ISO 規格は ISO 11999-6:2024（以下「ISO 11999-6」という。）で、革製のクラスⅠと総ゴム製又は総高分子材料製のクラスⅡに区分されている。	措置を講じなければならないと規定されている。 イ　規格内容 静電気の帯電防止性能について定められている。 (3) ISO 規格 防火靴の ISO 規格は ISO 11999-6:~~2016~~（以下「ISO 11999-6」という。）で、革製のクラスⅠと総ゴム製又は総高分子材料製のクラスⅡに区分されて~~おり、性能レベルは耐熱伝導性の違いにより A1 と A2 に分類されているが、それ以外の性能レベルは共通して~~いる。
３ 防火靴に求められる性能 (1) 基本的な考え方 ア　安衛則第 558 条では、事業者は作業中の労働者に当該作業の状態に応じて、安全靴その他適当な履物を使用させなければならないと定めている。 屋内進入時の消火活動においても、上方からの落下物、釘の踏み抜きその他の活動上の危険に対応するため、安全性及び機能性を持つ必要がある。また、防火服には静電気帯電防止性能を持たせているが、防火靴にも同様の性能がないと人体に蓄積された静電気が除去できないことから、防火靴にも静電気帯電防止性能を取り入れる必要がある。 安衛則には、安全靴についての性能基準がないため、原則として ISO 11999-6 を満たすこととし、電気的性能については JIS T 8103 を参照する。 イ　防火服、防火手袋及び防火帽に求められる性能と整合性を図ることとする。 (2) 防火靴の構成等 ア　表底と中底との間に踏抜き防止板を入れ、釘等を踏んだ場合、貫通しないこととし、足を保護できること。 イ　つま先には、先芯を装着し、重量物が落下し、又は重量物に圧迫された場合、つま先を保護できること。	**３ 防火靴に求められる性**能 (1) 基本的な考え方 ア　安衛則第 558 条では、事業者は作業中の労働者に当該作業の状態に応じて、安全靴その他適当な履物を使用させなければならないと定めている。 屋内進入時の消火活動においても、上方からの落下物、釘の踏み抜きその他の活動上の危険に対応するため、安全性及び機能性を持つ必要がある。また、防火服には静電気帯電防止性能を持たせているが、防火靴にも同様の性能がないと人体に蓄積された静電気が除去できないことから、防火靴にも静電気帯電防止性能を取り入れる必要がある。 安衛則には、安全靴についての性能基準がないため、原則として ISO 11999-6 を満たすこととし、電気的性能については JIS T 8103 を参照する。 イ　防火服、防火手袋及び防火帽に求められる性能と整合性を図ることとする。 (2) 防火靴の構成等 ア　表底と中底との間に踏抜き防止板を入れ、釘等を踏んだ場合、貫通しないこととし、足を保護できること。 イ　つま先には、先~~しん~~を装着し、重量物が落下し、又は重量物に圧迫された場合、つま先を保護できること。
４ 耐炎・耐熱性能 (1) 耐炎性試験	**４ 耐炎・耐熱性能** (1) 耐炎性試験

［新］	［旧］
ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・耐炎性試験は、防火靴の燃えにくさを測定するための試験である。 ・消防隊員が火災現場で火炎に触れた場合でも防火靴に着火せず、また、仮に防火靴に着火した場合でも、全体に燃え広がらないことが必要なため、防火靴の耐炎性を評価するものである。 ・ISO 11999-6 において、本試験が必須項目とされており、また、防火服、防火手袋及び防火帽との整合性を図ることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・ISO 15025:2016 A 法（表面着火）に従って行う。 ・試料は耐炎・耐熱性能が必要な、熱及び火炎に直接さらされる可能性がある範囲の主たる材料から採取する。 ・接着している複合材は一体として試験を行うが、剥離している複合材は各々で試験を行う。 ・縫い目、甲被と表底の接着部及びファスナーは、各々で試験を行う。 ウ　求められる性能 ・試験片の最上部又は左右いずれかの端部に火炎が伝わらないこと。 ・残炎時間の平均値は、2 秒以下であること。 ・残じん時間の平均値は、2 秒以下であること。 ・耐炎性試験後、以下の劣化の兆候がないこと。 －甲被材料厚さの 1/2 に届く亀裂 －試料厚さの 1/2 以上に影響する甲被の着火及び溶融（例外:反射材、ラベルの溶融） －甲被の縫い目からの分離(部品の分離) －表底に長さ 10 ㎜、深さ 3 ㎜以上の亀裂 －甲被と表底に長さ 15 ㎜以上、幅(深さ）5 ㎜以上の剥離 －ファスナーの開閉不良	ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・耐炎性試験は、防火靴の燃えにくさを測定するための試験である。 ・消防隊員が火災現場で火炎に触れた場合でも防火靴に着火せず、また、仮に防火靴に着火した場合でも、全体に燃え広がらないことが必要なため、防火靴の耐炎性を評価するものである。 ・ISO 11999-6 において、本試験が必須項目とされており、また、防火服、防火手袋及び防火帽との整合性を図ることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・ISO 15025:2016 A 法（表面着火）に従って行う。 ・試料は耐炎・耐熱性能が必要な、熱及び火炎に直接さらされる可能性がある範囲の主たる材料から採取する。 ・接着している複合材は一体として試験を行うが、剥離している複合材は各々で試験を行う。 ・縫い目、甲被と表底の接着部及びファスナーは、各々で試験を行う。 ウ　求められる性能 ・試験片の最上部又は左右いずれかの端部に火炎が伝わらないこと。 ・残炎時間の平均値は、2 秒以下であること。 ・残じん時間の平均値は、2 秒以下であること。 ・耐炎性試験後、以下の劣化の兆候がないこと。 －甲被材料厚さの 1/2 に届く亀裂 －試料厚さの 1/2 以上に影響する甲被の着火及び溶融（例外:反射材、ラベルの溶融） －甲被の縫い目からの分離(部品の分離) －表底に長さ 10 ㎜、深さ 3 ㎜以上の亀裂 －甲被と表底に長さ 15 ㎜以上、幅(深さ）5 ㎜以上の剥離 －ファスナーの開閉不良
(2) 熱伝達性試験（接触熱） ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 熱伝達性試験（接触熱）は、接触熱を測定するものであり、高温物の上を歩行する場合における靴底の断熱性を評価する試験である。	(2) 熱伝達性試験（接触熱） ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 熱伝達性試験（接触熱）は、接触熱を測定するものであり、高温物の上を歩行する場合における靴底の断熱性を評価する試験である。

［新］

イ　試験方法（図 4-21 参照）
・ISO 20344：2021＋Amd1：2024 5.15 に従って行う。
・熱盤で覆われた箱に、250 ℃に熱した砂を底から 30 ㎜の位置まで入れ、その箱の中にステンレス製鋼球を満たした防火靴を、靴底の表底が熱盤に当たるように入れる。
・防火靴の靴底の内部（インソール部）に熱センサーを入れ、温度を測定する。
ウ　求められる性能
・ 10 分後の靴内部の温度が 42 ℃未満であること。
・試験開始後、40 分後に著しい硬化がなく、以下の劣化がないこと。
－表底に長さ 10 ㎜、深さ 3 ㎜以上の亀裂
－甲被と表底に長さ 15 ㎜以上、幅（深さ）5 ㎜以上の剥離
－履物全体の著しい変形
－アウトソールの溶融

【図4-21　試験装置イメージ】

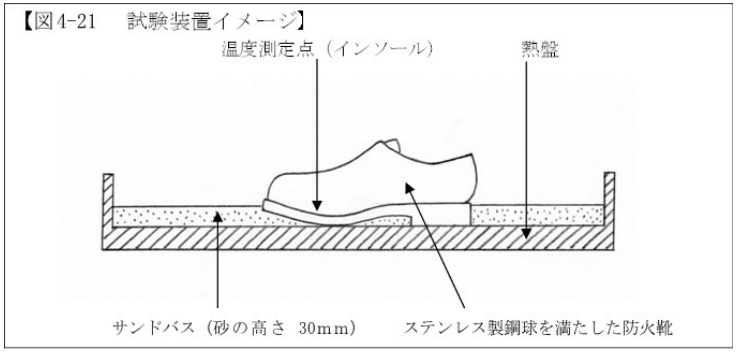


(3) 熱伝達性試験（放射熱ばく露）
ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由
・熱伝達性試験（放射熱ばく露）は、防火靴が火炎からの放射熱に短時間にばく露されたときの断熱性を測定する試験である。
・消防隊員が、火炎からの放射熱に短時間にばく露されたとき、高熱の環境から退避するまでの時間を確保できるように断熱性を評価するものである。
・ISO 11999-6 において、本試験が必須項目とされていることから、要求事項

［旧］

イ　試験方法（図 4-21 参照）
・ISO 20344：~~2011 5.12~~ に従って行う。
・熱盤で覆われた箱に、250 ℃に熱した砂を底から 30 ㎜の位置まで入れ、その箱の中にステンレス製鋼球を満たした防火靴を、靴底の表底が熱盤に当たるように入れる。
・防火靴の靴底の内部（インソール部）に熱センサーを入れ、温度を測定する。
ウ　求められる性能
・ 10 分後の靴内部の温度が 42 ℃未満であること。
・試験開始後、~~20~~ 分後に著しい硬化がないこと。
~~・表底の亀裂、甲被と表底の剥離、目視でわかるような大きな変形がないこと。~~

【図4-21　試験装置イメージ】

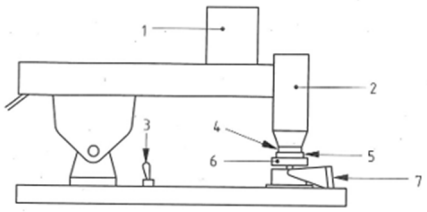


(3) 熱伝達性試験（放射熱ばく露）
ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由
・熱伝達性試験（放射熱ばく露）は、防火靴が火炎からの放射熱に短時間にばく露されたときの断熱性を測定する試験である。
・消防隊員が、火炎からの放射熱に短時間にばく露されたとき、高熱の環境から退避するまでの時間を確保できるように断熱性を評価するものである。
・ISO 11999-6 において、本試験が必須項目とされていることから、要求事項

［新］	［旧］
として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・ISO 6942:2002 B 法に従って行う。 ・放射熱による一定熱量 20 kW/m2 を与える。 ・試料は、靴からフラット状の試料を採取し実施すること。フラット状の試料が採取出来ない場合は、靴の使用材料と同じ材質のフラット状試料で実施することも可能とする。 ウ　求められる性能 放射熱伝達指数 RHTI24 の平均値は、40 秒以上であること。	として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・ISO 6942:2002 B 法に従って行う。 ・放射熱による一定熱量 20 kW/m2 を与える。 ・試料は、靴からフラット状の試料を採取し実施すること。フラット状の試料が採取出来ない場合は、靴の使用材料と同じ材質のフラット状試料で実施することも可能とする。 ウ　求められる性能 放射熱伝達指数 RHTI24 の平均値は、40 秒以上であること。
(4) 耐熱性試験【任意試験】 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・耐熱性試験は、防火靴に熱による変化がないことを確認する試験である。 ・本試験は、ISO 11999-6 において要求されていない。しかし、防火服、防火手袋及び防火帽では要求されており、これらの装備と整合性を図ることを目的に、任意試験として要求事項に取り入れるものとする。 イ　試験方法（図 4-22 参照） ISO 20344:2021＋Amd1：2024 8.9 又は JIS T 8107:2020 7.8 に従って行う。 ウ　求められる性能 10 分以上冷却後にゴムと高分子の表底は、溶融、亀裂が発生しないこと。	(4) 耐熱性試験【任意試験】 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・耐熱性試験は、防火靴に熱による変化がないことを確認する試験である。 ・本試験は、ISO 11999-6 において要求されていない。しかし、防火服、防火手袋及び防火帽では要求されており、これらの装備と整合性を図ることを目的に、任意試験として要求事項に取り入れるものとする。 イ　試験方法（図 4-22 参照） ISO 20344:~~2011 8.7~~ 又は JIS T 8107:2020 7.8 に従って行う。 ウ　求められる性能 ゴムと高分子の表底は、溶融、亀裂が発生しないこと。

