

第6章

机能性原材料的评价方法

随着古今所提倡的安心·安全的生活志向，追求时尚的时装志向的提高，有着时装性的纤维制品渴望机能性，相反的色彩单调的体育衣料或户外用品反而加强了时装性的要素。从2005年开始，环境省作为防止地球温暖化对策的一个环节，提倡「夏季提高冷气温度」，「秋冬季降低暖气温度」，冷暖气的温度设定夏季28℃，冬季20℃，为了配合这一举措，适应穿着环境的机能性的原材料纷纷上市。特别是，2011年比历年提前1个月从5月开始实施夏季提高冷气温度，经济省作为节电动作之一主办了高机能性纤维制品普及事业「COOL BIZ TECH」，①吸汗速干材料，②接触冷感材料，③通气调节材料，④遮热断热材料的4范畴的制品充满了市场。另外，伴随着11月开始实施的秋冬季降低暖气温度，「ECO de OFFICE」等的启蒙宣传活动被打出，多样的保温原材料制品的上市受到期待。

这些商品的机能性，贩卖时在店头的吊牌或宣传词，网页等中有时会表明，「具有比实际的性能更显著的优良性能」，但是根据「不当赠品类及不当表示防止法（景表法）」这是一种不正当的表示（优良误认表示）。另外，在表示对身体的效能，疾病的治愈的时候，因为有时会与药事法相抵触，所以表现上要十分注意。还有，在景表法上是否被当做误认表示，消费者厅长官有权要求其提交成为其表示根据的数据（没有实证广告规则：提交期限为15日以内），被视为属于违反的话会被命令排除（参照第1章）。因此，在宣传机能性的时候，有必要先确认成为其表示根据的评价项目。

在这里，介绍一下赋予纤维制品机能性的主要评价项目。另外，除去既存的数据认证基准或已被行业所接受的基准外，现状是各个公司有各自的管理状况，存在着很多明确的基准还未被整理出来的现象。有的记载着作为评价的数值基准的项目，但有的除去行业团体基准或根据商标制度的基准，数值只是目标，它们有时随着评价方法的条件而变动，根据设计思想的差异有时不能适用，因此要事先明白它不是绝对的尺度。

6-1 有关舒适性的机能

所谓舒适性是指穿在身上时的衣服·肌肤之间的环境，也就是衣服内气候（所谓衣服内气候是指衣服和肌肤之间的空间温度，湿度，大气流），从生理感觉上简单地分成，凉爽，温暖，闷热感。

人体感觉舒适的衣服内环境，被视为温度在 $32 \pm 1^\circ\text{C}$ ，湿度 $50 \pm 10\%\text{RH}$ ，气

流 $25 \pm 15\text{cm/s}$ 这一条件，所谓舒适的衣服具有在穿着时所形成的衣服内环境接近这一范围，并能维持这一环境的机能。

日本的气候四季明了且寒暖温差大，酷暑的夏季高温潮湿，零度以下的冬季低温低湿。因此，夏季需要吸汗速干性或凉爽感的凉感原材料，因此散热性，扩散性残留水分率，吸水性，接触冷温感等被列为评价的项目，冬季则需要保暖性材料或纤维自身发热的材料，于是保温性，远红外线放射性，吸湿发热性等性能则被列出。这些原材料的热移动特性，或是水分移动特性大相径庭。

热移动特性

◆保温 JIS L 1096 A法

在保温性试验机的热板上放上试料，通过让热板的表面温度保持一定值时，通过试料损失的热量和不放试料状态所损失的热量算出保温率（%）。

$$\text{保温率}(\%) = (1 - b/a) \times 100$$

a：不放试料状态的热损失量

b：放试料状态的热损失量

【评价基准】和未加工品有有意差

◆接触冷温感测定：热试验Ⅱ法

用手触摸物品时的「凉爽感」「温暖感」是由于从手对对象物的热移动而产生的感觉。把那个热移动的指标称为接触冷温感（ q_{max} ）， q_{max} 越大表示越凉（凉爽感），越小表示越温（温暖）。接触冷温感的评价用热试验ⅡB型精密迅速热物性测定装置（KES-F7 Thormo Labo ⅡB katotech公司制）测定。另外这个热试验ⅡB除接触冷温感以外，热传导率，保温性的热物性值都能测定。

