

別添

## 消防隊員用個人防火装備に係るガイドライン

## 第4 防火帽に求められる性能等

### 1 防火帽の現状の性能等

#### (1) 防火帽の構造

防火帽は、帽体（頭部を覆う殻体をいう。以下同じ。）の内側に発泡スチロール等を用いた衝撃吸収ライナーが取り付けられた構造となっており、帽体には装着体（ハンモック及びヘッドバンドをいう。以下同じ。）、あごひも、フェイスシールド（以下「シールド」という。）及びしころが取り付けられている。

使用されている主な材料については、帽体はFRP、ポリカーボネート製樹脂又はABS樹脂、シールドはポリカーボネート製樹脂である。また、しころは、防火服の表地と同様の生地（アラミド繊維、PBO繊維等）と防水層との多層構造となっている。

#### (2) 防火帽に主に使用されている材料の特徴

##### ア 帽体及びシールド

##### (ア) FRP

繊維強化プラスチックの英文名の頭文字を取った簡略名である。

帽体には、ガラス繊維等を不飽和ポリエステル等の熱硬化性樹脂に入れ、強度を向上させているものが多い。

熱に強く剛性があるが、加工は難しいという特性を有する。

##### (イ) ポリカーボネート製樹脂

熱可塑性樹脂であり、帽体だけでなく、シールドにも用いられている。

耐熱性に優れ衝撃にも強く、透明性が高いが、薬品や有機溶剤には弱く、塗装には不向きという特性を有する。

##### (ウ) ABS樹脂

アクリロニトリル、ブタジエン、スチレンからなる熱可塑性樹脂をいう。

安価で加工性、剛性、硬度等に優れているが、耐候性は劣るため、長時間直射日光をあてると劣化するという特性を有する。

##### イ しころ

第2章第1節1（2）と同じ。

#### (3) 防火帽に求められる性能等

防火帽に求められる主な性能は、次のとおりである。

#### ア 帽体

①耐炎性、耐熱性等の炎や熱に対する防護性能、②上方からの落下物又は飛来物に対する衝撃吸収性及び耐貫通性、③高所から墜落した際に頭部への衝撃を防止又は軽減できるための機械的強度。

#### イ シールド

①耐炎性、耐熱性等の炎や熱に対する防護性能、②消防隊員の視界の確保及び顔面の保護、③破損した場合であっても飛散しない措置がされていること。

#### ウ しころ

①耐炎性、耐熱性等の炎や熱に対する防護性能、②消防隊員の顔面及び頸部を保護することができること。

## 2 保護帽等の規格

日本の規格としては、労働安全衛生法（昭和 47 年 6 月 8 日法律第 57 号。以下「労安法」という。）に基づく保護帽と日本工業規格に定められている産業用安全帽（JIS T 8131）がある。また、防火帽の国際規格案としては、ISO/DIS 11613.4 がある。

### (1) 保護帽

#### ア 法的根拠

労安法第 42 条の別表第 2 の第 15 項において、物体の飛来若しくは落下又は墜落による危険を防止するための保護帽について、厚生労働大臣が定める規格に適合しないものを譲渡し、貸与し、又は設置してはならないと規定し、保護帽の規格（昭和 50 年 9 月 8 日労働省告示第 66 号。）が定められている。

#### イ 規格内容

材料、構造、耐貫通性能及び衝撃吸収性能について定められている。

#### ウ 保護帽の着用義務

労安規則により、保護帽を着用することが義務付けられている主な作業は、次のとおりである。

- ・最大積載量 5 トン以上の貨物自動車の荷物の積み下ろし作業
- ・明り掘削作業（掘削作業を陽の当たる場所で行う作業）
- ・採石作業

- ・ 船内荷役作業
- ・ 鉄骨の組み立て作業
- ・ 高層建築物等の場所でその上方で他の労働者が作業を行っている場所で作業を行うとき
- ・ 物体が飛来又は落下するおそれのある作業