［新］

【図 4-22　試験装置イメージ】



1. 錘
2. 温度測定装置を内蔵した容器状の熱ブロック
3. オン/オフスイッチ
4. 銅製ビットの水平端
5. 靴底から採取した試験片
6. 自動調整式試験片台
7. ヒンジ付き熱絶縁性の支え

(5) 低温熱伝達性試験【任意試験】

ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由

・寒冷地などの低温環境下においても、防火靴としての性能機能を評価する試験である。

・本試験は、ISO 11999-6 において要求されていない。しかし、低温環境下においても防火靴としての性能維持は必須であることから、任意試験として取り入れるものとする。

イ　試験方法

・ISO 20344:2021＋Amd1：2024 5.16 に従って行う。

・試験片を -17±2 ℃の冷却槽に 30 分間静置。

ウ　求められる性能

中底の上面温度の温度降下が 10 ℃を超えないこと。

５ 機械的強度性能

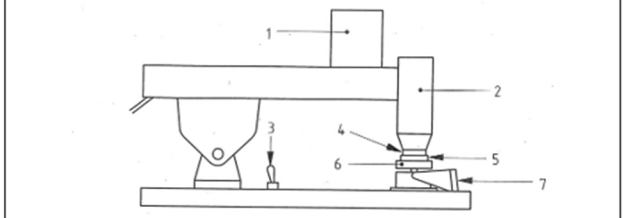
(1) 引張抵抗試験

ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由

・引張抵抗試験は、防火靴の甲被の引張り強さを評価する試験である。

［旧］

【図 4-22　試験装置イメージ】



1. 錘
2. 温度測定装置を内蔵した容器状の熱ブロック
3. オン/オフスイッチ
4. 銅製ビットの水平端
5. 靴底から採取した試験片
6. 自動調整式試験片台
7. ヒンジ付き熱絶縁性の支え

(5) 低温熱伝達性試験【任意試験】

ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由

・寒冷地などの低温環境下においても、防火靴としての性能機能を評価する試験である。

・本試験は、ISO 11999-6 において要求されていない。しかし、低温環境下においても防火靴としての性能維持は必須であることから、任意試験として取り入れるものとする。

イ　試験方法

・ISO 20344:~~2011 5.13~~ に従って行う。

・試験片を -17±2 ℃の冷却槽に 30 分間静置。

ウ　求められる性能

中底の上面温度の温度降下が 10 ℃を超えないこと。

５ 機械的強度性能

(1) 引張抵抗試験

ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由

・引張抵抗試験は、防火靴の甲被の引張り強さを評価する試験である。

［新］	［旧］
・ISO 11999-6 において、本試験が必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・革製防火靴及びゴム製防火靴の甲被を対象に、ISO 20344:-2021＋Amd1：2024 6.4 に従って行う。 ・総高分子製防火靴の甲被を対象に、ISO 4643 に従って行う。 ウ　求められる性能 (ｱ) 革製防火靴 甲被の引張り抵抗は、15 N/㎟以上であること。 (ｲ) ゴム製防火靴 ゴムの破断強度が 180 N以上であること。 (ｳ) 総高分子製防火靴 100 %モジュラスで 1.0 N/㎟以上であり、かつ、伸びが 250 %以上であること。	・ISO 11999-6 において、本試験が必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・革製防火靴の甲被を対象に、ISO 20344:~~2011 6.4.1~~ に従って行う。 ~~・ゴム製防火靴の甲被を対象に、ISO 20344:2011 6.4.2 に従って行う。~~ ・総高分子製防火靴の甲被を対象に、ISO 4643 に従って行う。 ウ　求められる性能 (ｱ) 革製防火靴 甲被の引張り抵抗は、15 N/㎟以上であること。 (ｲ) ゴム製防火靴 ゴムの破断強度が 180 N以上であること。 (ｳ) 総高分子製防火靴 100 %モジュラスで ~~1.3～4.6~~ N/㎟であり、かつ、伸びが 250 %以上であること。
(2) 引裂抵抗試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・引裂抵抗試験は、革製防火靴の甲被及びベロ革、非革製防火靴の表底の引裂強さを評価する試験である。 ・ISO 11999-6 において、本試験が必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。 なお、ゴム製防火靴の甲被については、引張抵抗試験で代替えできるため、対象から除く。 イ　試験方法 (ｱ) 革製甲被及びベロ革 ISO 20344:-2021＋Amd1：2024 6.3 に従って行う。 (ｲ) 非革製表底 ISO 20344:-2021＋Amd1：2024 8.3 に従って行う。 ウ　求められる性能 (ｱ) 革製甲被及びベロ革 甲被 120 N以上、ベロ革 36 N以上であること。 (ｲ) 非革製表底	(2) 引裂抵抗試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・引裂抵抗試験は、革製防火靴の甲被及びベロ革、非革製防火靴の表底の引裂強さを評価する試験である。 ・ISO 11999-6 において、本試験が必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。 なお、ゴム製防火靴の甲被については、引張抵抗試験で代替えできるため、対象から除く。 イ　試験方法 (ｱ) 革製甲被及びベロ革 ISO 20344:~~2011~~ 6.3 に従って行う。 (ｲ) 非革製表底 ISO 20344:~~2011~~ 8.~~2~~ に従って行う。 ウ　求められる性能 (ｱ) 革製甲被及びベロ革 甲被 120 N以上、ベロ革 36 N以上であること。 (ｲ)　非革製表底

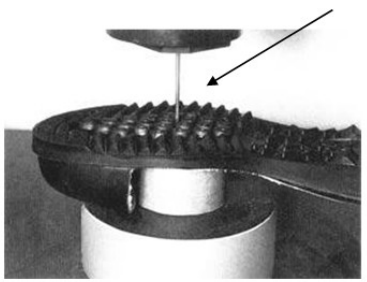
［新］	［旧］
表底について、高密度材料（密度 ＞ 0.9 g/cm³）では 8 kN/m 以上であり、高密度材料（密度 ≦ 0.9 g/cm³）では 5 kN/m 以上であること。	表底について、高密度材料（密度 ＞ 0.9 g/cm³）では 8 kN/m 以上であり、高密度材料（密度 ≦ 0.9 g/cm³）では 5 kN/m 以上であること。
(3) 耐摩耗性試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・耐摩耗性試験は、防火靴の表底の摩耗による耐久性を測定する試験である。 ・防火靴を使用するにあたり、他の部位と比較し表底は摩耗が激しいことから、表底の耐摩耗性を評価するものである。 ・ISO 11999-6 において、本試験が必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。	(3) 耐摩耗性試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・耐摩耗性試験は、防火靴の表底の摩耗による耐久性を測定する試験である。 ・防火靴を使用するにあたり、他の部位と比較し表底は摩耗が激しいことから、表底の耐摩耗性を評価するものである。 ・ISO 11999-6 において、本試験が必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。
イ　試験方法 (ｱ)表底 ISO 4649:2015 手順 A 法に従い行う。 (ｲ)トウガード（製品に使用されている場合） ISO 23388:2018 6.1 に従い行う。	イ　試験方法 ~~防火靴の表底を対象に、~~ISO 4649:~~2010~~ 手順 A 法に従い行う。
ウ　求められる性能 (ｱ)表底 ・総ゴム製又は総高分子化合物製以外の表底は、 －密度 0.9 g/cm³以下の材料の相対減量は 250 mm³未満であること。 －密度 0.9 g/cm³超えの材料の相対減量は 150 mm³未満であること。 ・総ゴム製又は総高分子化合物製の表底の相対減量は 250 mm³未満であること。 (ｲ)トウガード（製品に使用されている場合） ・8,000 回でトウガードに孔が空かないこと。	ウ　求められる性能 ・総ゴム製又は総高分子化合物製以外の表底は、 －密度 0.9 g/cm³以下の材料の相対減量は 250 mm³未満であること。 －密度 0.9 g/cm³超えの材料の相対減量は 150 mm³未満であること。 ・総ゴム製又は総高分子化合物製の表底の相対減量は 250 mm³未満であること。
(4) 耐屈曲性試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・耐屈曲性試験は、甲被、表底及び踏抜き防止板の屈曲による亀裂の発生の程	(4) 耐屈曲性試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・耐屈曲性試験は、甲被、表底及び踏抜き防止板の屈曲による亀裂の発生の程

［新］	［旧］
度を評価する試験である。 ・ISO 11999-6(甲被についてはクラスⅡのみ)において、本試験は必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。 なお、踏抜き防止板については、表底と一体となっていることから、屈曲回数を表底と同様とする。 イ　試験方法 (ｱ) 甲被 ・ISO 20344:2021＋Amd1：2024 6.5 又は JIS K 6260 に従って行う。 (ｲ) 表底 ・ISO 20344:2021＋Amd1：2024 8.6 に従って行う。 (ｳ)踏抜き防止板 ・ISO 20344：2021＋Amd1：2024 5.21 従って行う。 ウ　求められる性能 (ｱ) 甲被 ゴムは 125,000 回、高分子は 150,000 回の屈曲回数で目に見える亀裂がないこと。 (ｲ) 表底 屈曲回数 30,000 回で亀裂が 4 ㎜以下であること。また、以下については亀裂として扱わない。 ・亀裂深さが 0.5 ㎜以下。 ・亀裂深さが 1.5 ㎜未満で長さが 4 ㎜以下のものが 5 個以下。 (ｳ) 踏抜き防止板 屈曲回数 30,000 回で目に見える亀裂がないこと。(ISO 20344:2021＋Amd1：2024 5.12 においては、屈曲回数 100 万回とされているが、初期性能を担保する屈曲回数が表底同様に 30,000 回であることからこの数値とする。)	度を評価する試験である。 ・ISO 11999-6(甲被についてはクラスⅡのみ)において、本試験は必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。 なお、踏抜き防止板については、表底と一体となっていることから、屈曲回数を表底と同様とする。 イ　試験方法 (ｱ) 甲被 ISO 20344:~~2011~~ 6.5 又は JIS K 6260 に従って行う。 (ｲ) 表底~~及び踏抜き防止板~~ ・ISO 20344:~~2011 8.4~~ に従って行う。 ウ　求められる性能 (ｱ) 甲被 ゴムは 125,000 回、高分子は 150,000 回の屈曲回数で目に見える亀裂がないこと。 (ｲ) 表底 屈曲回数 30,000 回で亀裂が 4 ㎜以下であること。また、以下については亀裂として扱わない。 ・亀裂深さが 0.5 ㎜以下。 ・亀裂深さが 1.5 ㎜未満で長さが 4 ㎜以下のものが 5 個以下。 (ｳ) 踏抜き防止板 屈曲回数 30,000 回で目に見える亀裂がないこと。(ISO 20344:~~2011 5.9(EN 12568:2010 7.22)~~においては、屈曲回数 100 万回とされているが、~~国内試験機関において試験ができないこと、~~初期性能を担保する屈曲回数が表底同様に 30,000 回であることからこの数値とする。)
(5) 耐踏抜き性試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・耐踏抜き性試験は、釘などの鋭利な物を踏んだときに、表底を踏抜くまでの力を評価する試験である。 ・ISO 11999-6 において、本試験が必須項目とされていることから、要求事項	(5) 耐踏抜き性試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・耐踏抜き性試験は、釘などの鋭利な物を踏んだときに、表底を踏抜くまでの力を評価する試験である。 ・ISO 11999-6 において、本試験が必須項目とされていることから、要求事項

