

消防隊員用個人防火装備のあり方に関する検討会（第5回）

日時：平成22年11月25日（木）

13時30分～16時30分

場所：砂防会館別館3階六甲

～ 次第～

1 開会

2 議事

(1) 防火帽のガイドライン案について

ア 防火帽のガイドラインのまとめ

イ 報告書案について

(2) 防火靴について

ア 防火靴の現状について

イ 安全靴等の規格について

ウ 防火靴のISO規格について

エ 防火靴のガイドライン案について

オ 防火靴の試験方法について

3 閉会

消防隊員用個人防火装備のあり方に関する検討会（第5回） 配布資料

- 資料1-1 防火帽と防火服、防火手袋との比較表
- 資料1-2 報告書案（防火帽に関する部分） (委員限り)
- 資料2-1 防火靴の現状について
- 資料2-2 安全靴等の規格について
- 資料2-3 ISO 防火靴の性能要求事項（抜粋）
- 資料2-4 防火靴のガイドラインの考え方について
- 資料2-5 防火靴と防火服、防火手袋、防火帽との比較表
- 資料2-6 ガイドラインに新たに加えた試験方法 (委員限り)

防火帽と防火服、防火手袋との比較表(各基準との比較表)

(資料1-1)

性能	要求事項	防火服		防火手袋		防火帽							
		本ガイドライン案		本ガイドライン案		ISO/DIS 11613.4		労安法・保護帽規格(平成3年6月5日)告示第39号改正	JIS T8131-2000 産業用安全帽	本ガイドライン案	評価目的・試験の概要等	ガイドラインに取り入れた理由	
		甲部	掌部	甲部	掌部	クラス2	クラス3						
耐熱・耐炎性能	耐炎性	アプローチAと同じ ISO 15025 残炎・残じん≦2s、炎焼穴あき着炎溶融不可 生地積層体表裏にて評価。		防火服のガイドラインと同じ		EN 137:2006 7.14.3項 残炎、残光≦5秒	NFPA 1971:2007 手順Aと手順C 残炎、残光≦5秒	基準なし	基準なし	防火帽帽体及びシールドを、JIS T8131 6.7に規定する試験方法で試験した場合、素材が2秒以上、帽体に塗装を施した物が5秒、シールドが2秒以上以上燃え続けられないこと。	防火帽帽体及びシールドを、JIS T8131 6.7に規定する試験方法で試験した場合、素材が2秒以上、帽体に塗装を施した物が5秒、シールドが2秒以上以上燃え続けられないこと。	帽体の燃えにくさを評価する試験。数値が小さいほど燃えにくい。	ISO/DIS 11613.4で要求項目になっていることから、防火服及び手袋と性能の整合性を図るため要求事項として取り入れた。 ・難燃性を評価する試験としてISO 15025があるが、基本的に生地の難燃性を測定する試験であること及びEN 137:2006の規格に基づく試験装置が日本にないことから、JIS規格にある試験方法により実施する。
	熱伝達(火炎暴露)	ISO 9151:1995 HTI24≧13s HTI24-HTI 12≧4s アプローチAと同じ (ISO 17492を実施している場合は不必要)		防火服のガイドラインと同じ	ISO 15383:2001 タイプ1と同じ ISO 9151:1995 HTI24≧9s HTI24-HTI 12≧3s	基準なし	基準なし			基準なし	生地が火炎に短時間さらされたときの断熱性能を評価するための試験。数値が高いほど、消防隊員がフラッシュオーバー等の高熱環境に曝された時に、身体に熱が伝わる時間を遅らせる生地である。	性能要求項目としての要求度はあるが、防火帽について現在有効な試験方法がないため、熱伝達性については、放射熱暴露試験にて評価することとする。	
	熱伝達(放射熱暴露)	ISO 6942:2002 40Kw/m ² RHTI24≧18s RHTI24-RHTI12≧4s 平均熱透過率≦50% (ISO 17492を実施している場合は不必要)		防火服のガイドラインと同じ	ISO 15383:2001 タイプ1と同じ ISO 6942:2002 40Kw/m ² RHTI24≧10s RHTI24-RHTI12≧3s 平均熱透過率≦60%	EN 13087-10 熱流束14kw/m ² 8分 軟化、溶解、滴下、発火不可 (放射熱耐性) 頭形模型の表面で測定温度は標準実験室温度20℃±2℃より25℃以上上昇しないこと。	基準なし			基準なし	帽体が火災からの放射熱に短時間さらされたときの断熱性能を評価するための試験。数値が高いほど、消防隊員がフラッシュオーバー等の熱環境に暴露された際に、身体に熱が伝わる時間を遅らせることが可能である。	防火服との性能の整合性を図るため、要求事項として取り入れた。	