## (2) 産業用安全帽

### ア 法的根拠

日本の規格としては、日本工業規格に定められている産業用安全帽（JIS T 8131）がある。これは、飛来物又は落下物に対する産業用安全帽について、ISO 3873:1977 を基に、昭和 52 年 12 月 1 日に作成されたが、安全性の確保の見地から技術的内容を変更して、平成 12 年 3 月 20 日に改正されたものである。

### イ 定められている内容

安全帽に求められる性能のうち、必須要件として衝撃吸収性、耐貫通性、難燃性並びに任意要件として超低温及び耐側圧性が定められている。

## (3) ISO 規格

現在、防火帽の ISO 規格はなく、国際規格案の ISO/DIS 11613.4 において、ヨーロッパの EN 規格を基にしたクラス 2、アメリカの NFPA 規格を基にしたクラス 3 に分類され、検討されている。

それぞれの性能要求項目の比較は、次の表のとおり。

表 2-5 ISO/DIS 11613.4 防火帽の性能（抜粋）

事項		クラス 2	クラス 3
耐炎・耐熱性能	耐炎性	EN137:2006 7.4.1.3 残炎及び残じん(残光) ≤5 秒 (火炎巻き込まれ)	NFPA 1971:2007 残炎及び残じん(残光) ≤5 秒 溶融、滴下不可
	熱伝達 (放射熱ばく露)	EN13087-10 熱流束 14kW/m <sup>2</sup> 8 分 軟化、溶融、滴下、発火不可	基準なし
	耐熱性	ISO 17493 90℃ 20 分 溶解、滴下、分離、発火不可	NFPA 1971:2007 260℃ 5 分 溶融、滴下、分離、発火不可
機械的強度性能	衝撃吸収性	EN13087-2:2000 (落下体法) ストライカ 5 kg 頭部へ伝えられる力 ≤15KN	NFPA 1971:2007 8.15 3,780N 以上の力を伝達しない
	耐貫通性	EN13087:2000 ストライカ 1 kg ストライカと試験ブロックに接触がないこと。	NFPA 1971 8.19 電氣的又は物理的接触がないこと。
	耐側圧性	EN11613.4 7.5.1 項 横方向と縦方向の変形 ≤40 mm	基準なし
電氣的特性	耐電圧性	導電性試験 EN13087-8:2000 5.2 破損の兆候 不可 漏れ電流 ≤1.2mA	導電性試験 NFPA 1971:2007 8.31 手順 A、 手順 B 漏れ電流 ≤3.0mA

### 3 防火帽に求められる性能

#### (1) 基本的な考え方

- ア 屋内進入時の消火活動を基準としているので、労安規則に定められている物体の飛来若しくは落下又は墜落のおそれのある作業に対応するため、労安法に基づく保護帽の規格に適合させることとする。
- イ 保護帽の規格には、耐熱性その他消火活動上に必要な性能が規定されていないため、JIS 規格及び ISO 規格を基準とし、原則として防火服、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。

ウ 防火帽は、直接火炎に触れる可能性のある部分（帽体、シールド及びしころ）について、耐炎性能及び耐熱性能を求めることとする。

エ しころは、布地なので防火服に求められる性能を基準とする。ただし、耐炎性能及び耐熱性能については、防火服の襟と重なること及びしころと顔面との間に空気層が確保出来ることから、防火服のズボンと同等の性能を求めることとする。

また、快適性能については、必要により選択するものとする。

## (2) 防火帽の構成等

ア このガイドラインの対象とする防火帽の基本的な構成は、本体（帽体、衝撃吸収ライナー、装着体及びあごひもをいう。以下同じ。）、シールド及びしころとする。

イ 防火帽は、原則として頭部及び頸部を覆うことができるものとする。

ウ 防火帽の内側には、頭部に伝わる衝撃の運動エネルギーを緩和するための衝撃吸収ライナーを取り付け、さらに装着体を装備する。装着体は、防火帽を頭部で保持し、帽体に衝撃を受けた際には、着用者の頭部に伝わる衝撃エネルギーを緩和する。