●接触冷温感（ q_{max} ）

在标准状态环境下，把传感器放在热板上，和试料（ 20°C ）的温差（ ΔT ： 10°C ，或者 20°C ）稳定后，测定让传感器接触试料时的瞬间热移动量（ q_{max} （ W/cm^2 ））。 Q_{max} 是从恒温侧试料向低温侧试料进行的热移动接触后约0.2秒后的最高值，把这个值与 ΔT 做比例，数值越大越表示冷感。

【评价基准】作为凉感原材料用途，如果 $\Delta T=10^\circ\text{C}$ 的时候， $q_{\text{max}}=0.1$

W/cm^2 以上， $\Delta T=20^\circ\text{C}$ 的时候， $q_{\text{max}}=0.2 \text{ W}/\text{cm}^2$ 以上，则说明具有此功能。

●热传导率（ $\text{W}/\text{cm} \cdot ^\circ\text{C}$ ）

在一定温度的热板（ 20°C ）上放上试料，读取在它上面再重叠一定温度的热板

(30℃)时的热流损失。

一般地因为热传导率是水>纤维>空气，含有水分的试料比纤维固有的热传导率大，含气率高的试料比纤维固有的热传导率小。

热传导率 $K=W \cdot D / (A \cdot \Delta T)$

W: 热流损失 (W) D: 试料的厚度 (cm) A: 热板面积 (cm²)

ΔT : 温度差 (℃)

●保温性W (%)

保温性的测定方法有以下4种，不管哪一种都是，在垂直方向的气流的条件下，从设定比环境温度高10℃的热板上测定通过试料的热损失量和不放试料状态的热损失量，求出保温率。

干接触法	是一般性的保温实验法，是想定皮肤和衣服直接接触时的方法
干间隔法	是想定皮肤和衣服之间有空气的方法
湿接触法	是想定人穿着衣服时出汗时的方法（贴在皮肤上）
湿间隔法	是想定出汗的皮肤和衣服之间有空气的方法

◆吸湿发热性实验：BOKEN法

吸湿放热原材料利用的是，从人体放散出的汗等水分（湿气）吸着在纤维的亲水基上时会产生水和热，凝聚热这一点。因此，吸水性高的纤维如羊毛，绵吸收汗等的水分（不感蒸泄）而发热。有给代表性的纤维原材料里导入丙烯腈系纤维，丙烯酸基或水酸基的纤维，把这些混纺·交编来使之具有吸湿发热机能。

在折成4折的试料的内部安装上热电对温度传感器，将之充分地稳定在20℃，40%RH的低湿环境下后，每隔1分钟测定其设定成20℃，90%RH的高湿环境的时候的15分钟间的温度变化。另外，有必要对加工品和未加工品同时进行测定。

【评价基准】从低湿度到高湿度，加工品温度升高，加工品和未加工品的最大上升温度差为0.5℃以上的部分被认可。

◆光吸收保温性实验：BOKEN法

像炭化锆（ZrC）之类的陶瓷纤维具有有效地吸收太阳光的可视光线及红外线变换成热能的特性，将这种纤维纺在聚酯纤维或丙烯腈系纤维里而制成的合成纤维被发现具有储热保温机能。

在试料的里面的中央部安装上热电对温度传感器，每隔1分钟测定用拟光灯（拟太阳光，照射距离:30cm）照射（10分）及关灯（10分）时的20分钟间的温度变化。

【评价基准】照射10分钟后，加工品和未加工品的温度差在2.0℃以上被认可，关灯1分钟后在1.0℃以上被认可。

◆远红外线放射

把锆，镁等的陶瓷纤维纺在其中的合成纤维或实施表面涂层等加工后的材料能提高对远红外线的吸收性·再放射性。使用这种纤维而直接接触肌肤的制品（内衣，袜子，护带等），将身体发出的远红外线再放射来温暖身体。