	火炎と放射熱の両方に対する防護	ISO 17492 TTI≧1050 (ISO 9151 及び ISO6942を共に実施している場合は不必要)		基準なし	基準なし	基準なし	基準なし			基準なし	基準なし	生地が火災からの炎と放射熱を同時に短時間さらされたときの断熱性能を評価するための試験。数値が高いほど、消防隊員がフラッシュオーバー等の熱環境に暴露された際に、身体に熱が伝わる時間を遅らせ、避難する時間を確保することが可能な生地である	・生地素材の断熱性を測定する試験のため、防火帽は該当しない。 ・防火帽の断熱性については、放射熱暴露試験を実施する。
	耐熱性	アプローチAと同じ ISO 17493 180℃5分、溶融、滴下、分離、発火不可、収縮率≦5%		防火服のガイドラインと同じ		ISO 17493 90℃ 20分 溶解、滴下、分離、発火不可	NFPA 1971:2007 260℃ 5分 溶解、滴下、分離、発火不可			基準なし	基準なし	防火服、防火手袋のガイドラインと同じ	熱により帽体に変化がないことを確かめる試験。 ・防火服及び手袋との性能の整合性を図るため耐熱性を要求事項として取り入れた。 ・設定温度等の条件は、ISO/DIS11613.4では90℃20分となっているが、防火服等と整合性を図るため、180℃5分とした。
	耐熱性(縫糸)	ISO17493 オープン180℃5分、溶融、滴下、分離、発火不可		防火服のガイドラインと同じ		基準なし	NFPA 1971:2007 260℃以下での溶解不可			基準なし	基準なし	縫い糸が生地と同様の耐熱性を有していることを確認する試験	・縫い糸の耐熱性試験のため、該当しない。
	炭化耐性	ISO17493 オープン180℃5分、炭化不可		防火服のガイドラインと同じ		基準なし	基準なし			基準なし	基準なし	熱により生地の炭化がないことを確かめる試験。	・生地の炭化がないことを確かめる試験のため、防火帽には該当しない。
機械的強度の性能	放射熱暴露後の引張強さ	ISO 6942:1993 A法、10kW/m ² 織地≧1200N 編地≧450N アプローチAと同じ		基準なし							繊維は、放射熱を暴露するとかたくもろくなるため、放射熱暴露後の生地の強さを評価する試験。		
	引張抵抗	引張試験法：アプローチAと同。 引張強さ・織地≧1200N 編地≧450N		基準なし							生地の引張強さを評価する試験。数値が大きいほど伸びにくい。		
	引裂抵抗	アプローチAと同じ ISO 4674:1977 織地：A2法≧100N 編地：A1法≧50N		ISO15383 タイプ2と同じ ISO 4674B (EN 388の6.3項) 引裂抵抗≧25N							生地の引裂強さを評価する試験。数値が大きいほど引裂に強い。		
	突刺し抵抗	基準なし		ISO15383 タイプ2と同じ ISO 13996 突き刺し抵抗≧60N		該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	生地の突刺し強さを評価する試験。数値が大きいほど突刺しに強い。	・生地素材の機械的強度を測定する試験のため、防火帽は該当しない。 ・防火帽の機械的強度については、労働安全衛生法に定める保護帽規格における衝撃吸収試験等により評価する。	
	耐摩耗性	基準なし		ISO15383 タイプ2と同じ ISO 12947-2(圧力9kPa、300g/m ² の紙やすり(グレード100/F2)) 紙やすりを2000回かけて貫通なし							生地の耐久性を評価する試験。数値が大きいほど耐久性がある。		
	切創抵抗	基準なし		ISO 13997(刃の一振りの距離=20mm) 切傷抵抗≧5N							生地がガラス等による切創強さを評価する試験。数値が大きいほど切創に強い。		
	シーム(縫い目)強度	ISO13935-2:1999MOD 表地：225N以上		基準なし							生地のシーム(縫い目)の引張強さを評価する試験。数値が大きいほどシームの引張強度が高い。		