［新］

として取り入れるものとする。
イ　試験方法（図 4-23 参照）
・ISO 20344:2021＋Amd1：2024 5.8 に従って行う。
・防火靴の表底に試験用釘を垂直に立て、圧迫を加え、釘が貫通したときの力を測定する。
ウ　求められる性能
(ｱ)金属製踏抜き防止板
・踏抜き力は、1,100 N以上であること。
(ｲ)非金属製踏抜き防止板
・1,100 N時に試験用釘の先端が貫通しないこと。
なお、非金属製踏抜き防止板は、試験用釘より細いものは、上記より低い荷重で貫通する可能性がある。

【図4-23　試験装置イメージ】

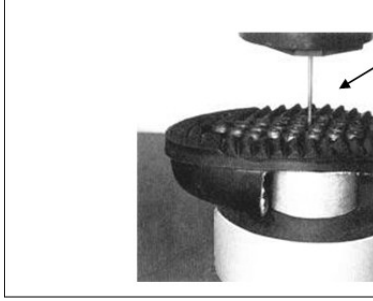


(6) 剥離抵抗試験
ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由
・剥離抵抗試験は、革製防火靴を対象に表底と甲被との接着力を測定する試験である。
・ISO 11999-6 クラスⅠにおいて、本試験は必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。
イ　試験方法（図 4-24 参照）
・ISO 20344:2021＋Amd1：2024 5.2 に従って行う。なお、ゴム製防火靴については、表底が一体形成であり、剥離部分がないことから、対象から除外する。

［旧］

として取り入れるものとする。
イ　試験方法（図 4-23 参照）
・ISO 20344:~~2011~~ 5.8 に従って行う。
・防火靴の表底に試験用釘を垂直に立て、圧迫を加え、釘が貫通したときの力を測定する。
ウ　求められる性能
踏抜き力は、1,100 N以上であること。ただし、非金属製は試験用釘の先端が貫通しないこと。

【図4-23　試験装置イメージ】



(6) 剥離抵抗試験
ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由
・剥離抵抗試験は、革製防火靴を対象に表底と甲被との接着力を測定する試験である。
・ISO 11999-6 クラスⅠにおいて、本試験は必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。
イ　試験方法（図 4-24 参照）
・ISO 20344:~~2011~~ 5.2 に従って行う。なお、ゴム製防火靴については、表底が一体形成であり、剥離部分がないことから、対象から除外する。
・靴底と甲被とをジグで挟み剥がす。

［新］

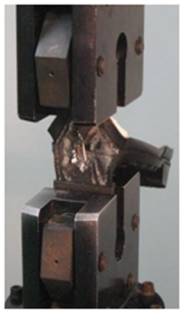
・靴底と甲被とをジグで挟み剥がす。

ウ　求められる性能

・靴底が縫製されたものを除き、剥離抵抗（接着力）が 4.0 N/mm 以上であること。

・靴底材料自体の引裂きとなった場合については、剥離抵抗（接着力）が 3.0 N/mm 以上であること。

【図 4-24 試験装置イメージ】





(7) 剛性能試験

ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由

・剛性能試験は、物体の落下や圧迫などに対するつま先前部の強度を測定する試験である。

・ISO 11999-6 において、本試験は必須項目とされており、消防隊員が消火活動中に足を重量物に挟まれたり、重量物が落下した場合であっても、消防隊員の足の保護が必要であることから、要求事項として取り入れるものとする。

イ　試験方法

ISO 20344:2021＋Amd1：2024 に従って次の 2 つの試験を行う。

(ｱ) 耐衝撃性（図 4-25 参照）

ISO 20344:2021＋Amd1：2024 5.4 に従い、ストライカを防火靴のつま先部先しん芯上に落下させ、落下後の中底と先しん芯の隙間の寸法及び先しん芯の割れの有無を測定する。

［旧］

ウ　求められる性能

・靴底が縫製されたものを除き、剥離抵抗（接着力）が 4.0 N/mm 以上であること。

・靴底材料自体の引裂きとなった場合については、剥離抵抗（接着力） が 3.0 N/mm 以上であること。

【図 4-24 試験装置イメージ】





(7) 剛性能試験

ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由

・剛性能試験は、物体の落下や圧迫などに対するつま先前部の強度を測定する試験である。

・ISO 11999-6 において、本試験は必須項目とされており、消防隊員が消火活動中に足を重量物に挟まれたり、重量物が落下した場合であっても、消防隊員の足の保護が必要であることから、要求事項として取り入れるものとする。

イ　試験方法

ISO 20344:~~2011~~ に従って次の 2 つの試験を行う。

(ｱ) 耐衝撃性（図 4-25 参照）

ISO 20344:~~2011~~ 5.4 に従い、ストライカを防火靴のつま先部先しん上に落下させ、落下後の中底と先しんの隙間の寸法及び先しんの割れの有無を測定する。

［新］

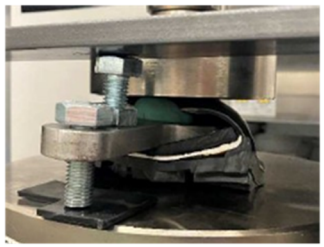
【図 4-25　試験装置イメージ】



（ｲ） 耐圧迫性能（図 4-26 参照）

ISO 20344:2021＋Amd1：2024 5.5 に従い、防火靴の先しん芯部を平行な鋼製加圧ヘッドで圧迫し、圧迫試験後の中底と先芯の隙間の寸法を測定する。

【図4-26　試験装置イメージ】



ウ　求められる性能

・(ｱ) の試験について、200±4　Ｊ条件で下表に定める最小隙間寸法を満たすこと。

・(ｲ) の試験について、15±0.1 kN 条件で下表に定める最小隙間寸法を満たすこと。

※ 最小隙間寸法は、靴のサイズにより次のとおり定められている。

サイズ（全長 cm）	すきま（mm）
23.0 以下	12.5 以上
23.5～24.5	13.0 以上

［旧］

【図 4-25　試験装置イメージ】

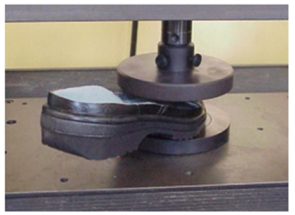


（ｲ）耐圧迫性能（図 4-26 参照）

ISO 20344:~~2011~~ 5.5 に従い、防火靴の先しん部を平行な鋼製加圧ヘッドで圧迫し、圧迫試験後の中底と先~~しん~~の隙間の寸法を測定する。

【図 4-26　試験装置イメージ】





ウ　求められる性能

・(ｱ) の試験について、200±4　Ｊ条件で下表に定める最小隙間寸法を満たすこと。

・(ｲ) の試験について、15±0.1 kN 条件で下表に定める最小隙間寸法を満たすこと。

※ 最小隙間寸法は、靴のサイズにより次のとおり定められている。

サイズ（全長 cm）	すきま（mm）
23.0 以下	12.5 以上
23.5～24.5	13.0 以上

［新］

25.0～25.5	13.5 以上
26.0～27.0	14.0 以上
27.5～28.5	14.5 以上
29.0 以上	15.0 以上

(8) かかと部の衝撃エネルギー吸収性試験
ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由
・かかと部の衝撃エネルギー吸収性試験は、歩行でかかと部を接地するときにかかと部から接地面に加わる衝撃をどの程度吸収できるかを評価する試験である。
・ISO 11999-6 において、本試験は必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。
イ　試験方法
ISO 20344:2021＋Amd1：2024 5.17 に従って行う。
ウ　求められる性能
かかと部の衝撃エネルギー吸収性が 20 J以上であること。

(9) 耐滑性試験
ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由
・耐滑性は完成品靴の表底の滑りにくさを確認するものである。
・ISO 11999-6 において、本試験が必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。
・ISO 11999-6 の中で試験方法として引用している ISO 20344：2021＋Amd1:2024 では、試験で使用する床・潤滑油・試験モードが JIS と異なっており、安全性と性能要件の相関性が未知である。さらに、ISO では、JIS の床・潤滑油・試験モードでの評価が不要であるなど、現在流通している防火靴の評価基準と異なるため混乱を招く恐れがある。さらに、体感検証の結果ではグリセリン水溶液を塗布したステンレス板の床材の方が体感と近い事より、本ガイドラインでは ISO 方式は取り入れず、前回ガイドラインの試験方法及び要求性能のままとする。

［旧］

25.0～25.5	13.5 以上
26.0～27.0	14.0 以上
27.5～28.5	14.5 以上
29.0 以上	15.0 以上

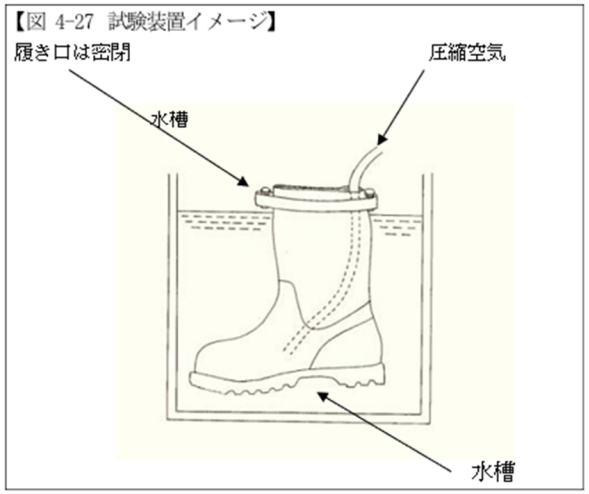
(8) かかと部の衝撃エネルギー吸収性試験
ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由
・かかと部の衝撃エネルギー吸収性試験は、歩行でかかと部を接地するときにかかと部から接地面に加わる衝撃をどの程度吸収できるかを評価する試験である。
・ISO 11999-6 において、本試験は必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。
イ　試験方法
ISO 20344:~~2011 5.14~~ に従って行う。
ウ　求められる性能
かかと部の衝撃エネルギー吸収性が 20 J以上であること。

(9) 耐滑性試験
ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由
・耐滑性は完成品靴の表底の滑りにくさを確認するものである。
・ISO 11999-6 において、本試験が必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。
・ISO 11999-6 の中で試験方法として引用している~~ISO 13287:2012 では、試験で使用する床条件について、グリセリン水溶液を塗布したステンレス板とラウリル硫酸ナトリウム水溶液を塗布したセラミックタイルの 2 条件があるが、~~体感検証の結果ではグリセリン水溶液を塗布したステンレス板の床材の方が体感と近い~~ため~~、本ガイドラインでは~~この床条件を取り入れるものとする。~~