在倾斜45°的试料台上并排放好实验试料和对照试料，在其15cm前平行放置好热板（90℃）。用电磁波测量仪测定两块试料的表面温度，算出两块试料的温度差。

【评价基准】（社）远红外线协会给每个特定项目制定了标识认定的制度，从中摘录「贴身的纤维制品」的标识认定取得基准作以介绍。

评 价 项 目		评 价 基 准
放射特性	分光放射率 (F T I R测定)	在5~20μm的波长的领域里，全放射率要比没有实施远红外线加工的同一规格的对照试料高出5%以上。另外，在上面的波长领域的任何区间的平均放射率要比上面的对照试料高出10%以上。 注)所谓区间是指持有测定分解能以上的宽度的波长范围。
	再放射性 (45度平行再放射法)	是表示在信赖极限95%的正面的有意差。
	要符合上面的某一项基准。	
温度特性	储热保温性 (红外线检测相机法)	实验试料和对照试料的，测定对象部位穿着前后的平均皮肤温差要在+0.5℃以上。另外，温度图像面积比要有明确优势才被认可。

另外，用通常的作法来确认耐久性时，对于反复洗涤使用后的加工品（除去揉搓加工品以外），基于JIS L 0217进行洗涤处理10回，其处理后的放射特性也要必须达到上面的基准。

水分移动特性

吸水（汗）速干材料是，把合成纤维极细集束化，异形断面化，中空多孔化来增大纤维表面积，利用其毛细管现象来增强其吸水功能的材料，因为吸取的水分容易扩散因而兼备速干性。另外还有使用疏水性材料和亲水性材料的复合材料（线的芯鞘构造，面料的2层·多层构造）而赋予材料迅速吸收散发汗的功能的材料也有上市。

因为吸水速干性是兼备吸水性和速干性2种功能，因此有必要分别对吸水性和

速干性进行评价。

◆蒸散性(Ⅱ)实验: BOKEN法(想定开始出汗时的方法)

在标准状态下(20℃, 65%RH), 预先测定试料(直径约10cm)和锡莱的质量(W), 向锡莱里滴下水0.1ml后, 在上面放上试料来测定质量(W₀)。之后, 测定每个所定时间的质量(W_t), 用以下的公式算出每一时间的蒸散率。

$$\text{蒸散率(\%)} = [(W_0 - W_t) / (W_0 - W)] \times 100$$

【评价基准】实验开始后20分钟的蒸散率 织物为50%以上, 针织为40%以上的话, 可以说其有速干性。

◆扩散性残留水分率实验: BOKEN法

在标准状态下测试调整过的试料(约10cm×10cm)的质量(W₀), 测定在面料上滴下水0.6ml后的试料的质量(W)。之后, 测定每个所要时间的质量(W_t), 用以下的公式算出每个时间的残留水分率。

$$\text{残留水分率(\%)} = [(W_t - W_0) / (W - W_0)] \times 100$$

【评价基准】一般地, 作为速干性的标准而言, 是看残留水分率达到10%的状态时所需要的时间, 合成纤维(织物/针织)不超过(43分钟/55分钟), 纤维素类(织物/针织)不超过(65分钟/75分钟)的话, 可以称其有速干性。

◆吸水性实验: JIS L 1907

作为评价吸水速度的方法, 有以下2种, 要选择合适的方法。

- 滴下法……向试料滴下水, 测定吸收完水滴所要时间(秒)。
- 浸水法……把铅直垂吊的试料(20×2.5cm)的下端浸入水中, 测定放置10分钟后的水的上升高度(mm)。

【评价基准】在滴下法中10秒以下, 浸水法中100mm以上的话, 可以称其有吸水性。

◎透湿防水加工

使用于雨伞等的面料具有防水性, 但这种面料如果用于雨衣的话, 雨水是不能浸入, 但由于身体发散的水蒸气(汗或是不感蒸泄)排不出, 衣服内气候成为高湿度, 产生不快感。透湿防水加工是, 是将相反的防水性和透湿性同时持有的加工, 利用水蒸气的直径(0.0004 μm), 雾雨的直径(100 μm; 普通雨滴2000 μm, 雷雨3000 μm)的差异, 形成只透过水蒸气的多孔质被覆(0.2 μm~10 μm)而实现的功能。加工方法是透湿防水性树脂(聚氨酯树脂, 氟素树脂: PTFE(聚

四氟乙烯))用涂层或是胶合的方法赋予在面料表面上, 对使用了极细纤维的高密度织物进行防水加工的方法。另外, 具有防水性是基本, 没有防水性的话, 面料表面残存水滴, 透湿机能也因而消失。