性能	要求事項	防火服		防火手袋		防火帽						
		本ガイドライン案		本ガイドライン案		ISO/DIS 11613.4		労安法・保護帽規格(平成3年6月5日)告示第39号改正	JIS T8131-2000 産業用安全帽	本ガイドライン案	評価目的・試験の概要等	ガイドラインに取り入れた理由
				甲部	掌部	クラス2	クラス3					
	衝撃吸収性	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	EN 13087-2:2000(落下体法) 頭部へ伝えられる力 $\leq 15\text{KN}$	NFPA 1971:2000 3.780N以上の力をを伝達しない。	1・第8条に規定する区分(飛来・落下物)の試験方法で試験をしたとき、人頭模型にかかる衝撃荷重が、方が500kg以下であること。 2・第8条に規定する区分(墜落時)の試験方法で試験をしたとき、人頭模型にかかる衝撃荷重が、 a) 1,000kg以下であること。 b) 750kg以上の衝撃荷重が1000分の3秒以上継続してはならない。 c) 500kg以上の衝撃荷重が1000分の4.5秒以上継続してはならない。	1・6.5項に規定する方法で試験を行ったとき、人頭模型に伝達される衝撃力は、5.0kNを超えてはならない。 2・附属書2(規定)の2.1.1項による試験を行ったとき人頭模型に伝わる衝撃力及びその継続時間は、 a) 10.0kN以下でなければならない。 b) 7.5kN以上の衝撃力が3ms以上継続してはならない。 c) 5.0kN以上の衝撃力が4.5ms以上継続してはならない。	労働安全衛生法に基づく保護帽の規定と同じ。	飛来物・落下物及び墜落した際に頭部の傷害を防止し軽減させることを目的とする試験	本ガイドラインは、労働安全衛生法に基づく保護帽の規格に適合させることから取り入れた。
機械的強度の性能	耐貫通性	該当なし	該当なし	該当なし	EN13087:2000 ストライカと試験ブロックに接触がないこと。	NFPA 1971:2007 8.19 ストライカーと頭形の間で電気的又は物理的接触がないこと。	1・第6条に規定する方法で試験を行ったとき、当該円すい形ストライカの先端が人頭模型に接触しないこと。 2・第7条に規定する方法で試験を行ったとき、帽体のくぼみの再下降点(ストライカの先端)までの垂直距離が15mm以下であること。	6.8項に規定する方法で試験を行ったとき、初期圧力30NIにおける側面変形寸法に対して、430NIにおける最大変形は40mmを超えず、かつ、2度目の30NIにおける残存変形は、15mmを超えてはならない。	労働安全衛生法に基づく保護帽の規定と同じ。	鋭利な物が落下した場合又は墜落した際に鋭利な物に接触接触した場合に、頭部の傷害を防止又は軽減することを目的とする。	本ガイドラインは、労働安全衛生法に基づく保護帽の規格に適合させることから取り入れた。	
	耐側圧性				ISO/DIS 11613.4 7.5.1項 初期圧力30NIにおける側面変形寸法に対して、630NIにおける最大変形は40mmを超えず、かつ、2度目の30NIにおける残存変形は、15mmを超えてはならない。	基準なし	基準なし	ISO/DIS 11613.4 7.5.1項 初期圧力30NIにおける側面変形寸法に対して、630NIにおける最大変形は40mmを超えず、かつ、2度目の30NIにおける残存変形は、15mmを超えてはならない。	基準なし	基準なし	ISO/DIS 11613.4 クラス2と同じ	重量物に挟まれた場合、頭部と帽体との間に空間を保つ事が出来るかを確認する試験
耐水性	耐水性	JIS L 1092:1998 耐水度試験(静水圧法)B法(高水圧法)、JIS L0217 103洗濯20回 耐水度 $\geq 294\text{kPa}$ (防水を持たせる層)	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	使用の目的に適した耐水性を有すること。	基準なし	労働安全衛生法に基づく保護帽の規定と同じ。	生地内に水が進入しないかを評価する試験	本ガイドラインは、労働安全衛生法に基づく保護帽の規格に適合させることから取り入れた。
	表面湿潤性、撥水性	ISO 4920:1981 外層撥水度 ≥ 4	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	生地の撥水性・濡れ具合を評価する試験	
耐化学薬品性能	液体化学薬品浸透性	ISO 6530:1980 40%NaOH,36%HCl,30%H2SO4,揮発油 ただし、揮発油としてパラキシレン100%とする。 流失 $> 80\%$ 裏面への浸透なし	基準なし	基準なし	EN 14458:2004 6.10項(任意試験) シェルと取付け装置に損傷がないこと。 NaOH 40% 20°C HCl 36% 20°C H2SO4 37% 20°C オキシレン100% 20°C	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	化学薬品を溶びた場合、防火帽の表面を流れて、内側には浸み込まない性能を有していることを評価する試験	保護帽の規格において、耐水性を求められており、薬品が防火服の表面を流れることから、本ガイドラインには取り入れないこととする。
快適性能	蒸発抵抗 全熱損失	ISO 11092 及び米国材料試験協会規格(ASTM) F 1868Iにより試験、F 1868 PartCにより評価、全熱損失 $\geq 300\text{W/m}^2$ 、蒸発抵抗 $\geq 200\text{W/m}^2$	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	生地の内側に供給された一定の温度と水分が生地を通過して蒸発熱を伴って外部に放出される熱量を測定し、どのくらい水の蒸発放散が妨げられるかを評価する試験	生地の蒸発放散を評価する試験のため、該当しない。
運動性能	生地質量	上衣650g/m ² 以下 下衣550g/m ² 以下	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	1,500g以下(しころ、記章及び周章を含む。)	防火帽の重さを評価する。	防火帽の重量は、消防隊員が消火活動を実施する上で重要な項目であることから、取り入れた。
静電気性能	帯電性	JIS L 1094 帯電電荷量 $\leq 7\mu\text{C}$	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	帯電性を評価する試験	防火帽の表面においては、摩擦による静電気の発生がないため、本ガイドラインには取り入れない。
電氣的特性	耐電圧性	基準なし	基準なし	基準なし	導電性試験 EN 13087-8:2000 5.2項 破損の兆候なし 漏れ電流 $\leq 1.2\text{mA}$	NFPA 1971:2007 漏れ電流 $\leq 3.0\text{mA}$	基準なし	基準なし	ISO/DIS 11613.4 クラス2と同じ	感電した場合に、帽体が破損しないこと及び人体に電流が流れ無ことを確認する。	ISO 11613.4においても要求事項として取り入れられており、火災現場において、垂れ下がった電線等に触れ感電する危険があり、それを防止するため取り入れた。	
					湿式ヘルメット絶縁試験(任意試験) EN 13087-8:2000 5.3項 破損の兆候なし 漏れ電流 $\leq 1.2\text{mA}$	基準なし	基準なし	基準なし	防火帽が、濡れた状態で感電した場合であっても、防火帽が破損しないこと。また、感電し無ことを確認する。	電気特性については、導電性試験にて評価しているため、本ガイドラインには取り入れないこととする。		
					表面絶縁試験(任意試験) EN 13087-8:2000 5.4項 破損の兆候なし 漏れ電流 $\leq 1.2\text{mA}$	基準なし	基準なし	基準なし	防火帽の表面の絶縁性を評価する。	同上		
その他の性能	洗濯収縮性	アプローチAと同(積層体で試験) 織地 寸法変化率 $\leq 3\%$ 編地 寸法変化率 $\leq 5\%$	基準なし	基準なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	洗濯した際に、どの程度収縮するかを評価する試験。	防火帽は、洗濯を行わないので該当しない。	