エ シールドは、他の防火装備と合わせて顔面を覆い、火炎の炎や熱が直接顔面に当たらないようにする。

オ しころは、頭部及び頸部の周囲を火炎の炎や熱から保護するため、耐炎性及び耐熱性を有するとともに、防火服の上衣の襟と重なる長さとする。

## 4 耐炎・耐熱性能

### (1) 耐炎性試験

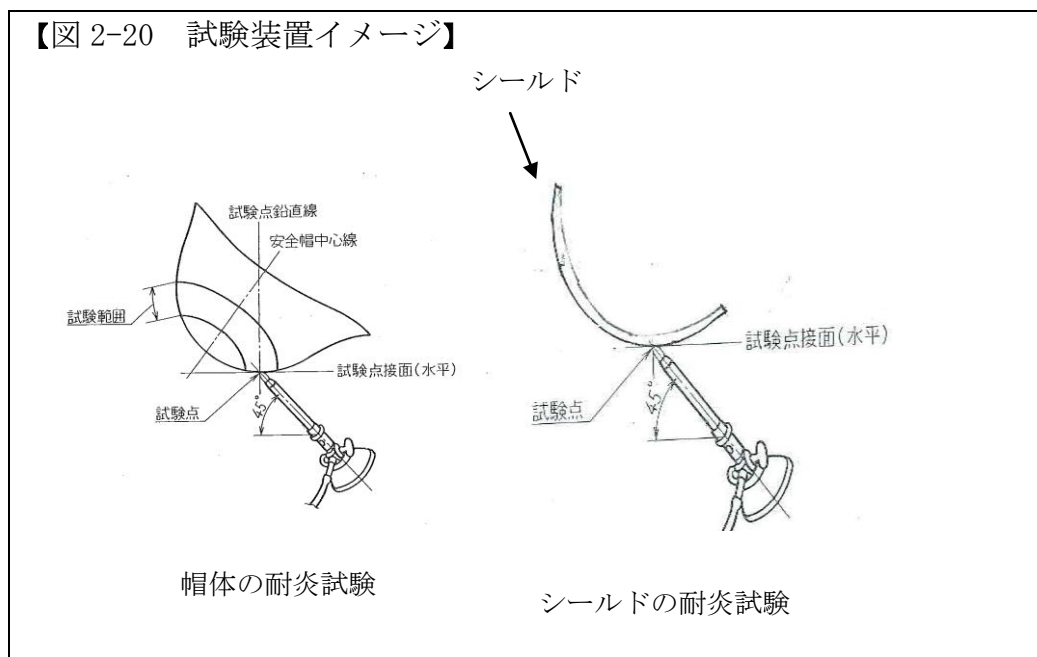
ア 試験の概要と要求事項として取り入れた理由

- ・耐炎性試験は、防火帽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帽に着火しないこと、また、仮に防火帽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、防火帽の耐炎性を測定するものである。
- ・ISO/DIS 11613.4 に示されている性能であり、また、防火服及び防火手袋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。

・難燃性を評価する試験として ISO 15025 があるが、この試験は、原則的に生地の難燃性を測定する試験であること及び ISO/DIS 11613.4 では、難燃性試験を EN137:2006 7.14.3 で実施することとされているが、この試験を行える装置が日本にないことから、JIS T 8131:2000 に規定する試験方法で実施する。

#### イ 試験方法（図 2-20 参照）

- ・防火帽の帽体及びシールドを対象に、JIS T 8131:2000 6.7 に従って行う。
- ・ブンゼンバーナーの炎（青色炎）が 15 mm となるよう調節し、バーナーを垂直軸に対して 45 度傾け、防火帽の上側を下にして、帽体表面の頂部から 50～100 mm の試験点（炎の頂点が当たる点）に炎の先端を 10 秒間当てた後、炎を取り去る。