◆透湿度试验: JIS L 1099 盐化钙法(A-1法)

在透湿杯里放入吸湿剂(盐化钙), 试料的表侧向里(直径约7cm)覆盖在杯子上部固定。把它放入40℃, 90%RH的恒温恒湿的装置内, 测定其经过一定时间(吸湿剂吸湿)后的质量, 算出透湿度(g/m²·h)。

【评价基准】150g/m²·h以上 (JIS L 4212 纤维制防水薄片)

◆防水性试验 JIS L 1092

●耐水度试验(静水压法) 低水压法

在试验装置(低水压用)安装上试料(约15×15cm), 使水位上升测定从试料的3个地方出水时的水位(cm)。

【评价基准】30cm以上 (JIS L 4212纤维制防水薄片)

●耐水度试验(静水压法) 高水压法

在试验装置(高水压用)安装上试料(约15×15cm), 加水压后测定从试料的3个地方出水时的水压(kPa)。

◆防水度试验(喷雾试验)

用试验装置向试料(直径15cm)喷水250ml。多余的水滴落下后, 把湿的状态和比较样板做比较评级。(5级~1级)

【评价基准】4级以上 (干燥3回处理: 2级以上)

◆通气性试验: JIS L 1096 弗雷泽法

在试验机上安装上试料(约20×20cm), 调节吸入风扇使倾斜型气压计表示成125Pa, 求得那个时候的垂直型气压计所示压力和, 从使用的气孔的种类通过试验片时的空气的量(cm³/cm²·s)。

◆吸放湿性试验: BOKEN法

衣服在穿着的状态下, 如果由于不感蒸泄使衣服内气候湿度升高的话, 就容易产生发粘或是闷热感。所谓吸放湿材料, 是吸收肌肤侧的湿度, 向外侧排放湿气的材料, 这种加工方法是由于有吸湿性的多孔性微粒子固着在纤维表面或亲水基的导入而使吸湿或吸湿时的面料密度变化或由于异形断面纤维的组合而放湿。

在低湿度（25℃，40%RH）环境下调湿后，把试料向高湿度（25℃，80%RH）环境下移动，达到吸湿平衡后，再度将试料向低湿度环境下移动，在达到放湿平衡的期间，每10秒测定试料的重量。

因为加工布，未加工布在同一条件下能同时测定，所以比较容易比较。另外，因为吸放湿性≠保湿性，所以单方的性能不能适用于另一方的评价结果。

评价项目

①吸湿量：试料特性的评价

②吸湿率：加工效果的评价

③经过1分钟后的一个单位面积的吸放湿速度：表面吸收特性的评价

④经过5分钟后的一个单位面积的吸放湿速度：从试料内部的放湿特性的评价

【评价基准】①～④中，在「加工布数据/未加工布数据 ≥ 1.08 」中有有意差的话进行评价，但是只有在②中要满足「加工布数据-未加工数据 ≥ 0.5 」的条件才行（因为在吸湿率低的时候，有时仅仅一点点的差也会导致吸湿率变大）。

◆保湿性试验

所谓保湿加工，是将天然保湿成分（角鲨烷，胶原蛋白，蚕丝蛋白质等）纺进纤维里，或是固着在表面，因而能保持适度的水分而给予肌肤滋润的加工。

●水分率测定

把试料（20×20cm）在高温多湿的环境下（40℃，90%RH）放置4小时，标准状态（20℃，65%RH）下放置4小时。在这期间，每隔1小时测定质量，算出每个经过时间的水分率（%）。

【评价基准】加工品的水分率要总是高于未加工品。

6-2 关于清洁性的机能

作为有关清洁性机能的评价项目，可以举出抗菌加工和抗臭加工。

◎抗菌加工

所谓抗菌防臭加工是，抑制纤维上细菌的增殖，达到源于汗和污染的防臭效果为目的的加工，所谓制菌加工是以抑制纤维上的细菌的增殖为目的的加工。抗菌剂有有机硅酮第4级铵盐，第4级铵盐或银泡沸石，铜泡沸石等，作为天然系抗菌剂有甲质·聚氨基葡萄糖，丝柏硫醇等。加工方法有，纺线时纺入抗菌剂的方法，后整理时和粘合剂混合固着在面料表面的方法，和反应成纤维的官能基固着的方法。