防火靴の現状について

消防隊員用個人防火装備の現状の調査結果の抜粋（防火靴の部分）

1 調査対象消防本部

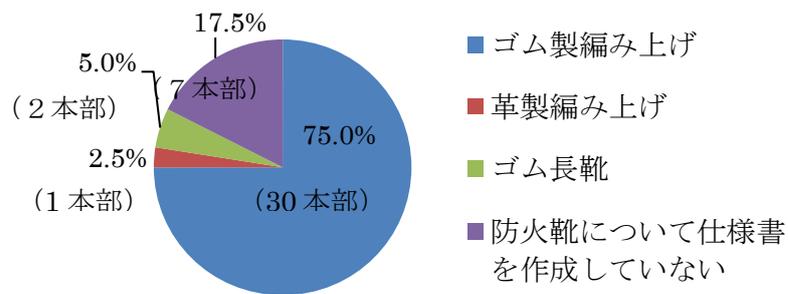
全国消防長会技術委員会に所属する 40 消防本部を対象とした。

2 調査結果

(1) 防火靴

ア 防火靴の材質及び形状は、どのようになっているのか。

○仕様書に材質及び形状が明記されている消防本部（33 本部 82.5%）

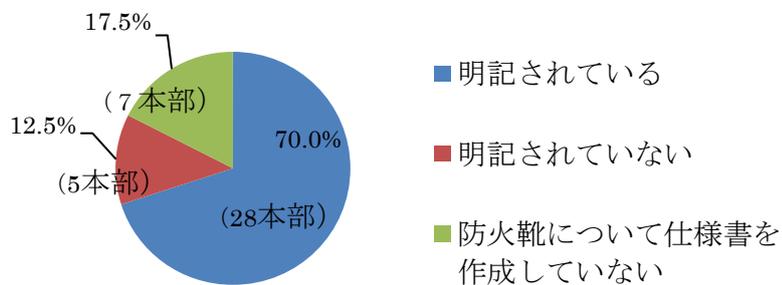


ゴム製編み上げ靴の例

革製編み上げ靴の例



イ JIS T 8101（安全靴）の規格に適合していることが仕様書に明記されているか。

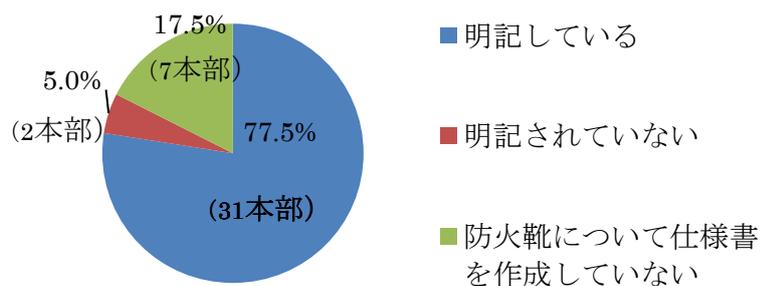


※JIS T 8101 とは

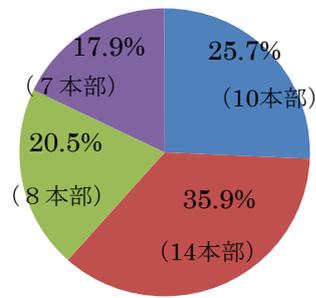
安全靴に対する日本工業規格で、耐圧迫性能（一定の力で圧迫した場合に、つま先に求められる隙間）及び耐衝撃性能（一定の高さから一定の衝撃を加えた場に、つま先に求められる隙間）等が定められている。

(安全靴・・・主として着用者のつま先を先しんによって防護し、滑り止めを備える靴)

ウ 踏み抜き防止板を使用することが、仕様書に明記されているか。



エ ゴム製を使用している場合、靴の側部の突刺防止（パラ系アラミド繊維）の使用範囲は、どこまでか



合計 39 本部

■ ①+②

■ ①のみ

■ 規定なし

■ 防火靴について仕様書を作成していない



※パラ系アラミド繊維は、切創性及び耐熱性に優れている。

安全靴等の規格について

日本国内の安全靴等の規格としては、日本工業規格に定められている安全靴（JIS T 8101）と静電気帯電防止靴（JIS T 8103）がある。

1 法的根拠について

(1) 安全靴

労働安全衛生規則第 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。

(2) 静電気帯電防止靴

労働安全衛生規則第 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恐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耐電防止作業服及び静電気耐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措置を講じなければならないと規定されている。

2 JIS T 8101 について

(1) 定められている内容

性能、構造、試験方法等

(2) 定められている性能

耐衝撃性、耐圧迫性、表底のはく離性等

※耐熱性及び耐炎性に関する規定はない。

3 JIS T 8103 について

(1) 定められている内容

性能、構造、試験方法等

(2) 定められている性能

帯電防止性能について

※耐熱性及び耐炎性に関する規定はない。

労働安全衛生規則（抜粋）

（静電気帯電防止作業服等）

第二百六条の二 事業者は、第二百八十条及び第二百八十一条の箇所並びに第二百八十二条の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ための措置を講じなければならない。

- 2 労働者は、前項の作業に従事するときは、同項に定めるところによらなければ、当該作業を行ってはならない。
- 3 前二項の規定は、修理、変更等臨時の作業を行う場合において、爆発又は火災の危険が生ずるおそれのない措置を講ずるときは適用しない。

（安全靴等の使用）

第五百五十八条 事業者は、作業中の労働者に、通路等の構造又は当該作業の状態に応じて、安全靴その他の適当な履物を定め、当該履物を使用させなければならない。

- 2 前項の労働者は、同項の規定により定められた履物の使用を命じられたときは、当該履物を使用しなければならない。

ISO/DIS 11613.2 防火靴の性能要求事項 (抜粋)

	事項	クラス 2	クラス 3
熱 関 連 の 要 求 事 項	耐炎性	ISO 15025 残炎・残じん \leq 2 秒	
	熱伝達 (火炎暴露)	ISO 20345:2004 5.12 サンドバス 250°Cに靴を静置、 10分後に内部温度が42°C未満 15分後に内部温度が55°C未満 20分後に劣化のないこと	NFPA 1971:2007 サンドバス 260°Cに靴を静置、 10分後に内部温度が42°C未満 15分後に内部温度が55°C未満 40分後に劣化のないこと
	熱伝達 (放射熱露 出)	ISO 6942B 熱流束密度 20Kw/m ² RHTI24 \geq 40 秒	ISO 6942B 熱流束密度 10Kw/m ² RHTI24 $>$ 60 秒
	耐熱性	ISO 17493 180°C 5分 溶解、滴下、分離、発火不可、底部の分 離不可	NFPA 1971:2007 260°C 5分 溶融・滴下・分離・発火不可、底部の 分離不可 構成品の機能維持 水の浸透不可
機 械 的 要 求 項 目	耐踏抜性 (表底)	ISO 20344:2004 5.8.2 踏み抜き力 $>$ 1100N	NFPA 1971:2007 8.21 踏み抜き力 $>$ 1211N
	引裂強さ (表底)	ISO 20344:2004 8.2 革の引張強さ $>$ 5kN/m ²	基準なし
	耐摩耗性 (表底と踵)	ISO 4649:2002 A法 密度 0.9 以下の材料の相対減量 $<$ 250 mm ³ 密度 0.9 超材料の相対減量 $<$ 150 mm ³ ゴム材 $<$ 250 mm ³	NFPA 1971:2007 8.24 摩擦指数 $<$ 100
	耐屈曲性 (甲被)	ISO 2023:2004 付属書 E 屈曲回数 125,000 回で亀裂不可	基準なし
	耐屈曲性 (表底)	ISO 2023:2004 8.7 屈曲回数 30,000 回後亀裂成長 $<$ 4 mm	基準なし
	耐屈曲性 (インソール)	EN 344:1992 B.2.2 屈曲 1,000,000 回で亀裂不可	基準なし
	剛性 (つま先)	ISO 20344:2004 耐衝撃製 200J \pm 4 J 耐圧迫性 15KN \pm 0.1N	NFPA 1971:2007 8.18 耐衝撃製 102J 条件 耐圧迫性 11.1KN 条件 で最小すきま寸法合格
静 電 気 性 能	帯電性	ISO 20344:2004 5.10 電気抵抗 $>$ 100k Ω	NFPA 1971:2007 7.10.11 漏洩電流 \leq 3.0mA