#### ウ 求められる性能

- ・帽体の素地が 2 秒以上、帽体に塗装を施したものが 5 秒以上、シールドが 2 秒以上燃え続けられないこと。
- ・溶融したものが流れ出さない、又は滴下しないこと。

#### (2) 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（放射熱ばく露）試験は、防火帽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。

- ・ ISO/DIS 11613.4 クラス 2 に示されている性能であり、また、防火服及び防火手袋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。

- ・ ISO /DIS 11613.4 クラス 2 においては、EN13087-10 で試験することとされているが、防火服及び防火手袋（手背側）との整合性を図るため、それらと同様の試験とする。

#### イ 試験方法

- ・ 防火帽の本体を対象に、ISO 6942:2002 又は JIS T 8020:2005 で行う。ただし、平均熱透過率については、試験に用いる熱センサーの形状が決定されていないため、除外する。

- ・ ISO 6942:2002 方法 B (JIS T 8020:2005 手順 B) により、人頭模型に防火帽を被せ、人頭模型を垂直軸に対して 45 度傾け、防火帽に一定熱量 ( $40\text{kW/m}^2$ ) を持つ放射熱を 3 分間与え、人頭模型に取り付けられた熱センサーにて、時間経過に伴う人頭模型表面の温度変化を測定し、防火帽本体の断熱性を評価する。また、試験後における防火帽外観の状況を記録する。

#### ウ 求められる性能

- ・ 試験開始 3 分後に、人頭模型表面の温度が試験開始前から  $24^{\circ}\text{C}$  以上上昇しないこと。

- ・ 帽体の素地は、熔融したものが流れ出さないこと又は滴下しないこと。

- ・ 帽体の素地は、加熱部において、帽体の機能を損なうような著しい膨張及び凹み並びに帽体内面まで繋がった亀裂及び穴あきがないこと。

### (3) 耐熱性試験

#### ア 試験の概要と要求事項として取り入れた理由

- ・ 耐熱性試験は、熱により防火帽の帽体及びシールドに変化が無いことを確認する試験である。

- ・ ISO/DIS 11613.4 に示されている性能であり、また、防火服及び防火手袋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

防火帽の帽体及びシールドを対象に、ISO 17493:2000 又は JIS T 8023:2006 に従って行う。

#### ウ 求められる性能

溶融、滴下、分離、発火のいずれもしないこと。

### 5 機械的強度性能

#### (1) 衝撃吸収性試験

##### ア 試験の概要と要求事項として取り入れた理由

- ・ 衝撃吸収性試験は、飛来物若しくは落下物又は墜落時の衝撃に対して防火帽がどの程度衝撃を吸収出来るかを評価する試験である。
- ・ 労安法に基づく保護帽の規格に適合させることを基本としており、衝撃吸収性試験は、当該規格に規定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 2-21 参照）