据说因为第4级铵盐带+电，细菌的细胞壁带-电，铵盐可以吸着在细菌的细

胞壁表面而破坏细胞膜。

◆纤维制品的抗菌实验：JIS L 1902

细菌的种类：黄色葡萄球菌：Staphylococcus aureus (NBRC 12732)

肺炎管菌：Klebsiella pneumoniae (ATCC 4532, NBRC 13277等)

绿脓菌：Pseudomonas aeruginosa (NBRC 3080)

大肠菌：Echerichia coli (NBRC 3301)

MRSA：Methicillin resistant Staphylococcus aureus (IID1677)

◇定性实验（育成阻止带实验）

把试料（直径28mm）放置在混释平板培地的中央，用 $37\pm 2^\circ\text{C}$ 培养24~48小时。测定试验片周围形成的耙（育成阻止带）的宽度，判定育成阻止带的有无。（适用于水溶性的抗菌剂的时候）

【评价基准】有育成阻止带

◇定量实验

●菌液吸收法：适用于抑制由于穿着时出汗，渗入在纤维里的皮肤常在菌在这种高湿度环境下增殖的一种评价方法

把试料0.4 g放入硼硅酸玻璃瓶中，接种实验菌液0.2 ml，在 $37\pm 2^\circ\text{C}$ 下培养 18 ± 1 小时。加入含非离子界面活性剂0.2%的生理食盐水从试料中洗出菌，用群体实验法或是ATP法测定洗出液中的细菌数。

静菌活性值 = (Mb - Ma) - (Mc - Mo)

杀菌活性值 = Ma - Mc

Ma：接种紧接后的标准布的生菌数的常用对数值

Mb：18小时培养后的标准布的生菌数的常用对数值

Mo：接种紧接后的加工布的生菌数的常用对数值

Mc：18小时培养后的加工布的生菌数的常用对数值

【评价基准】抗菌防臭加工：静菌活性值 ≥ 2.0

制菌加工：杀菌活性值 ≥ 0

●菌转印法：适用于评价抑制附着了浮游在空中的菌等在低湿度环境下的菌的增殖的方法。

利用转印装置，把试料（6cm×6cm）和采取了实验菌的过滤器重叠，挂上重

物进行菌的转印。把试料放入带有琼脂的浅底盘中，在 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，70%RH以上的条件下培养1~4小时。把试料放入装有SCDLP培地的硼硅酸玻璃瓶中，洗出菌。用群体系实验法或是ATP法测定洗出液中的细菌数。

菌减少值 = $M_b - M_c$

【评价基准】制菌加工：菌减少值 ≥ 0

◆抗菌加工纤维制品的认证标识制度：（社）纤维评价技术协议会

（社）纤维评价技术协议会关于纤维制品实施抗菌防臭加工，制菌加工的认证标识制度里，抗菌防臭加工用青色标识，制菌加工（一般用途）用橙色标识，制菌加工（特殊用途）用红色标识表示。另外，制菌加工（特殊用途）的制品是医疗机关或看护设施业务使用，一般商店没有出售。

（社）纤维评价技术协议会 SEK标识

抗菌加工的种类		定量试验	对象菌	评价基准
抗菌防臭加工		菌液吸收法	黄色葡萄球菌	静菌活性值 ≥ 2.2
制菌加工	一般用途 （一般家庭用）	菌液吸收法	黄色葡萄球菌，肺炎管菌 ※ 绿脓菌 ※ 大肠菌	杀菌活性值 ≥ 0
	特色用途 （医疗机关等用）	菌液吸收法 或者 菌转印法	黄色葡萄球菌，肺炎管菌， MRSA ※ 绿脓菌 ※ 大肠菌	杀菌活性值 > 0 菌减少值 > 0.5

※任意菌

安抗菌加工标识时，每一个加工的种类都要达到静菌活性值，或是杀菌活性值，菌减少值的基准。另外，作为加工的耐久性，每个对象制品洗涤次数都有规定（基本上的纤维制品都是洗涤10回），需要洗涤前后的实验结果。