防火靴のガイドラインの考え方について（案）

- ① 労働安全衛生規則では、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られている。

屋内進入時の消火活動時においても、上方からの落下物、釘の踏み抜き及び爆発等の危険に対応して安全かつ機能性を持つ必要がある。

労働安全衛生規則には安全靴についての基準がないため、国内で唯一の安全靴の規格である日本工業規格に（JIS T8101）に適合させる。

- ② JIS T8101 には、耐熱性その他の消防活動上に必要な性能が規定されていないため、ISO規格を基準とする。
- ③ 防火服・防火手袋・防火帽に求められる性能と整合性を図ることとする。

防火靴と防火服、防火手袋、防火帽との比較表(各基準との比較表)

性能	要求事項	防火服		防火手袋		防火帽		防火靴						
		本ガイドライン案		本ガイドライン案		本ガイドライン案		ISO/DIS 11613.2		JIS T 8101:2006		本検討会でのガイドライン案	評価目的・試験の概要等	本ガイドラインに取り入れた理由 基準値についての説明
		甲部	掌部	甲部	掌部	甲部	掌部	クラス2 欧州EN15090仕様	クラス3 北米NFPA1971仕様	革製	総ゴム製			
耐熱・耐炎性能	耐炎性	アプローチAと同じ ISO 15025 残炎・残じん≦2s、炎焼穴あき着炎 溶融不可 生地・積層体表裏にて 評価。		防火服のガイドラインと同じ		防火帽帽体及びシールドを、JIS T8131 6.71に規定する試験方法で試験した場 合、素材が2秒以上、帽体に塗装を施し た物が5秒、シールドが2秒以上以上燃 え続けなければならないこと。		ISO 15025と同じ 残炎・残じん≦2s 残炎・残じん炎焼穴あき・着炎不可		基準なし		防火服のガイドラインと同じ	靴表面の自己消火性の程度 を測定する試験。数値が小 さい程炎の自己消火性に優 れる。	・ISO/DIS 11613.2において要求項目と なっていること。また、防火服・防火 手袋・防火帽との整合性を図るため取 り入れた。
	熱伝達 (火炎暴露)	ISO 9151:1995 HTI24≧13s HTI24-HTI 12≧4s アプローチAと同じ (ISO 17492を実施している場合は 不必要)		防火服のガイドラインと同じ		基準なし		ISO 20345:2004の5.12 サントパス250°Cに靴を静置 し、10分後に内部温度が 42°C未満であること。 15分後に内部温度が55°C 未満であること。 20分後に劣化がないこと。	NFPA 1971:2007 サントパス260°Cに靴を静置 し、10分後に内部温度が 42°C未満であること。 15分後に内部温度が55°C 未満であること。 40分後に劣化がないこと。	基準なし		クラス2と同じ	高温床上で使用した場合の 靴底の断熱性の程度を測定 する試験。数値が小さい 程断熱性に優れる。 床温度が同じならば時間が 長い方が断熱性に優れる。	・ISO/DIS 11613.2において要求項目と なっていること。また、防火服・防火 手袋・防火帽との整合性を図るため取 り入れた。
	熱伝達 (放射熱暴露)	ISO 6942:2002 40Kw/m ² RHTI24≧18s RHTI24-RHTI12≧4s 平均熱透過率≦50% (ISO 17492を実施している場合は 不必要)		防火服のガイドラインと同じ		防火服のガイドラインと同じ		ISO 6942B 熱流束密度 20kw/m2 RHTI24≧40秒		基準なし		クラス2と同じ (防火服と同様に、熱流束密度 を40kw/m²とできないか確認 中)	放射熱暴露時に靴全体の熱 の吸収と放射の程度を測定 する試験。熱流束密度とは 単位時間に単位面積を流る 熱量のことで、RHTI24とは 放射熱伝達指数を言う。	・ISO/DIS 11613.2において要求項目と なっていること。また、防火服・防火 手袋・防火帽との整合性を図るため 要求取り入れた。
	火炎と放射熱 の両方に対する 防護	ISO 17492 TTI≧1050 (ISO 9151 及び ISO6942を共に実 施している場合は不必要)		基準なし		基準なし		基準なし	基準なし	基準なし		基準なし	生地が火災からの炎と放射 熱を同時に短時間さらされ たときの断熱性能を評価す るための試験。数値が高い ほど、消防隊員がフラッシュ オーバー等の熱環境に暴露 された際に、身体に熱が伝 わる時間を遅らせ、避難す る時間を確保することが可 能な生地である	・ISO/DIS 11613.2において要求項 目となっていないこと。また、ISO 9151及びISO6942を共に実 施するため、取り入れない。
	耐熱性	アプローチAと同じ ISO 17493 180°C5分、溶融、滴下、分離、発火 不可、収縮率≦5%		防火服のガイドラインと同じ		防火服のガイドラインと同じ		ISO 17493 180°C×5分間オープン暴露 発火、溶融、滴下、分離、 分裂不可 180°Cで底が分離してはな らない。	NFPA 1971:2007 発火、溶融、滴下、分離、 分裂不可。 260°Cで底が分離してはな らない。 構成品の機能維持、水の浸 透不可。	基準なし		防火服のガイドラインと同じ	放射熱暴露時に靴全体に及 ぼす外観異常の有無を測定 する試験。	・ISO/DIS 11613.2において要求項 目となっていること。また、防火服、 防火手袋、防火帽との整合性を図 るため取り入れた。
	耐熱性 (縫糸)	ISO17493 オープン180°C5分、 溶融、滴下、分離、発火不可		防火服のガイドラインと同じ		該当なし		熱接触版と拡大鏡を使用し 紐が180°Cで溶融、焼け、発 火不可。	基準なし	基準なし		防火服のガイドラインと同じ	糸の高温物体との接触によ る溶融、焼け、発火の有無 を確認する試験。	・ISO/DIS 11613.2において要求項 目となっていること。また、防火服、 防火手袋、防火帽との整合性を図 るため取り入れた。
	耐熱性 (ひもがある場 合)	該当なし		該当なし		該当なし		熱接触版と拡大鏡を使用し 紐が180°Cで溶融、焼け、発 火不可。	基準なし	基準なし		同上	靴紐の高温物体との接触に よる溶融、焼け、発火の有 無を確認する試験。	・ISO/DIS 11613.2において要求項 目となっていること。また、ひもにも 防火服と同様の耐熱性が要求さ れることから取り入れた。
	炭化耐性	ISO17493 オープン180°C5分、 炭化不可		防火服のガイドラインと同じ		基準なし		基準なし	基準なし	基準なし		基準なし	熱により生地の炭化がないこ とを確かめる試験。	・ISO/DIS 11613.2において要求項 目となっていないため取り入れない。 また、熱により生地の炭化がない ことを確かめる試験のため防火靴 には該当しない。
機械的強 度の性能	放射熱暴露後 の引張強さ	ISO 6942:1993 A法、10kW/m2 織地≧1200N 編地≧450N アプローチAと同じ		基準なし		基準なし		基準なし	基準なし	基準なし		基準なし	繊維は、放射熱を暴露すると かたくもろくなるため、放射熱 暴露後の生地の強さを評価 する試験。	・ISO/DIS 11613.2において要求項 目となっていないため取り入れない。 また、生地素材の機械的強度を測 定する試験のため、防火靴には該 当しない
	引張抵抗	引張試験法:アプローチAと同。 引張強さ・織地≧1200N 編地≧450N		基準なし		基準なし		ISO 20344:2004の6.4の表7 革の引張強さ≧15N/mm2 ゴムの破断力≧180N 高分子の100%モジュラス1.3~ 4.6N/mm2、伸び≧250%	基準なし	表底では、 耐油性ゴム≧ 14MPa	甲被では、 耐油性ゴム≧ 10MPa非耐油性 ゴム≧13MPa 表底では、 耐油性ゴム≧ 8MPa 非耐油性ゴム≧ 9MPa	JIS T 8101:2006と同じ	甲被、表底の物理的強度を 測定する試験。	・本ガイドラインは、安全靴のJIS規格 に適合させることとしていることか ら取り入れた。