防火帽の本体を対象に、保護帽の規格第 8 条に基づき次の 2 つの試験を行う。

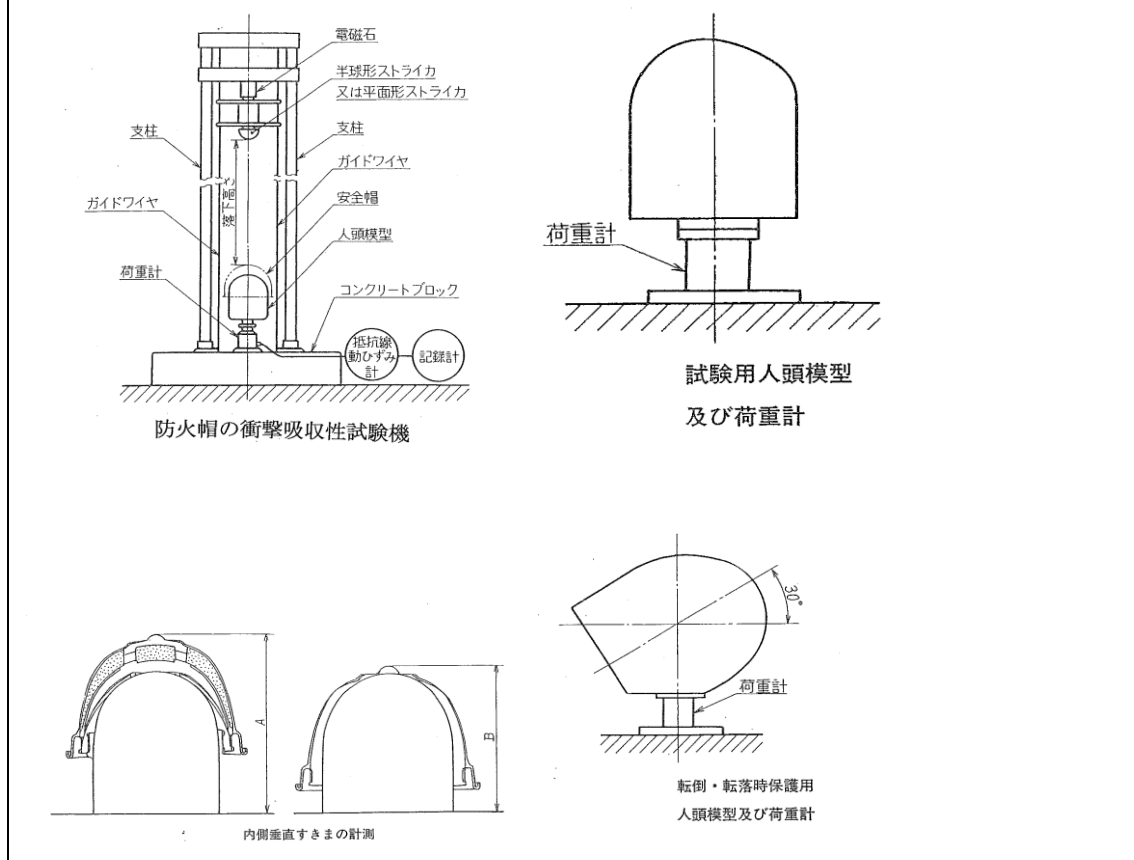
##### ① 飛来物及び落下物用

防火帽のヘッドバンドが、人頭模型に密着しない状態で着させ、重さ 5 kg の半円形ストライカ（JIS 規格 G3101（一般構造用圧延鋼材）に定める SS400 の規格に適合する鋼材を材料とし、かつ、半径 48 mm の半球系衝撃面を有するものに限る。）を 1m の高さから防火帽の頂部に自由落下させる。

##### ② 墜落時の保護用

中心線が水平に対して 30 度傾斜している人頭模型に、衝撃点が防火帽の前頭部及び後頭部となるように装着し、重さが 5 kg の水平面ストライカ（JIS 規格 G3101（一般構造用圧延鋼材）に定める SS400 の規格に適合する鋼材を材料とし、かつ、直径 127 mm の半球系衝撃面を有するものに限る。）を 1m の高さから自由落下させる。

【図 2-21 試験装置イメージ】



## ウ 求められる性能

### ①の試験について

- ・人頭模型に係る衝撃荷重（以下「衝撃荷重」という。）が、500 kg 以下であること。

### ②の試験において

- ・衝撃荷重が 1,000 kg 以下であること。
- ・750 kg 以上の衝撃荷重が 1,000 分の 3 秒以上継続しないこと。
- ・500 kg 以上の衝撃荷重が 1,000 分の 4.5 秒以上継続しないこと。

## (2) 耐貫通性試験

### ア 試験の概要と要求事項として取り入れた理由

- ・耐貫通性試験は、飛来物若しくは落下物が防火帽に当たった場合又は墜落時に地面の突起物に当たった場合、防火帽を貫通しないことを確認する試験である。
- ・保護帽の規格に適合させることを基本としており、耐貫通性試験が当該規格に規定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。