［新］	［旧］
イ　試験方法 以下のいずれかを選択して行う。 ・ISO 13287:2019 のグリセリン水溶液を塗布したステンレス床での水平な試験モード又は JIS T 8101:2024 6.2.8 に従って行う。	イ　試験方法 ・ISO 13287:~~2012~~ の水平な試験モード又は JIS T 8101:202~~0~~ 6.2.8 に従って行う。 ~~・試験方法については、かかとを接地した前方向への滑りと水平な前方向への滑りの 2 試験方法がある。かかとを接地した滑り試験はバラつきが多く、水平な前方向の滑りの方が試験の再現性に優れていることから、本ガイドラインでは、この試験方法を取り入れるものとする。~~
ウ　求められる性能 本試験に採用した試験方法は、異なる試験規格となることから要求性能は以下のとおりとする。 (ｱ) ISO 13287:2019 動摩擦係数 0.18 以上とする。 (ｲ) JIS T 8101:2024 動摩擦係数 0.2 以上とする。	ウ　求められる性能 本試験に採用した試験方法は、異なる試験規格となることから要求性能は以下のとおりとする。 (ｱ) ISO 13287:201~~2~~ 動摩擦係数 0.18 以上とする。 (ｲ) JIS T 8101:202~~0~~ 動摩擦係数 0.2 以上とする。
(10) 切創抵抗試験【任意試験】 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・切創抵抗試験は、靴の素材の切れにくさを評価するための試験である。 ・ISO 11999-6 において、本試験は任意試験とされている。消防隊員が消火活動中にガラス等に触れた場合、靴の甲被が破れない一定の強度が必要となる場合があることから、本ガイドラインにおいても任意試験として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・ISO 20345:ISO 20345 : 2021 + Amd1:2024 5.23.2 の保護域から 100㎜±10㎜、幅は可能な限り大きく試験片を採取し、ISO 23388:2018 6.2 の試験方法によって試験を行う。 ・試験は甲被に切創防止材を重ねた部分で行う。 ウ　求められる性能 耐切創指数は 2.5 以上でなければならない。	(10) 切創抵抗試験【任意試験】 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・切創抵抗試験は、靴の素材の切れにくさを評価するための試験である。 ・ISO 11999-6 において、本試験は任意試験とされている。消防隊員が消火活動中にガラス等に触れた場合、靴の甲被が破れない一定の強度が必要となる場合があることから、本ガイドラインにおいても任意試験として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・ISO 20345~~:2011 6.2.8~~ の保護域から 100㎜×~~80㎜~~ の試験片を採取し、~~EN 388:2016 Coupe test~~ の試験方法によって試験を行う。 ・試験は甲被に切創防止材を重ねた部分で行う。 ウ　求められる性能 耐切創指数は 2.5 以上でなければならない。

［新］	［旧］
６ 耐水性・透湿性 (1)　耐水性試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・耐水性試験は、革製防火靴の中に水が浸入しないことを確認する試験である。 ・ISO 11999-6 のクラスⅠにおいて、本試験が必須項目とされており、革製防火靴の中に水が侵入すると、消防活動上の支障になることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・ISO 20344:2021＋Amd1:2024 5.19 に従って行う。 ・革製防火靴の甲被と表底の継目より 20 ㎜上の位置までタンク内に水を満たし、毎分 60±6 回の屈曲を 80±5 分間実施する。 ウ　求められる性能 前イの試験実施後に、革製防火靴内に水の浸透がないこと。 (2)　漏れ防止性試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・漏れ防止性試験は、ゴム製防火靴の気密性を確認する試験である。 ・ISO 11999-6 クラスⅡにおいて漏れ防止性試験が必須項目とされており、ゴム製防火靴の気密性が保たれないと、火災による熱や消火用水が浸入し、消防活動上の支障になることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法（図 4-27 参照） ・ゴム製防火靴を対象に、ISO 20344:2021＋Amd1:2024 5.7 に従って行う。 ・ゴム製防火靴を水槽に浸し、圧縮空気 30±5 kPa をゴム製防火靴に送り込む。 ウ　求められる性能 連続して気泡が出ないこと。	**６ 耐水性・透湿性** (1) 耐水性試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・耐水性試験は、革製防火靴の中に水が浸入しないことを確認する試験である。 ・ISO 11999-6 のクラスⅠにおいて、本試験が必須項目とされており、革製防火靴の中に水が侵入すると、消防活動上の支障になることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・ISO 20344:~~2011 5.15.2~~ に従って行う。 ・革製防火靴の甲被と表底の継目より 20 ㎜上の位置までタンク内に水を満たし、毎分 60 回の屈曲を 80 分間実施する。 ウ　求められる性能 前イの試験実施後に、革製防火靴内に~~3 ㎠以上（靴の内側の濡れた領域の合計）の~~水の浸透がないこと。 (2) 漏れ防止性試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・漏れ防止性試験は、ゴム製防火靴の気密性を確認する試験である。 ・ISO 11999-6 クラスⅡにおいて漏れ防止性試験が必須項目とされており、ゴム製防火靴の気密性が保たれないと、火災による熱や消火用水が浸入し、消防活動上の支障になることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法（図 4-27 参照） ・ゴム製防火靴を対象に、ISO 20344:~~2011~~ 5.7 に従って行う。 ・ゴム製防火靴を水槽に浸し、圧縮空気 30±5 kPa をゴム製防火靴に送り込む。 ウ　求められる性能 連続して気泡が出ないこと。

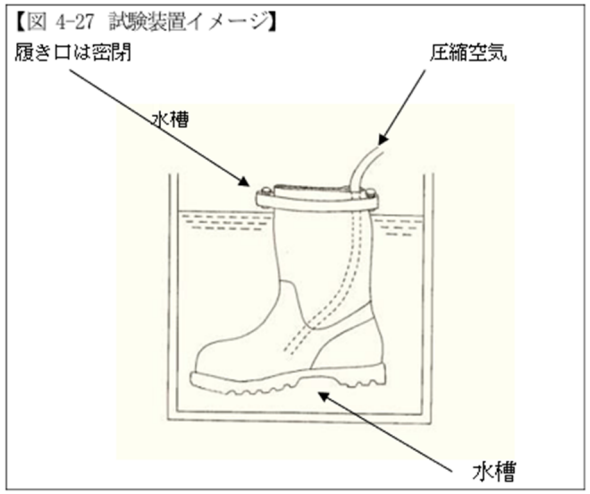
［新］



(3)　透湿性試験
ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由
透湿性は ISO 11999-6 クラスⅠの甲被において、必須項目とされており、長時間着用による蒸れ感の緩和を図る必要があることから、要求事項として取り入れるものとする。
イ　試験方法
透湿性は革製防火靴を対象に、ISO 20344:2021＋Amd1:2024 6.6 及び 6.8 又は JIS K 6549 に従って行う。
ウ　求められる性能
(ｱ)　ISO 20344:2021＋Amd1:2024 6.6 及び 6.8
透湿度は 0.8 mg/(㎠･h)以上で透湿係数は 15 mg/㎠以上とする。
(ｲ)　JIS K 6549
透湿度 0.8 mg/(㎠･h)以上とする。

(4)　水浸透性と吸水性試験
ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由
水浸透性は ISO 11999-6 クラスⅠの甲被において、必須項目とされており、防火靴の甲被が水を吸収すると、火災による熱や消火用水が浸入し、消防活

［旧］



(3) 透湿性試験
ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由
透湿性は ISO 11999-6 クラスⅠの甲被において、必須項目とされており、長時間着用による蒸れ感の緩和を図る必要があることから、要求事項として取り入れるものとする。
イ　試験方法
透湿性は革製防火靴を対象に、ISO 20344:~~2011~~ 6.6 及び 6.8 又は JIS K 6549 に従って行う。
ウ　求められる性能
(ｱ) ISO 20344:~~2011~~ 6.6 及び 6.8
透湿度は 0.8 mg/(㎠･h)以上で透湿係数は 15 mg/㎠以上とする。
(ｲ) JIS K 6549
透湿度 0.8 mg/(㎠･h)以上とする。

(4) 水浸透性と吸水性試験
ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由
水浸透性は ISO 11999-6 クラスⅠの甲被において、必須項目とされており、防火靴の甲被が水を吸収すると、火災による熱や消火用水が浸入し、消防活動

［新］	［旧］
動上の支障になることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 水浸透性は革製防火靴を対象に、ISO 20344:2021＋Amd1:2024 6.13 又は JIS K 6557-6 に従って行う。 ウ　求められる性能 (ｱ)　ISO 20344:2021＋Amd1:2024 6.13 水浸透性(60±2 分後における吸水布質量の増加)は 0.2 ｇ以下で吸水率 30 %以下とする。 (ｲ)　JIS K 6557-6 吸水率 30 %以下とする。	上の支障になることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 水浸透性は革製防火靴を対象に、ISO 20344:~~2011~~ 6.13 又は JIS K 6557-6 に従って行う。 ウ　求められる性能 (ｱ) ISO 20344:~~2011~~ 6.13 水浸透性(60 分後における吸水布質量の増加)は 0.2 ｇ以下で吸水率 30 %以下とする。 (ｲ) JIS K 6557-6 吸水率 30 %以下とする。
７ 耐化学薬品性能 (1)　液体化学薬品浸透性試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・液体化学薬品浸透性試験は、ゴム製防火靴に液体化学薬品が付着した場合、薬品がゴム製防火靴の外側を流れ、内部にしみ込まない性能を有することを確認するための試験である。 ・ISO 11999-6 クラスⅡにおいて、本試験は必須項目とされていないが、液体化学薬品が防火靴の内部に浸透することで、消防隊員が負傷することを防ぐ必要があることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・ISO 6530:2005 に従って行う。 ・防火服との整合性を図る必要があることから同様の試験方法とする。 ・フラットな試料で試験を実施する。製品より採取出来ない場合は、防火靴の使用材料と同材質の試料で試験を行うことを可能とする。 ・10 秒の注入時間及び 20 ℃の温度で、次のものを用いて行う。 ① 40 %の水酸化ナトリウム(NaOH) ② 36 %の塩酸(HCl) ③ 37 %の硫酸(H2SO4) ④ オルトキシレン(無希釈) ウ　求められる性能 ・反発指数は、80 %超であること。	**７ 耐化学薬品性能** (1) 液体化学薬品浸透性試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・液体化学薬品浸透性試験は、ゴム製防火靴に液体化学薬品が付着した場合、薬品がゴム製防火靴の外側を流れ、内部にしみ込まない性能を有することを確認するための試験である。 ・ISO 11999-6 クラスⅡにおいて、本試験は必須項目とされていないが、液体化学薬品が防火靴の内部に浸透することで、消防隊員が負傷することを防ぐ必要があることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・ISO 6530:2005 に従って行う。 ・防火服との整合性を図る必要があることから同様の試験方法とする。 ・フラットな試料で試験を実施する。製品より採取出来ない場合は、防火靴の使用材料と同材質の試料で試験を行うことを可能とする。 ・10 秒の注入時間及び 20 ℃の温度で、次のものを用いて行う。 ① 40 %の水酸化ナトリウム(NaOH) ② 36 %の塩酸(HCl) ③ 37 %の硫酸(H2SO4) ④ オルトキシレン(無希釈) ウ　求められる性能

［新］

・前イ、①～④に掲げる液体化学薬品が防火靴の表面から体表面側へ浸透しないこと。

(2) 耐油性試験

ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由

・耐油性試験は、燃料油に対する表底の膨張収縮性を確認する試験である。

・ISO 11999-6 において、本試験は必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。

イ　試験方法

ISO 20344:2021＋Amd1:2024 8.8(ISO 1817:2015 8.3 の一般手順又は ISO 4643:1992 Annex C の方法)に従って行う。