性能	要求事項	防火服		防火手袋		防火帽	防火靴							
		本ガイドライン案		本ガイドライン案		本ガイドライン案	ISO/DIS 11613.2		JIS T 8101:2006		本検討会でのガイドライン案	評価目的・試験の概要等	本ガイドラインに取り入れた理由 基準値についての説明	
				タイプ2	タイプ3		クラス2 欧州EN15090仕様	クラス3 北米NFPA1971仕様	革製	総ゴム製				
機械的強度の性能	引裂抵抗	アプローチAと同じ ISO 4674:1977 織地:A2法 \geq 100N 編地:A1法 \geq 50N		ISO15383 タイプ2と同じ ISO 4674B (EN 388の6.3項) 引裂抵抗 \geq 25N		該当なし	(甲被・先・腰・べろ革がある場合) 革製材料ISO 3377-2 甲被 120N以上 先裏・腰裏 30N以上 べろ 36N以上 コーティング布・繊維ISO 4674-1 甲被 60N以上 先裏・腰裏 15N以上 べろ 18N以上	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	防火靴の引裂強さについて評価する試験	・JIS T 8101:2006に規定がないこと。また、引裂抵抗は、引張抵抗で評価できるため取り入れない。
	引裂抵抗(表底)	該当なし		該当なし			ISO 20344:2004の8.2 引裂強さ $>$ 5kN/m	基準なし	耐油性ゴムの場合 引裂強さ \geq 35N/mm	基準なし	JIS T 8101:2006と同じ	表底の引き裂強さを評価する試験数値が大きいほど引裂に強い。	・本ガイドラインは、安全靴のJIS規格に適合させることとしていること。また、革製の防火靴の表底が突起物等により接触した場合であっても引裂かれないことを確認する必要があるため取り入れた。	
	突刺し抵抗	基準なし		ISO15383 タイプ2と同じ ISO 13996 突き刺し抵抗 \geq 60N			基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	生地 of 突刺し強さを評価する試験。数値が大きいほど突刺しに強い。	・ISO/DIS 11613.2において要求項目となっていないこと。また、防火靴の釘等の踏み抜けについては、表皮の耐踏抜き性にて評価するため、取り入れない。	
	耐摩耗性	基準なし		ISO15383 タイプ2と同じ ISO 12947-2(圧力9kPa、300g/m ² の紙やすり(グレード100/F2)) 紙やすりを2000回かけて貫通なし			(先革と腰革) ISO 20344:2004の6.12 穴があく回数 $>$ 乾燥25600回、湿潤12800回	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	革の擦れに対する耐久性を測定する試験で、回数が多い方が耐摩耗性は優れている。	・ISO/DIS 11613.2において要求項目となっていないこと。また、耐摩耗性については、摩耗が激しい表底と踵にて評価するため、取り入れない。
		該当なし		該当なし			(表底と踵) ISO 4649:2002のA法 密度0.9以下材料の相対減量 $<$ 250mm ³ 、密度0.9超材料の相対減量 $<$ 150mm ³ 、ゴム材料 $<$ 250mm ³	NFPA 1971:2007の8.24 摩耗指数 $<$ 100	基準なし	基準なし	基準なし	クラス2と同じ	表底の耐久性を確認する重要な試験の一つ。底材を試験機で削り、その体積減少量を測定するもので、数値が小さい方が耐摩耗性は優れている。	・ISO/DIS 11613.2において要求項目となっていないこと。また、防火靴を使用するにあたり表底と踵の耐久性を評価する必要があるため、取り入れた。
	切創抵抗	基準なし		ISO 13997(刃の一振りの距離=20mm) 切傷抵抗 \geq 5N			該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	基準なし	生地がガラス等による切創強さを評価する試験。数値が大きいほど切創に強い。	・ISO/DIS 11612.2において要求項目となっていないこと。また、防火靴の機械的強度は、引張抵抗で評価するため取り入れない。
	耐屈曲性						(甲被) ISO 2023:2004の附属書E 屈曲回数125000回で亀裂不可。	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	クラス2と同じ	甲被の屈曲による亀裂の発生の程度を測定する試験	・ISO/DIS 11613.2において要求項目となっていないこと。また、歩行及び屈み作業時の屈曲に対する耐久性の規定が必要であるため取り入れた。
							(表底) ISO 20344:2004の8.4 屈曲回数30000回で亀裂 $<$ 4mm	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	クラス2と同じ	表底の屈曲による亀裂の発生の程度を測定する試験	
							(踏み抜き防止板付インソール) EN 344:1992のB.2.2 屈曲回数10 ⁶ 回で目に見える亀裂跡不可。	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	踏み抜き防止板単体で 屈曲回数30000回 目に見える亀裂跡不可 (表底と同じ)	踏み抜き防止板付中底の屈曲による亀裂の発生の程度を測定する試験	・ISO/DIS 11613.2において要求項目となっていないこと。また、耐踏抜き性能を確保する方法として靴の中底と靴底の間に踏み抜き防止板を内装する方法が一般的であり、歩行及び屈み作業時の屈曲に対する耐性の規定が必要であるため取り入れた。なお、踏み抜き防止板は、表底と一体となったため、屈曲回数は表底と同数とした。
	耐踏抜き性(表底)						ISO 20344:2004の5.8.2 踏抜き力 $>$ 1100N	NFPA 1971:2007の8.21 踏抜き力 $>$ 1211N	踏抜き力 $>$ 1100N (付加的項目)		基準なし	JIS T 8101:2006と同じ	釘などの鋭利な物体を踏んだ時に表底を踏み抜くまでの力を測定する試験。数値が大きい方が優れている。	・ISO/DIS 11613.2において要求項目となっていないこと。また、建物火災時には床面に釘などの突起物が散乱している可能性が高いことから取り入れた。
表底の剥離抵抗					基準なし	基準なし	表底のはく離抵抗 \geq 300N	基準なし	基準なし	JIS T 8101:2006と同じ	靴底と甲被の接着力の程度を測定する試験。数値が大きい程はがれにくい。	・本ガイドラインは、安全靴のJIS規格に適合させることとしていること。また、甲被と表底がはく離すると、防火靴の機能に支障を来すことから取り入れた。		