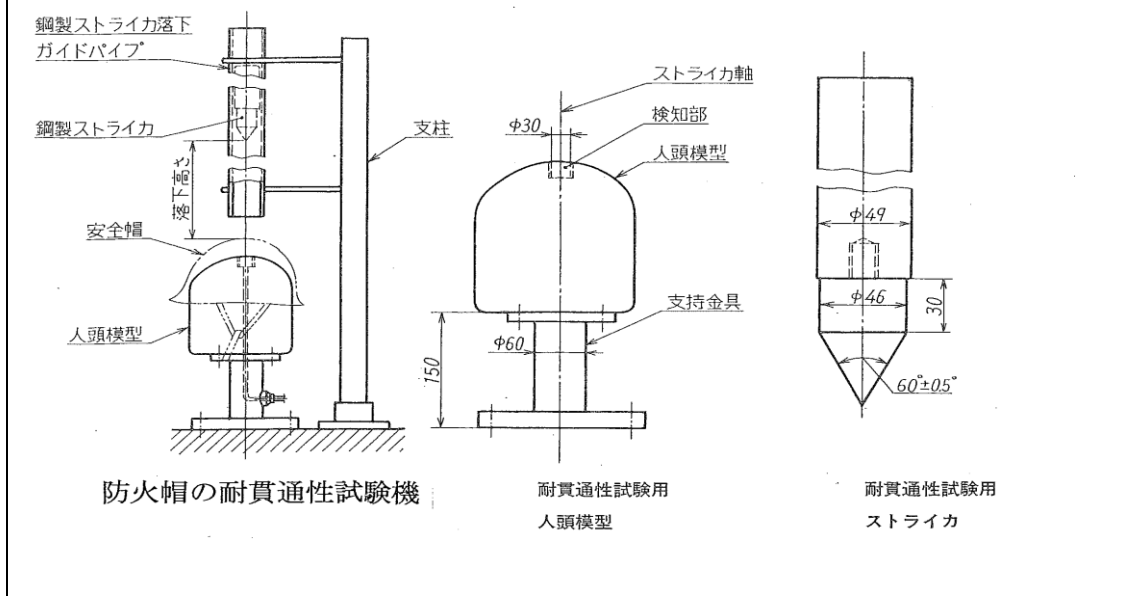
## イ 試験方法

次の2つの試験を行う。

- ① 防火帽の本体を対象に、保護帽の規格第6条に基づき試験を行う。

防火帽のヘッドバンドが人頭模型に密着しない状態で装着し、重さ3kgの円すい形ストライカを1mの高さから防火帽の頂部を中心とする直径100mmの円周内に自由落下させる（図2-22参照）。