ウ　求められる性能

・体積増加が 12 %以下であること。

・浸せきにおいて 1.0 %以上収縮した、又はショア A 硬化計で硬度が 10 以上硬化した表底材料は、ISO 4643:1992 の付属書 C に従い 150,000 回屈曲後の試料の亀裂成長を記録する。

(3)限定的な接触に対する耐性【任意試験】

ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由

・ISO 11999-6 クラスⅠにおいて、甲被・甲被の縫い目・先革の縫い目に対して、任意試験項目となっているので、本ガイドラインでも、任意試験として取り入れるものとする。

イ　試験方法

ISO 13994 手順 C1 による。

使用する薬品は、以下のものとする。

① 40 %の水酸化ナトリウム(NaOH)

② 36 %の塩酸(HCl)

③ 37 %の硫酸(H2SO4)

④ オルトキシレン(無希釈)

ウ　求められる性能

いずれの薬品についても内部への浸透がないこと。

［旧］

・反発指数は、80 %超であること。

・前イ、①～④に掲げる液体化学薬品が防火靴の表面から体表面側へ浸透しないこと。

(2) 耐油性試験

ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由

・耐油性試験は、燃料油に対する表底の膨張収縮性を確認する試験である。

・ISO 11999-6 において、本試験は必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。

イ　試験方法

ISO 20344:~~2011~~ 8.6.1(ISO 1817:2011 8.3 の一般手順又は ISO 4643:1992 Annex C の方法)に従って行う。

ウ　求められる性能

・体積増加が 12 %以下であること。

・浸せきにおいて 1.0 %以上収縮した、又はショア A 硬化計で硬度が 10 以上硬化した表底材料は、ISO 20344:~~2011 8.6.2.3~~ に従い 150,000 回屈曲後の試料の亀裂成長を記録する。

［新］	［旧］
８ 電気的性能 帯電防止性能試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・静電気帯電性試験は、防火靴を着用した場合に人体に留まった静電気を靴底から漏えいさせる静電気帯電防止性を評価する試験である。 ・引火性のガス又は蒸気等が発生している場所で活動する場合等、消防活動時において、静電気による着火危険を排除する必要があることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・JIS T 8103:2024 に従って行う。ただし、試験条件を ISO 20345:2021＋Amd1:2024 6.2.2.2 及び ISO 20344:2021＋Amd1:2024 5.13 と合わせるために、環境区分は C2 で行う。 ・対向電極となる台の上に靴を置き、靴には中底との間に十分な導通性を持つように主電極を挿入し、12.5 kg の垂直荷重をかけ、対向電極と主電極との間の電気抵抗値を測定する。 ・試験室の温度は、23 ℃及び　0 ℃とする。 ウ　求められる性能 ・試験室の室温が 23 ℃のとき、電気抵抗値が $1\times10^{5}\,\Omega$ 以上、$1\times10^{8}\,\Omega$ 以下であること。 ・試験室の室温が 0 ℃のとき、電気抵抗値が $1\times10^{5}\,\Omega$ 以上、$1\times10^{9}\,\Omega$ 以下であること。	**８ 電気的性能** 帯電防止性能試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・静電気帯電性試験は、防火靴を着用した場合に人体に留まった静電気を靴底から漏えいさせる静電気帯電防止性を評価する試験である。 ・引火性のガス又は蒸気等が発生している場所で活動する場合等、消防活動時において、静電気による着火危険を排除する必要があることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・JIS T 8103:~~2010~~ に従って行う。ただし、試験条件を ISO 20345:~~2011~~ 6.2.2.2 及び ISO 20344:~~2011 5.10~~ と合わせるために、環境区分は C2 で行う。 ・対向電極となる台の上に靴を置き、靴には中底との間に十分な導通性を持つように主電極を挿入し、12.5 kg の垂直荷重をかけ、対向電極と主電極との間の電気抵抗値を測定する。 ・試験室の温度は、23 ℃及び　0 ℃とする。 ウ　求められる性能 ・試験室の室温が 23 ℃のとき、電気抵抗値が $1\times10^{5}\,\Omega$ 以上、$1\times10^{8}\,\Omega$ 以下であること。 ・試験室の室温が 0 ℃のとき、電気抵抗値が $1\times10^{5}\,\Omega$ 以上、$1\times10^{9}\,\Omega$ 以下であること。
９ その他の性能 （1）電気絶縁性能 ・防火靴には、要求項目として静電気帯電防止性能を付加しているので、損傷した電気機器との接触等による消防隊員の感電を防ぐ目的で、防火靴を電気絶縁目的で使用してはならない。 ・防火靴に感電防止性能を付加する場合は、静電気帯電防止性能との両立はできないため、静電気帯電防止性能ではなく電気絶縁性能を付加した電気絶縁性防火靴を別途製作する必要がある。	**９ その他の性能** （1）電気絶縁性能 ・防火靴には、要求項目として静電気帯電防止性能を付加しているので、損傷した電気機器との接触等による消防隊員の感電を防ぐ目的で、防火靴を電気絶縁目的で使用してはならない。 ・防火靴に感電防止性能を付加する場合は、静電気帯電防止性能との両立はできないため、静電気帯電防止性能ではなく電気絶縁性能を付加した電気絶縁性防火靴を別途製作する必要がある。

［新］	［旧］
・構造上金属製先芯や踏抜き防止板の使用は、絶縁性能を損なう場合があるので、対応できる要求事項に制約がある。 ・この場合、EN 50321-1：2018 の絶縁性試験に従い、クラス 00 又はクラス 0 の性能を満たしている必要がある。ただし靴が濡れていると感電することがあるので、使用時には注意が必要である。 (2) 革の 6 価クロム含有量試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・革に含まれる 6 価クロムの量を評価する試験である。 ・ISO 11999-6 のクラスⅠにおいて、本試験が必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 革製防火靴を対象に、ISO 17075-1:2017 又は ISO 17075-2:2017 に従って行う。 ウ　求められる性能 クロムなめし革では、6 価クロムの含有量が 3.0 mg/kg 未満であること。 (3) 加水分解性試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・ポリウレタン製の甲被及びポリウレタン製の表底を使用した防火靴において、経年耐久性を評価する試験である。 ・ポリウレタン製の甲被及びポリウレタン製の表底を使用した防火靴の場合、ウレタンの材質的な特性として加水分解性があり、経年耐久性を損なう場合があり、ISO 11999-6 でも必須項目となっていることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・ポリウレタン製の甲被を使用した防火靴については、ISO 20344:2021＋Amd1:2024 6.10 に従って行う。 ・ポリウレタン製の表底を使用した防火靴については、ISO 20344:2021＋Amd1:2024 8.7 に従って行う。 ウ　求められる性能 ・甲被の場合、屈曲回数 150,000 回で亀裂が生じてはならない	・構造上金属製先~~しん~~や踏抜き防止板の使用は、絶縁性能を損なう場合があるので、対応できる要求事項に制約がある。 ・この場合、~~ISO 11999-6~~ の絶縁性試験に従い、~~ISO 20345:2011 6.2.2.3~~ の性能を満たしている必要がある。ただし靴が濡れていると感電することがあるので、使用時には注意が必要である。 (2) 革の 6 価クロム含有量試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・革に含まれる 6 価クロムの量を評価する試験である。 ・ISO 11999-6 のクラスⅠにおいて、本試験が必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 革製防火靴を対象に、ISO 17075 に従って行う。 ウ　求められる性能 クロムなめし革では、6 価クロムの含有量が 3.0 mg/kg 未満であること。 (3) 加水分解性試験 ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由 ・ポリウレタン製の甲被及びポリウレタン製の表底を使用した防火靴において、経年耐久性を評価する試験である。 ・ポリウレタン製の甲被及びポリウレタン製の表底を使用した防火靴の場合、ウレタンの材質的な特性として加水分解性があり、経年耐久性を損なう場合があり、ISO 11999-6 でも必須項目となっていることから、要求事項として取り入れるものとする。 イ　試験方法 ・ポリウレタン製の甲被を使用した防火靴については、ISO 20344:~~2011~~ 6.10 に従って行う。 ・ポリウレタン製の表底を使用した防火靴については、ISO 20344:~~2011~~ 8.5 に従って行う。 ウ　求められる性能 ・甲被の場合、屈曲回数 150,000 回で亀裂が生じてはならない ・表底の場合、屈曲回数 150,000 回で亀裂成長が 6 mm 以下であること。

［新］

・表底の場合、屈曲回数 150,000 回で亀裂成長が 6 mm 以下であること。

(4) スライドファスナーの装着強度試験
ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由
・スライドファスナーの強度を確認する試験である。
・ISO 11999-6 において、ファスナーを使用している場合は、本試験が必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。
イ　試験方法
・引手の装着強度は、ISO 11999-6 7.4.1 に従って行う。
・横方向の強度は、ISO 11999-6 7.4.2 に従って行う。
ウ　求められる性能
・引手の装着強度の記録値は、250 N を超えること。
・横方向強度の記録値は、500 N を超えること。

10 参考
(1) 靴の構造
ISO 11999-6 で要求事項として規定されているが、国際規格と国内における環境、構造物の違い及び消防戦術等が合致しているか評価できないことから、次のとおり参考として紹介する。
ア　先芯
・先芯は、靴を損傷しない限り取り出せない方法で組み込む。
・クラスⅠの靴は先裏又は甲被の裏地を備え、先芯後端部の先芯の下側に 5 mm 以上、上側に 10 mm 以上の補強材を取り付けること。
・先芯の下辺折り曲げ部は、ISO 20345:2021＋Amd1:2024 5.3.2.3 の要件である金属製は 12mm 以下、非金属製は 15mm 以下を満たすこと。
・耐擦過傷のためにつま先部分の覆い(先芯部の補強)を取付ける場合の覆いの厚さは 1 mm 以上とする。
・先芯の内部長は、ISO 20344:2021＋Amd1:2024 5.3.2.1 に従って試験し、ISO 20345:2021＋Amd1:2024 5.3.2.2 の表 5 に適合すること。
※下表は、参照元のヨーロッパサイズ表記を日本サイズ表記に変換したものである。

［旧］

(4) スライドファスナーの装着強度試験
ア　試験の概要と要求事項として取り入れた理由
・スライドファスナーの強度を確認する試験である。
・ISO 11999-6 において、ファスナーを使用している場合は、本試験が必須項目とされていることから、要求事項として取り入れるものとする。
イ　試験方法
・引手の装着強度は、ISO 11999-6 7.4.1 に従って行う。
・横方向の強度は、ISO 11999-6 7.4.2 に従って行う。
ウ　求められる性能
・引手の装着強度の記録値は、250 N を超えること。
・横方向強度の記録値は、500 N を超えること。

10 参考
(1) 靴の構造
ISO 11999-6 で要求事項として規定されているが、国際規格と国内における環境、構造物の違い及び消防戦術等が合致しているか評価できないことから、次のとおり参考として紹介する。
ア　先~~しん~~
・先~~しん~~は、靴を損傷しない限り取り出せない方法で組み込む。
・クラスⅠの靴は先裏又は甲被の裏地を備え、先しん後端部の先しんの下側に 5 mm 以上、上側に 10 mm 以上の補強材を取り付ける。
・先~~しん~~の~~フランジ~~は、~~EN 12568:2010 4.2.2.2~~ の要件を満たす。
・耐擦過傷のためにつま先部分の覆い(先~~しん~~部の補強)を取付ける場合の覆いの厚さは 1 mm 以上とする。
・先~~しん~~の内部長は、ISO 20344:~~2011~~ 5.3 に従って試験し、ISO 20345:20~~11~~ 5.3.2.2 の表 5 に適合すること。