性能	要求事項	防火服		防火手袋		防火帽	防火靴						
		本ガイドライン案	本ガイドライン案		本ガイドライン案	ISO/DIS 11613.2		JIS T 8101:2006		本検討会でのガイドライン案	評価目的・試験の概要等	本ガイドラインに取り入れた理由 基準値についての説明	
			タイプ2	タイプ3		クラス2 欧州EN15090仕様	クラス3 北米NFPA1971仕様	革製	総ゴム製				
機械的強度の性能	剛性 (つま先前部)	該当なし	該当なし		該当なし	ISO 20344:2004 耐衝撃性 200J±4J条件 耐圧迫性 15KN±0.1KN条件 で最小すきま法合格	NFPA 1971:2007の8.18 耐衝撃性 102J条件 耐圧迫性 11.1KN条件 で最小すきま法合格	ISO 20344:2004と同じ方法 耐衝撃性 100,70,30J条件 耐圧迫性 15,10,4.5KN条件 で最小すきま法合格	ISO 20344:2004の5.4、5.5 耐衝撃性 30J条件 耐圧迫性 4.5KN条件 で最小すきま法合格	つま先部の物体の落下や圧迫などに対する強度を測定する試験。 最小すきま寸法とは、試験後の先芯と中底のすきまの寸法のこと。	本ガイドラインは、安全靴のJIS規格に適合させることとしていること。また、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、負傷しない性能が必要であることから取り入れた。		
	シーム(縫い目)強度	ISO13935-2:1999MOD 表地:225N以上	基準なし		該当なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	生地(縫い目)の引張強さを評価する試験。数値が大きいほどシームの引張強度が高い。	ISO/DIS 11613.2及びJIS T 8101:2006に規定がないため取り入れない。	
	耐衝撃吸収性	該当なし	該当なし	該当なし	労働安全衛生法に基づく保護帽の規定と同じ 1・第8条に規定する区分(飛来・落下物)の試験法で試験をしたとき、人頭模型にかかる衝撃荷重が、500kg以下であること。 2・第8条に規定する区分(墜落時)の試験法で試験をしたとき、人頭模型にかかる衝撃荷重が、 a) 1,000kg以下であること。 b) 750kg以上の衝撃荷重が1000分の3秒以上継続してはならない。 c) 500kg以上の衝撃荷重が1000分の4.5秒以上継続してはならない。	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	飛来物・落下物及び墜落した際に頭部の傷害を防止し軽減させることを目的とする試験	防火帽についての要求項目であり、防火靴には該当しない。	
	耐貫通性	該当なし	該当なし	該当なし	労働安全衛生法に基づく保護帽の規定と同じ 1・第6条に規定する方法で試験を行ったとき、当該円すい形ストライカの先端が人頭模型に接触しないこと。 2・第7条に規定する方法で試験を行ったとき、帽体のくぼみの再下降点(ストライカの先端)までの垂直距離が15mm以下であること。	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	鋭利な物が落下したとき、墜落した際に鋭利な物に接触接触した場合に、頭部の傷害を防止又は軽減することを目的とする。		
	耐側圧性				ISO 11613.4 クラス2と同じ ISO 11613.4 7.5.1項 初期圧力30NIにおける側面変形寸法に対して、630NIにおける最大変形は40mmを超えず、かつ、2度目の30NIにおける残存変形は、15mmを超えてはならない。	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	重量物に挟まれた場合、頭部と帽体との間に空間を保つ事が出来るか確認する試験		
耐水性能	耐水性	JIS L 1092:1998 耐水度試験(静水圧法)B法(高水圧法)、JIS L0217 103洗濯20回 耐水度≥294kPa(防水を持たせる層)	基準なし		使用の目的に適応した耐水性を有すること。	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	水槽内で屈曲角度35度、屈曲回数65回/分の速度で4時間屈曲させたときに、漏水がないこと。	防火靴内に水が侵入しないことを確認する試験	防火靴の中に水が侵入することにより、活動に支障があるため取り入れた。	
	漏水防止性 (履物全体)				基準なし	ISO 20344:2004の5.7 空気の漏れ不可。	FIA1209に基づいて、100,000回屈曲後 水に沈めた時水の浸入不可	基準なし	水中に浸せきし内部にエアを送り、連続して気泡の出がないこと	総ゴム製の防火靴に対して、JIST8101に規定する方法で実施した場合、連続して気泡が出ないこと	総ゴム製の防火靴の気密性を確認する試験	ISO/DIS 11613.2において要求項目となっていること。 本ガイドラインは、JIS規格に適合させることとしていること。また、防火靴の気密性が保たれないと、火災による熱や消火用の水が侵入する恐れがあることから取り入れた。	
耐水性能	表面湿潤性、撥水性	ISO 4920:1981 外層撥水度≥4	基準なし			基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	生地の撥水性・濡れ具合を評価する試験。	生地の撥水性・表面湿潤性を試験するものであり、防火靴には該当しない。
耐化学薬品性能	液体化学薬品浸透性 (耐薬品性)	ISO 6530:1980 40%NaOH,36%HCl,30%H2SO4,揮発油 ただし、揮発油としてパラキシレン 100%とする。 流失>80% 裏面への浸透なし	基準なし		基準なし	基準なし	1時間で次の液体の浸透不可。(20℃) 40%NaOH、36%HCL、37% H2SO4、100%O-キシレン	基準なし	基準なし	基準なし	防火服のガイドラインと同じ	化学薬品を浴びた場合、防火靴の表面を流れて、内側には浸み込まない性能を有していることを評価する試験	ISO/DIS 11613.2において要求項目となっていること。また、薬品が防火靴内に浸透し、消防隊員が負傷することを防ぐため取り入れた。
快適性能	蒸発抵抗 全熱損失	ISO 11092 及び米国材料試験協会規格(ASTM) F 1868により試験、F 1868 PartCにより評価、全熱損失≥300W/m ² 、蒸発抵抗≥200W/m ²	基準なし		基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	生地の内側に供給された一定の温度と水分が生地を通して蒸発熱を伴って外部に放出される熱量を測定し、どのくらい水の蒸発放散が妨げられる生地が評価する試験	ISO/DIS 11613.2において要求項目となっていないこと。また、防火靴は、身体に占める割合が少ないことから取り入れない。
運動性能	生地質量	上衣650g/m ² 以下 下衣550g/m ² 以下	基準なし		1,500g以下(しころ、記章、周章を含む。)	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	基準なし	防火靴の重量を測定する試験	ISO/DIS 11613.2において要求項目となっていないこと。また、靴の運動性に必要なのは、サイズが合っていることであるため、取り入れない。