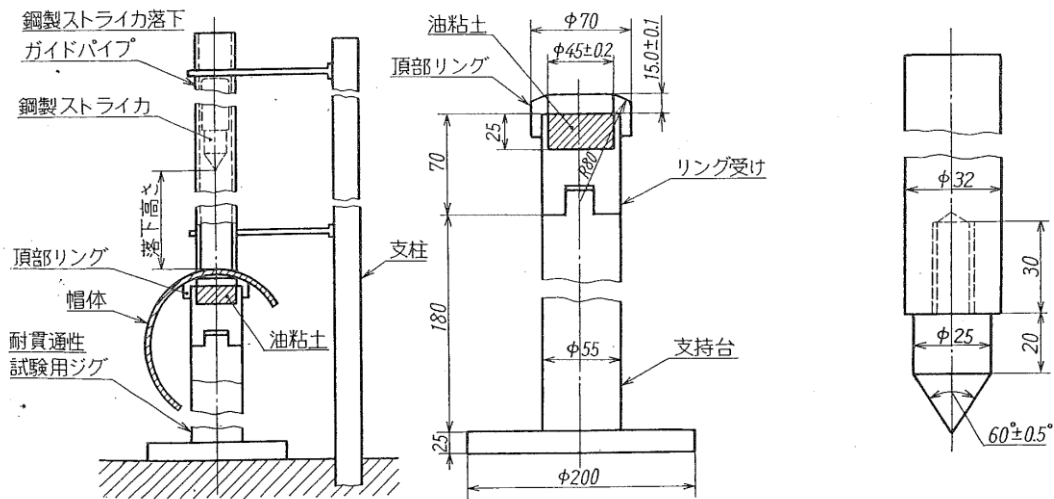
【図2-22 試験①装置イメージ】



- ② 防火帽の帽体を対象に、保護帽の規格第7条に基づき試験を行う。

帽体を、試験用ジグの頂部リングにそれぞれ落下点が帽体の前頭部、後頭部及び両側頭部になるようにかぶせ、重さ1.8kgの円すい形ストライカを0.6mの高さから自由落下させる（図2-23参照）。

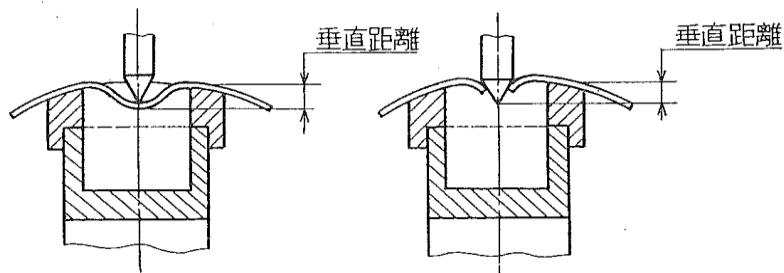
【図 2-23 試験②装置イメージ】



防火帽帽体の耐貫通性試験機

耐貫通性試験用ジグ

耐貫通性試験用ストライカ



墜落時保護用 耐貫通性計測方法

#### ウ 求められる性能

##### ①の試験について

- ・円すい形ストライカの先端が人頭模型に接触しないものであること。

##### ②の試験について

- ・試験用ジグの頂部のリングの上端から帽体内面のくぼみの最降下点（ストライカの先端が帽体を貫通した場合は、当該ストライカの先端）までの垂直距離が 15 mm 以下であること。