［新］

サイズ（全長 cm）	内部長（mm）
23.0以下	34以上
23.5～24.5	36以上
25.0～25.5	38以上
26.0～27.0	39以上
27.5～28.5	40以上
29.0以上	42以上

イ　甲被
クラスⅡの甲被の厚さは、ISO 20344:2021＋Amd1:2024 6.1 に従って測定したとき、総ゴム製では 1.5 mm 以上、総高分子製では 1.0 mm 以上とする。
ウ　表底
・表底意匠は、ISO 20344:2021＋Amd1:2024 8.2.2 の図 36 の斜線部分には凸意匠があるものとする。
・表底の厚さは、ISO 20344:2021＋Amd1:2024 8.2.3 に従って測定し、クラスⅠについては、底意匠なしの場合 d1≧6mm、底意匠付きの場合 d1≧4mm、d2≧2.5mm とし、クラスⅡについては、底意匠なしの場合 d1≧6mm、底意匠付きの場合 d1≧3mm、d2≧4mm、d3≧6mm とする。
・表底意匠設計は、ISO 11999-6:2024 6.6.1 に従い、意匠設計(踏まず部を含む)は、表底を横切る直線状の谷が連続しないようにする。
・表底意匠高さは、ISO 20344:2021＋Amd1:2024 8.2.3 に従い測定したとき、意匠高さ d2 は 3 mm 以上とする。
・踏まず部の意匠高さは、ISO 11999-6 6.6.3 に従い、少なくとも 1.5 mm の高さの横方向の意匠をもつ。
・かかと高さは、ISO 11999-6 6.6.4 の図 3 に従い、傾斜のあるあご付きのかかとを持ち、距離 a(ふまず部)≧35mm、角度 α＝90°～120°、かかと高さ b≧10mm とする。

［旧］

イ　甲被
クラスⅡの甲被の厚さは、ISO 20344:~~2011~~ 6.1 に従って測定したとき、総ゴム製では 1.5 mm 以上、総高分子製では 1.0 mm 以上とする。
ウ　表底
・表底意匠は、ISO 20344:~~2011 8.1.1~~ の図 38 の斜線部分には凸意匠があるものとする。
・表底の厚さは、ISO 20344:~~2011 8.12~~ に従って測定し、クラスⅠについては、底意匠なしの場合 d1≧6mm、底意匠付きの場合 d1≧4mm、d2≧2.5mm とし、クラスⅡについては、底意匠なしの場合 d1≧6mm、底意匠付きの場合 d1≧3mm、d2≧4mm、d3≧6mm とする。
・表底意匠設計は、ISO 11999-6:~~2011~~ 6.6.1 に従い、意匠設計(踏まず部を含む)は、表底を横切る直線状の谷が連続しないようにする。
・表底意匠高さは、ISO 20344:~~2011~~ 8.~~1~~ したとき、意匠高さ d2 は 3 mm 以上とする。
・踏まず部の意匠高さは、ISO 11999-6 6.6.3 に従い、少なくとも 1.5 mm の高さの横方向の意匠をもつ。
・かかと高さは、ISO 11999-6 6.6.4 の図 3 に従い、傾斜のあるあご付きのかかとを持ち、距離 a(ふまず部)≧35mm、角度 α＝90°～120°、かかと高さ b≧10mm とする。

［新］

(2) 靴の重量
　防火靴の重量は、11999-6 において規定はされていない。
　しかし、着用快適性を考慮すると、過大な重量となる防火靴は着用する隊員の疲労等に影響することから、防護性能を保った上で軽量化されることが望ましい。
　以下に、着用快適性を保有することが出来る防火靴の重量目安を参考として紹介する。
ア　革製
　サイズ 26.0cm の場合、片足 1,200 g 以下とすること。
イ　総ゴム・総高分子製
　サイズ 26.0 cm の場合、片足 1,500 g 以下とすること。

(3) 耐滑性の評価方法
　耐滑性の評価方法には、靴底全面が接地している状態での評価方法のほかに、踵を所定の角度で接地させ前方に滑らせる方法と踏み付け部を所定の角度で接地させ後方に滑らせる評価方法がある。
　しかし、現在の評価方法と異なり、安全性と試験数値の相関性が未知であるため、必要に応じて評価することは可能であるが、補助的性能として考えることが望ましい。

(4)感電防止に要求される抵抗値
　作業者が低圧配線の充電部に触れた場合、静電靴の抵抗が極端に小さいと感電するおそれがある。したがって、この感電を防止するためには静電靴の抵抗値にどのような制限が生まれてくるかその１つの目安について検討してみる。まず人体の一部が充電部に触れた場合、人体に流れる電流Ｉは充電部の電圧をＶ、人体の抵抗をＲm とすれば、これと静電靴の抵抗Ｒとは直列にはいることになるから

$$I = \frac{V}{R + Rm} \qquad (21)$$

として求まる。ここで感電を防止するためには、人体に流れるこの電流を抑制

［旧］

(2) 靴の重量
　防火靴の重量は、11999-6 において規定はされていない。
　しかし、着用快適性を考慮すると、過大な重量となる防火靴は着用する隊員の疲労等に影響することから、防護性能を保った上で軽量化されることが望ましい。
　以下に、着用快適性を保有することが出来る防火靴の重量目安を参考として紹介する。
ア　革製
　サイズ 26.0cm の場合、片足 1,200 g 以下とすること。
イ　総ゴム・総高分子製
　サイズ 26.0 cm の場合、片足 1,500 g 以下とすること。

(3) 感電防止に要求される抵抗値
　作業者が低圧配線の充電部に触れた場合、静電靴の抵抗が極端に小さいと感電するおそれがある。したがって、この感電を防止するためには静電靴の抵抗値にどのような制限が生まれてくるかその１つの目安について検討してみる。まず人体の一部が充電部に触れた場合、人体に流れる電流Ｉは充電部の電圧をＶ、人体の抵抗をＲm とすれば、これと静電靴の抵抗Ｒとは直列にはいることになるから

$$I = \frac{V}{R + Rm} \qquad (21)$$

として求まる。ここで感電を防止するためには、人体に流れるこの電流を抑制し

［新］

しなければならず、その意味で、静電靴にはある程度以上の抵抗が必要となる。しかし、感電は必ずしも電流の大きさのみでなく、その電流が人体に流れた時間にも関係している。したがって、本来はこの通電時間の関係も考慮すべきであるが、これを考慮すると静電靴の抵抗値がそれのみで定まらないため、ここではこの感電災害をさらに安全側に拡大したものである可随電流を感電防止を行うための基準と定め、これ以下の電流しか人体には流れないような静電靴の抵抗値を定めることにした。すなわち、人体に流れる電流を静電靴によって可随電流以下におさえておけば、感電防止が行えるであろうという考え方を採用したものである。そこでの考え方によると、可随電流をＩｍとしたとき、静電靴の抵抗は次の関係

$$R > \frac{V}{I_m} - R_m \qquad (22)$$

を満足するものでなければならないこととなる。
以上のようにして求められた条件式に数値を代入して抵抗値の範囲を求めてみる。可随電流としては電流値の小さな方である女子の平均値を採用してＩｍ＝10.5mA、低圧充電部の電圧としては440Ｖ、人体の抵抗としてはこれも種々の条件によって変わるので安全側を求める意味でゼロとすれば、これらを(22)式に代入して、静電靴の抵抗範囲は

$$R > \frac{440}{1.05\times10^{-2}} - O \fallingdotseq 4.2\times10^{4}(\Omega)$$

として求まってくる。すなわち、低圧の動電気による感電防止も考えるならば、静電靴の抵抗値が両足で4.2×10４Ω以上のものでなければならないことになる。

独立行政法人 労働安全衛生総合研究所
（旧労働省産業安全研究所）
「静電靴の抵抗値とその測定法」1971年より抜粋

［旧］

なければならず、その意味で、静電靴にはある程度以上の抵抗が必要となる。しかし、感電は必ずしも電流の大きさのみでなく、その電流が人体に流れた時間にも関係している。したがって、本来はこの通電時間の関係も考慮すべきであるが、これを考慮すると静電靴の抵抗値がそれのみで定まらないため、ここではこの感電災害をさらに安全側に拡大したものである可随電流を感電防止を行うための基準と定め、これ以下の電流しか人体には流れないような静電靴の抵抗値を定めることにした。すなわち、人体に流れる電流を静電靴によって可随電流以下におさえておけば、感電防止が行えるであろうという考え方を採用したものである。そこでの考え方によると、可随電流をＩｍとしたとき、静電靴の抵抗は次の関係を満足するものでなければならないこととなる。

$$R > \frac{V}{I_m} - R_m \qquad (22)$$

以上のようにして求められた条件式に数値を代入して抵抗値の範囲を求めてみる。可随電流としては電流値の小さな方である女子の平均値を採用してＩｍ＝10.5mA、低圧充電部の電圧としては 440Ｖ、人体の抵抗としてはこれも種々の条件によって変わるので安全側を求める意味でゼロとすれば、これらを(22)式に代入して、静電靴の抵抗範囲は