性能	要求事項	防火服	防火手袋		防火帽	防火靴					本ガイドラインに取り入れた理由 基準値についての説明	
		本ガイドライン案	本ガイドライン案		本ガイドライン案	ISO/DIS 11613.2		JIS T 8101:2006		本検討会でのガイドライン案		評価目的・試験の概要等
			タイプ2	タイプ3		クラス2 欧州EN15090仕様	クラス3 北米NFPA1971仕様	革製	総ゴム製			
静電気性能	帯電性	JIS L 1094 帯電電荷量 $\leq 7 \mu\text{C}$	基準なし		基準なし	ISO 20344:2004の5.10 電気抵抗値 $> 100\text{k}\Omega$	基準なし	静電気帯電防止靴 (JIS T 8103:2010) $23^{\circ}\text{C} \quad 1 \times 10^5 \leq R \leq 1 \times 10^8 \Omega$ $0^{\circ}\text{C} \quad 1 \times 10^5 \leq R \leq 1 \times 10^9 \Omega$		JIS T 8103:2010と同じ	帯電性を評価する試験	・引火性の蒸気が発生している場所で活動する場合等消防活動において静電気による着火危険を排除するため、耐電防止靴の性能を取り入れた。
電气的特性	耐電圧性	基準なし	基準なし	基準なし	ISO 11613.4 クラス2と同じ 導電性試験 EN 13087-8:2000 5.2項 破損の兆候なし 漏れ電流 $\leq 1.2\text{mA}$	ISO 20344:2004 5.11 EN 50321:1999 6.3参照 電気抵抗値 $> 1000\text{M}\Omega$	NFPA 1971:2007の8.32 漏れ電流 $\leq 3.0\text{mA}$	基準なし	基準なし	基準なし	感電した場合に、人体に電流が流れ無いことを確認する試験。	・電气的特性は性能は、帯電性で評価できるためガイドラインには取り入れない。
その他の機能	革	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	ISO 20344:2004の6.9、11、13 6価クロム $< 3\text{mg}/\text{kg}$ PH > 3.2 60分後の水の浸透 $< 0.2\text{g}$ 水の吸収 $< 30\%$	基準なし	クロムなめし革では、 3価クロム含有量3~5.5%	該当無し	クロムなめし革では、 3価クロム含有量3~5.5%	皮の材質を評価する試験	・本ガイドラインは、安全靴のJIS規格に適合させることとしていることから取り入れた。
	洗濯収縮性	アプローチAと同(積層体で試験) 織地 寸法変化率 $\leq 3\%$ 編地 寸法変化率 $\leq 5\%$	基準なし	基準なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	洗濯した際に、どの程度収縮するかを評価する試験。	・防火靴は洗濯を実施しないため、ガイドラインには取り入れない。