### (3) 耐側圧性試験

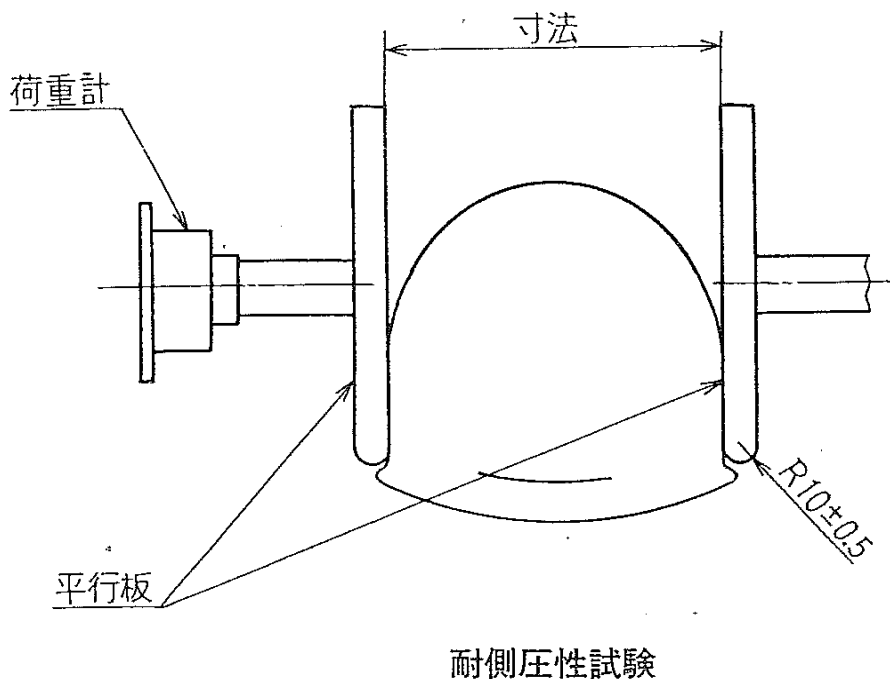
#### ア 試験の概要と要求事項として取り入れた理由

- ・ 耐側圧性試験は、防火帽が重量物に挟まれた場合、頭部と防火帽本体との間に一定の空間を保つことを確認する試験である。
- ・ ISO/DIS 11613.4 クラス 2 に示されている性能であり、また、安全性の観点から、要求事項として取り入れるものとする。

#### イ 試験方法（図 2-24 参照）

- ・ 防火帽の本体を対象に、JIS T 8131-2000 に従って行い、数値は ISO/ DIS 11613.4 に定める数値とする。
- ・ 二枚の平行板の間に本体を置き、横向きの圧力がかかるように、平行板の直角の方向から 30N を加え、30 秒間維持した後に平行板の間隔を測定する。その後 1 分に 100N の割合で 630N まで増加させた後、30 秒間維持して平行板の間隔を測定する。
- ・ 圧縮力を 25N まで減じた後、直ちに 30N まで増加させ、30 秒間維持して平行板の間隔を測定する。

【図 2-24 試験装置イメージ】



#### ウ 求められる性能

初期圧力 30Nにおける側面変形寸法に対して、630Nにおける最大変形は 40 ミリメートルを超えず、かつ、2 度目の 30Nにおける残存変形は 15 ミリメートルを超えてはならない。

## 6 運動性能

### 重量試験

重量には、本体、シールド及びしころを含むものとする。

なお、本体及びしころに取り付けられている記章及び周章も含むものとする。

#### ア 試験の概要と要求事項として取り入れた理由

- ・重量試験は、防火帽の重量を測定する試験である。
- ・防火帽の重量は、消防隊員が活動する上で重要な要素であることから、要求事項として取り入れるものとする。

#### イ 試験方法

- ・JIS T 8131-2000 に従って行う。
- ・重量を測定する環境は、次のとおりとする。
  - ① 室温は、 $22^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
  - ② 湿度は、 $55\% \pm 30\%$
  - ③ 試験環境下に 72 時間置いた後直ちに重量を測定すること。
  - ④ 計量に用いる計量器は上皿天秤はかりとし、計量法（平成 4 年 5 月 20 日法律第 51 号）に定める検定に合格したものを使用すること。

#### ウ 求められる性能

重量は、1,500 g 以下であること。

## 7 電気的特性

### 導電性試験

#### ア 試験の概要と要求事項として取り入れた理由

- ・導電性試験は、消防隊員が感電した場合に防火帽本体が破損しないこと及び人体に電流が流れないことを確認する試験である。
- ・ISO/DIS 11613.4 クラス 2 に示されている性能であり、また、火災現場において垂れ下がった電線に触れるなど、感電のおそれを防ぐ必

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 試験方法について（図 2-25 参照）

- ・ 防火帽の本体を対象に、EN13087:2000 に従って行う。
- ・ 防火帽を、導電性のある人頭模型に被せ保護具で固定する。
- ・ 人頭模型と直径が 4 mm で端部に半円形の丸みを持つ導電性測定用電極との間に、50 ヘルツ又は 60 ヘルツの交流電流を流す。
- ・ 導電性測定用電極を本体の表面に当て、1,200 ボルトの電圧をかけ、これを 15 秒間保持し、漏えい電流を測定する。

【図 2-25 試験装置イメージ】



導電性人頭模型の例



漏洩電流測定器

ウ 求められる性能

- ・ 防火帽本体に破損の兆候がないこと。
- ・ 漏れ電流は、1.2mA 以下であること。