$$R > \frac{440}{1.05\times10^{-2}} - O \fallingdotseq 4.2\times10^{4}(\Omega)$$

として求まってくる。すなわち、低圧の動電気による感電防止も考えるならば、静電靴の抵抗値が両足で 4.2×10４Ω 以上のものでなければならないことになる。

独立行政法人 労働安全衛生総合研究所
（旧労働省産業安全研究所）
「静電靴の抵抗値とその測定法」1971年より抜粋

防火靴の性能比較表

要求事項		新ガイドライン（案）		前ガイドライン（R4.3）		ISO 11999-6:2024		JIS 規格
		革製（クラスⅠ）	総ゴム・総高分子製（クラスⅡ）	革製（クラスⅠ）	総ゴム・総高分子製（クラスⅡ）	革製（クラスⅠ）	総ゴム・総高分子製（クラスⅡ）	
耐炎・耐熱性能	**耐炎性** **【甲被】** **【表底】** **【ファスナー】**	ISO 15025:2016 A 法 試験片上端・両端への火炎伝ぱなし 残炎 ≦ 2 秒，残じん ≦ 2 秒 甲被材厚さの 1/2 に達する亀裂，着火，溶融不可 甲被の縫い目から分離なし 表底：長さ 10 mm × 深さ 3 mm 以上の亀裂なし 甲被と表底：長さ 15 mm × 幅（深さ）5 mm 以上の剥離なし 開閉機構の開閉不良なし		ISO 15025:2016 A 法 試験片上端・両端への火炎伝ぱなし 残炎 ≦ 2 秒，残じん ≦ 2 秒 甲被材厚さの 1/2 に達する亀裂，着火，溶融不可 甲被の縫い目から分離なし 表底：長さ 10 mm × 深さ 3 mm 以上の亀裂なし 甲被と表底：長さ 15 mm × 幅（深さ）5 mm 以上の剥離なし 開閉機構の開閉不良なし		ISO 15025:2016 A 法 試験片上端・両端への火炎伝ぱなし 残炎 ≦ 2 秒，残じん ≦ 2 秒 甲被材厚さの 1/2 に達する亀裂，着火，溶融不可 甲被の縫い目から分離なし 表底：長さ 10 mm × 深さ 3 mm 以上の亀裂なし 甲被と表底:長さ 15 mm × 幅（深さ）5 mm 以上の剥離なし 開閉機構の開閉不良なし		・ISO 15025:2016 JIS T 8022:2020 (MOD)
	熱伝達性 **（接触熱）** **【完成品】**	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.15 サンドバス 250 ℃上に靴を静置 10 分後の靴内部温度 ＜ 42 ℃ 40 分後に著しい硬化なく，下記劣化がないこと 表底：長さ 10 mm × 深さ 3 mm 以上の亀裂なし 甲被と表底：長さ 15 mm × 幅（深さ）5 mm 以上の剥離なし 履物全体の著しい変形不可，アウトソールの溶融不可		ISO 20344:2011 の 5.12 サンドバス 250 ℃上に靴を静置 10 分後の靴内部温度 ＜ 42 ℃ 20 分後に著しい硬化なし 表底の亀裂，甲被と表底の剥離，目視でわかる大きな変形不可		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.15 サンドバス 250 ℃上に靴を静置 10 分後の靴内部温度 ＜ 42 ℃ 40 分後に下記劣化がないこと 表底：長さ 10 mm × 深さ 3 mm 以上の亀裂なし 甲被と表底：長さ 15 mm × 幅（深さ）5 mm 以上の剥離なし 履物全体の著しい変形不可，アウトソールの溶融不可		
	熱伝達性 **（放射熱ばく露）** **【甲被】**	ISO 6942:2022 B 法 熱流束：20 kW/m^2 RHTI$_{24}$ ≧ 40 秒		ISO 6942:2002 B 法 熱流束：20 kW/m^2 RHTI$_{24}$ ≧ 40 秒		ISO 6942:2022 B 法 熱流束：20 kW/m^2 RHTI$_{24}$ ≧ 40 秒		・ISO 6942:2022 対応 JIS なし ・ISO 6942:2002 JIS T 8020:2005 (MOD)
	耐熱性 **【表底】**	【任意試験】 ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 8.9 又は JIS T 8107:2020 の 7.8 300 ℃±5 ℃のビットで 20 kPa±2 kPa 加圧 60 秒±1 秒 総ゴム製・総高分子製の表底：10 分以上冷却後，溶融，亀裂なし		【任意試験】 ISO 20344:2011 の 8.7 又は JIS T 8107:2020 の 7.8 ゴム・高分子の表底：溶融，亀裂なし		【任意試験】 ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 8.9 300 ℃±5 ℃のビットで 20 kPa±2 kPa 加圧 60 秒±1 秒 10 分以上冷却後前後に曲げ，溶融，焦げ，亀裂，ひび割れなし		JIS T 8107:2020
	低温熱伝達性 **【完成品】**	【任意試験】 ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.16 23 ℃±2 ℃，50 %±5 %RH で 24 時間以上調整後 －17 ℃±2 ℃の冷却槽に 30 分間静置 中底上面の温度降下 ≦ 10 ℃		【任意試験】 ISO 20344:2011 の 5.13 23 ℃±2 ℃で 3 時間以上調整後， －17 ℃±2 ℃の冷却槽 30 分間静置 中底上面の温度降下 ≦ 10 ℃		【任意試験】 ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.16 23 ℃±2 ℃，50 %±5 %RH で 24 時間以上調整後 －17 ℃±2 ℃の冷却槽に 30 分間静置 中底上面の温度降下 ≦ 10 ℃		
機械的強度性能	**引張抵抗** **【甲被】**	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 6.4 引張強さ ≧ 15 N/mm^2	1）総ゴム製 ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 6.4 破断強度 ≧ 180 N 2）総高分子製 ISO 4643 100%ﾓｼﾞｭﾗｽ≧1.0 N/mm^2 伸び ≧ 250 %	ISO 20344:2011 の 6.4.1 引張強さ ≧ 15 N/mm^2	1）総ゴム製 ISO 20344:2011 の 6.4.2 破断強度 ≧ 180 N 2）総高分子製 ISO 4643 100 %ﾓｼﾞｭﾗｽ 1.3～4.6 N/mm^2, 伸び ≧ 250 %	ISO 20344: 2021+Amd1:2024 の 6.4 床革製の引張強さ ≧15 N/mm^2	1）総ゴム製 ISO 20344: 2021+Amd1:2024 の 6.4 破断強度 ≧ 180 N 2）総高分子製 ISO 4643 100 %ﾓｼﾞｭﾗｽ ≧ 1.0 N/mm^2 伸び ≧ 250 %	JIS T 8101:2024
	引裂抵抗 **【甲被，ベロ革】**	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 6.3 甲被 ≧ 120 N ベロ革 ≧ 36 N		ISO 20344:2011 の 6.3 甲被 ≧ 120 N ベロ革 ≧ 36 N		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 6.3 革製：甲被 ≧ 120N ベロ革 ≧ 36N 非革製：甲被 ≧ 60N ベロ革 ≧ 18N		JIS K 6557-4:2016
	引裂抵抗 **【表底】**		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 8.3 高密度（＞ 0.9 g/cm^3）の場合 引裂抵抗 ≧ 8 kN/m 低密度（≦ 0.9 g/cm^3）の場合 引裂抵抗 ≧ 5 kN/m		ISO 20344:2011 の 8.2 高密度（＞ 0.9 g/cm^3）の場合 引裂抵抗 ≧ 8 kN/m 低密度（≦ 0.9 g/cm^3）の場合 引裂抵抗 ≧ 5 kN/m		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 8.3 （ISO 34-1:2015 A 法 (ﾄﾗｳｻﾞｰ形)） 高密度（＞0.9 g/cm^3）の場合 引裂抵抗 ≧ 8 kN/m 低密度（≦ 0.9 g/cm^3）の場合 引裂抵抗 ≧ 5 kN/m	JIS K 6252-1:2015

防火靴の性能比較表

要求事項		新ガイドライン（案）		前ガイドライン（R4.3）		ISO 11999-6:2024		JIS 規格
		革製（クラスⅠ）	総ゴム・総高分子製（クラスⅡ）	革製（クラスⅠ）	総ゴム・総高分子製（クラスⅡ）	革製（クラスⅠ）	総ゴム・総高分子製（クラスⅡ）	
機械的強度性能	**耐摩耗性 【表底】**	ISO 4649:2015 A 法 高密度（＞ 0.9 g/cm³）の場合 相対減量 ＜ 150 mm³ 低密度（≦ 0.9 g/cm³）の場合 相対減量 ＜ 250 mm³	ISO 4649:2015 A 法 相対減量 ＜ 250 mm³	ISO 4649:2010 A 法 高密度（＞ 0.9 g/cm³）の場合 相対減量 ＜ 150 mm³ 低密度（≦ 0.9 g/cm³）の場合 相対減量 ＜ 250 mm³	ISO 4649:2010 A 法 相対減量 ＜ 250 mm³	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 8.4 （ISO 4649:2015 A 法） 高密度（＞ 0.9 g/cm³）の場合 相対減量 ＜ 150 mm³ 低密度（≦ 0.9 g/cm³）の場合 相対減量 ＜ 250 mm³	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 8.4 （ISO 4649:2015 A 法） 相対減量 ＜ 250 mm³	JIS K 6264-2:2005
	耐摩耗性 【トウガード】	トウガードを使用している場合 ISO 20345: 2021+Amd1:2024 の 5.24 ISO 23388:2018 の 6.1 8,000 回で孔が空かない				トウガードを使用している場合 ISO 20345: 2021+Amd1:2024 の 5.24 ISO 23388:2018 の 6.1 ｽｶｯﾌｷｬｯﾌﾟに孔が開く≧ 8,000 回		
	耐屈曲性 【甲被】		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 6.5 又は JIS K 6260 デマッチャ式屈曲試験機を使用 1）総ゴム製 屈曲回数：125,000 回 2）総高分子製 屈曲回数：150,000 回 目に見える亀裂なし		ISO 20344:2011 の 6.5 又は JIS K 6260 デマッチャ式屈曲試験機を使用 1）総ゴム製 屈曲回数：125,000 回 2）総高分子製 屈曲回数：150,000 回 目に見える亀裂なし		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 6.5 1）総ゴム製 屈曲回数：125,000 回 2）総高分子製 屈曲回数：150,000 回 目に見えるﾋﾟﾝﾎｰﾙと亀裂なし	JIS K 6260:2017
	耐屈曲性 【表底】	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 8.6 屈曲回数 30,000 回 亀裂≦ 4 mm 但し，亀裂深さ≦ 0.5 mm，又は亀裂深さ＜ 1.5 mm で亀裂長≦ 4 mm のものが 5 個以下の場合は除外		ISO 20344:2011 の 8.4 屈曲回数：30,000 回 亀裂≦ 4 mm 但し，亀裂深さ≦ 0.5 mm，又は亀裂深さ＜ 1.5 mm で亀裂長≦ 4 mm のものが 5 個以下の場合は除外		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 8.6 屈曲回数 30,000 回 亀裂≦ 4 mm 但し，亀裂深さ＜ 1.5 mm で亀裂長≦ 4 mm のものが 5 個以下の場合は除外		
	耐屈曲性 【踏抜き防止板】	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.12 屈曲回数：30,000 回 目に見える亀裂なし		ISO 20344:2011 の 8.4 屈曲回数：30,000 回 目に見える亀裂なし		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.12 屈曲回数：1,000,000 回 目に見える亀裂なし		JIS T 8107:2020
	耐踏抜き性 【表底】	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.8 金属製踏抜き防止板の場合 踏抜き力 ≧ 1,100 N 非金属製踏抜き防止板の場合 荷重 1,100 N 時に，試験用くぎの先端が貫通しない		ISO 20344:2011 の 5.8 金属製踏抜き防止板の場合 踏抜き力≧1,100N 非金属製踏抜き防止板の場合 荷重≧1,100N 時に試験用くぎの先端が貫通しない		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.8 金属製踏抜き防止板の場合 踏抜き力≧1,100N 非金属製踏抜き防止板の場合 ﾀｲﾌﾟ PL：荷重 1,100N 時に試験用くぎの先端が貫通しない 層の剝離が生じてはならない ﾀｲﾌﾟ PS：貫通時荷重≧ 1,100 N, 単一の値：＞ 950 N，層の剝離があってはならない		JIS T 8101:2024
	剝離抵抗 【表底及び甲被】	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.2 剝離抵抗（接着力）≧ 4.0 N/mm ＜材破の場合＞ 剝離抵抗（接着力）≧ 3.0 N/mm		ISO 20344:2011 の 5.2 剝離抵抗（接着力）≧ 4.0 N/mm ＜材破の場合＞ 剝離抵抗（接着力）≧ 3.0 N/mm		ISO 20345:2021+Amd1:2024 の 5.2 剝離抵抗（接着力）≧ 4.0 N/mm ＜材破の場合＞ 剝離抵抗（接着力）≧ 3.0 N/mm		JIS T 8101:2020
	つま先部の 耐衝撃性	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.4 耐衝撃性：200±4 J で最小隙間寸法合格		ISO 20344:2011 の 5.4 耐衝撃性：200±4 で最小隙間寸法合格		ISO 20345:2021+Amd1:2024 の 5.4 耐衝撃性：200±4J で最小すきま寸法合格		JIS T 8101:2024
	つま先部の 耐圧迫性	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.5 耐圧迫性：15±0.1 kN で最小隙間寸法合格		ISO 20344:2011 5.5 耐圧迫性：15±0.1 kN で最小隙間寸法合格		ISO 20345:2021+Amd1:2024 の 5.5 耐圧迫性：15±0.1 kN で最小すきま寸法合格		JIS T 8101:2024
	かかと部の 衝撃エネルギー吸収性	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.17 衝撃エネルギー吸収性 ≧ 20 J		ISO 20344:2011 5.14 衝撃エネルギー吸収性 ≧ 20 J		ISO 20345:2021+Amd1:2024 の 5.17 衝撃エネルギー吸収性≧ 20 J		JIS T 8101:2024

防火靴の性能比較表

要求事項		新ガイドライン（案）		前ガイドライン（R4.3）		ISO 11999-6:2024		JIS 規格
		革製（クラスⅠ）	総ゴム・総高分子製（クラスⅡ）	革製（クラスⅠ）	総ゴム・総高分子製（クラスⅡ）	革製（クラスⅠ）	総ゴム・総高分子製（クラスⅡ）	
機械的強度性能	**耐滑性 【完成品】**	ISO 13287:2019 又は JIS T 8101:2020 の 6.2.8 グリセリン水溶液を塗布したステンレス板において，水平な前方向の滑りの動摩擦係数を測定する 1）ISO 13287:2019 の場合 動摩擦係数≧ 0.18 2）JIS T 8101:2024 の場合 動摩擦係数≧ 0.2		ISO 13287:2012 又は JIS T 8101:2020 6.2.8 グリセリン水溶液を塗布したステンレス板において，水平な前方向の滑りの動摩擦係数を測定する 1）ISO 13287:2012 の場合 動摩擦係数≧ 0.18 2）JIS T 8101:2020 の場合 動摩擦係数≧ 0.2		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.14 1）ﾗｳﾘﾙ硫酸ﾅﾄﾘｳﾑ水溶液を塗布したﾕｰﾛﾀｲﾙ 2 床において ・かかと後方試験：動摩擦係数≧ 0.31 ・前足部後方試験：動摩擦係数≧ 0.36 2）【任意試験】グリセリン水溶液を塗布したﾕｰﾛﾀｲﾙ 2 床において ・かかと後方試験：動摩擦係数≧ 0.19 ・前足部後方試験 ≧ 0.22		JIS T 8101:2024
	切創抵抗 【甲被】	【任意試験】 ISO 23388:2018 の 6.2 クープ法 耐切創指数≧ 2.5		【任意試験】 EN 388:2016 クープ法 耐切創指数≧ 2.5		【任意試験】 ISO 23388:2018 の 6.2 クープ法 耐切創抵抗 ≧ 2.5		
耐水性・透湿性	**耐水性 【完成品】**	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.19 甲被と表底の継目より 20 mm 上の位置まで水で浸せきし，毎分 60±6 回の屈曲を 80±5 分実施 靴内部への浸透がない事		ISO 20344:2011 5.15.2 甲被と表底の継目より 20 mm 上の位置まで水で浸せきし，毎分 60±6 回の屈曲を 80±5 分実施 内部浸透 ＜ 3 cm^2		ISO 20344:2021+Amd1:2024 5.19 甲被と表底の継ぎ目より 20 mm 上の位置まで水を満たし，毎分 60±6 回の屈曲を 80±5 分実施 靴内部にへの浸透がないこと		
	漏れ防止性 【完成品】		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.7 空気圧 30±5kPa 連続した気泡なし		ISO 20344:2011 の 5.7 空気圧 30 kPa±5 kPa 連続した気泡なし		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.7 空気圧 30 kPa±5 kPa 空気漏れなし	JIS T 8101:2024
	透湿性 【甲被】	1）ISO 20344:2021 +Amd1:2024 6.6 及び 6.8 透湿度 ≧ 0.8 mg/cm^2･h 透湿係数 ≧ 15 mg/cm^2 2）JIS K 6549 透湿度 ≧ 0.8 mg/cm^2･h		1）ISO 20344:2011 6.6 及び 6.8 透湿度 ≧ 0.8 mg/cm^2･h 透湿係数 ≧ 15 mg/cm^2 2）JIS K 6549 透湿度 ≧ 0.8 mg/cm^2･h		ISO 20344:2021+Amd1:2024 6.6 及び 6.8 ＜非透湿性材料の最大面積が 10%＞ 透湿度≧0.8mg/cm^2･ h 透湿係数≧15mg/cm^2 ＜非透湿性材料が甲被に最大 50%含まれる＞ 残り全ての材料の透湿性 ≧2.0mg/cm^2･ h		
	水浸透性と吸水性 【甲被】	1）水浸透性 ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 6.13 60±2 分後の吸水布質量増加≦ 0.2 g 吸水率≦30 % 2）吸水性 JIS K 6557-6 吸水率≦30 %		1）水浸透性 ISO 20344:2011 6.13 60 分後の吸水布質量増加≦0.2 g 吸水率≦30 % 2）吸水性 JIS K 6557-6 吸水率≦30%		ISO 20344:2021 +Amd1:2024 6.13 60±2 分後の吸収布質量増加）≦ 0.2g 吸水率≦30%		
耐化学薬品性能	**液体化学薬品浸透性 【甲被】 【表底】**		ISO 6530:2005 40% NaOH 36% HCl 37% H_2SO_4 オルトキシレン（無希釈） 反発指数 ＞ 80 % 内部への浸透不可		ISO 6530:2005 40% NaOH 36% HCl 37% H_2SO_4 オルトキシレン（無希釈） 反発指数 ＞ 80 % 内部への浸透不可		【任意試験】 化学物質 25 種類のうち少なくとも 3 種類について劣化要件・耐浸透性を満たす 1）耐劣化 EN 13832-3:2018 の 6.2.1.2 ・EN 13832-3:2018 附属書 B の劣化なし ・靴内部への浸透不可 ・液体が靴内に残留不可 2）耐浸透 EN 13832-3:2018 の 6.2.1.3 耐浸透性 ≧ 121 分	JIS T 8033:2006

防火靴の性能比較表

要求事項		新ガイドライン（案）		前ガイドライン（R4.3）		ISO 11999-6:2024		JIS 規格
		革製（クラスⅠ）	総ゴム・総高分子製（クラスⅡ）	革製（クラスⅠ）	総ゴム・総高分子製（クラスⅡ）	革製（クラスⅠ）	総ゴム・総高分子製（クラスⅡ）	
耐化学薬品性能	耐油性 【表底】	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 8.8 ISO 1817:2015 の 8.3 の一般手順 体積増加≦ 12 % 浸せきで 1.0 %以上収縮した場合，又は硬度が 10 以上硬化した表底材料は ISO 4643:1992 の附属書 C により 150,000 回屈曲後の亀裂成長を記録		ISO 20344:2011 の 8.6.1 試験方法は ISO 1817:2011 の一般手順 体積増加≦ 12 % 浸せきで 1.0 %以上収縮した場合，又は硬度が 10 以上硬化した表底材料は ISO 20344:2011 8.6.2.3 の附属書 C により 150,000 回屈曲後の亀裂成長を記録		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 8.8 試験方法は ISO 1817:2015 8.3 の一般手順 体積増加≦ 12 % 浸せきで 1.0 %以上収縮した場合，又は硬度が 10 以上硬化した表底材料は ISO 4643:1992 の附属書 C により 150,000 回屈曲後の亀裂成長を記録		JIS K 6258:2016
	限定的な接触に対する耐性 【甲被，甲被の縫い目，先革縫い目】	【任意試験】 ISO 13994 手順 C1 40 % NaOH 36 % HCl 37 % H_2SO_4 O-キシレン（無希釈） 内部への浸透不可				【任意試験】 ISO 13994 手順 C1 40 % NaOH 36 % HCl 37 % H2SO4 O-キシレン（無希釈） 内部への浸透不可		
電気的性能	帯電防止性	JIS T 8103:2024 ISO 20344 と整合性を持たせるために環境区分 2（湿度 25 %RH） 23 ℃：$1\times10^5\ \Omega$ ≦ R ≦ $1\times10^8\ \Omega$ 0 ℃：$1\times10^5\ \Omega$ ≦ R ≦ $1\times10^9\ \Omega$		JIS T 8103:2010 ISO 20344 と整合性を持たせるために環境区分 2（湿度 25 %RH） 23 ℃：$1\times10^5\ \Omega$ ≦ R ≦ $1\times10^8\ \Omega$ 0 ℃：$1\times10^5\ \Omega$ ≦ R ≦ $1\times10^9\ \Omega$		ISO 11999-6:2024 の 6.4 静電気帯電防止靴か電気絶縁靴のどちらか一方を選択 1）静電気帯電防止靴の場合 ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 5.13 ｺﾝﾃﾞｨｼｮﾆﾝｸﾞ：:乾燥環境 20 ℃×30 %RH 又は湿潤環境 20 ℃×85 %RH で 7 日間静置 23 ℃×50 %RH で測定し，$1\times10^5\ \Omega$ ≦ R ≦ $1\times10^9\ \Omega$ 2）電気絶縁靴の場合 EN 50321-1:2018 クラス 00（定格電圧が AC500 V 又は DC750 V 以下の設備用）又は，クラス 0（定格電圧が AC1,000V 又は DC1,500 V 以下の設備用）の何れかに適合		JIS T 8103:2024
その他の性能	6 価クロム含有量 【甲被】 【先裏，腰裏，ベロ（革の場合）】	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 6.11 ISO 17075-1:2017 又は ISO 17075-2:2017 6 価クロム含有量 ＜ 3.0 mg/kg		ISO 20344:2011 6.11 6 価クロム含有量 ＜3.0 mg/kg		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 6.11 ISO 17075-1:2017 又は ISO 17075-2:2017 6 価クロム ＜ 3.0 mg/kg		
	加水分解性 【甲被】 （ﾎﾟﾘｳﾚﾀﾝ製）		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 6.10 屈曲回数：150,000 回 亀裂なし		ISO 20344:2011 の 6.10 屈曲回数：150,000 回 亀裂なし		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 6.10 屈曲回数：150,000 回 亀裂なし	
	加水分解性 【表底】 （ﾎﾟﾘｳﾚﾀﾝ製）	ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 8.7 屈曲回数：150,000 回 亀裂成長 ≦ 6 mm		ISO 20344:2011 の 8.5 屈曲回数：150,000 回 亀裂成長 ≦ 6mm		ISO 20344:2021+Amd1:2024 の 8.7 屈曲回数：150,000 回 亀裂成長 ≦ 6 mm		
	スライドファスナーの装着強度	ISO 11999-6:2024 の 7.4 引手の装着強度 ＞ 250 N 横方向の強度 ＞ 500 N		ISO 11999-6:2016 の 7.4 引手の装着強度 ＞ 250 N 横方向の強度 ＞ 500 N		ISO 11999-6:2024 の 7.4 引手の装着強度 ＞ 250 N 横方向の強度 ＞ 500 N		
	踏まず部意匠高さ及びかかと高さ 【表底】	参考情報に記載		参考情報に記載		ISO 11999-6:2024 の 6.6.4 不踏部ｸﾘｰﾄ高さ ≧ 1.5 mm 不踏部距離 ≧ 35 mm 踵アゴの角度 90～120° 不踏部から踵接地面の高さ ≧ 10 mm		