◎消臭加工

所谓消臭加工材料，针对臭气成分，物理性消臭物质（吸着性能：吸着在活性炭，沸石，硅胶等的多孔质体上，用芳香物质来遮掩），把化学性消臭物质（由于化学反应的变性：中和反应、酸化·还原分解）纺入纤维内部，或是通过后整理使其附着在面料表面，进而赋予材料消臭性能。在这里，介绍一下（社）纤维评价技术协议会实施的消臭加工制品的认证标识这一制度。

◆消臭性实验：（社）纤维评价技术协议会

在纤技协法规定的臭气，有以下5个范畴。

范畴	臭气成分
汗 臭	铵，醋酸，ISO吉草酸（isovaleric acid）
加龄臭	铵，醋酸，ISO吉草酸，加龄臭
排泄臭	铵，醋酸，硫化氢，甲硫醇，吡啶
烟臭	铵，醋酸，硫化氢，乙醛，吡啶
含水垃圾臭	铵，硫化水素，甲硫醇，三羟甲基胺

汗本身本来基本上无臭，但被皮肤的常在菌分解后，就会生成铵或ISO吉草酸（脚的汗臭）。另外，加龄臭成分的2-加龄臭是，皮脂中的脂肪酸9-十六碳烯（从40岁左右增加）被汗分泌物酸化，再被常在菌分解而生成。

安消臭加工标识时，每一个范畴都要实施，关于各种臭气成分的机器分析实验以及官能实验，每一项都必须达到基准。另外，作为加工的耐久性，每个对象制品的洗涤方法·处理次数都有规定（基本上的纤维制品都是洗涤10回），需要洗涤前后的实验结果。

◆机器分析实验：检知管法

把试料（100cm²）放入专用检测袋中，再放入规定的最初浓度的臭气成分瓦斯3ℓ。用检知管测定2小时后的成分浓度。

◆机器分析实验：GC（气体色谱分离）法

把试料（50cm²）放入500ml三角烧瓶里，滴下规定的最初浓度的臭气成分乙醇溶液后封好口。2小时后用注射器取样，用GC（气体色谱分离法）测定。

$$\text{减少率}(\%) = [(a-b)/a] \times 100$$

a：2小时后的空实验浓度 b：2小时后的试料实验浓度

【评价基准】

	臭 气 成 分	最初浓度 (ppm)	减少率 (%)
检知管法	铵	100	70以上
	醋酸	50	80以上
	硫化氢	4	70以上
	甲硫醇	8	70以上
	乙醛	14	70以上
	吡啶	12	70以上
	三羟甲基胺	28	70以上
GC法	ISO吉草酸	约38	85以上
	加龄臭	约14	75以上
	吡啶	约33	70以上

另外，作为汗臭，加龄臭的成分的铵，醋酸，ISO吉草酸，加龄臭的4种成分，如果达到了下面的基准，可以省略官能实验。

臭 气 成 分	铵	醋 酸	ISO吉草酸	加龄臭
减少率 (%)	80以上	85以上	95以上	90以上

◆官能实验

把试料 (6cm × 16cm) 放入500ml的三角烧瓶里，注入调成相当于臭气强度3.5的浓度的臭气成分。放置2小时后，把烧瓶内的气氛气臭和标准气臭（气臭强度相当于2.0）作比较进行评价。然后，取出试料，判定1分钟后的着臭（试料的臭气）和臭气瓦斯做比较评价。

【评价基准】6人当中5名以上的sumera要认为试验后的臭气和基准臭气同等或低于才能判定。

6-3 关于安全性的机能

关于安全性的评价项目，可以列出防紫外线加工，防静电加工，防燃加工。

◎防紫外线加工

所谓防紫外线（UV：Ultra Violet）的材料，防止由紫外线给皮肤带来的侵害，也就是提高紫外线遮挡率的材料，这种加工一般是把吸收或扩散紫外线的物质①纺入纤维内部改变原丝性质（主要是聚酯纤维），②固着在面料表面后加工（主要是棉）。作为吸收紫外线的物质，benzotriazole系，二苯甲酮系，水杨酸系等的有机系化合物，紫外线散乱剂里有，TiO₂，ZnO₂等的陶瓷微粒子被使用。

紫外线的种类和对皮肤的影响

UV-A (320~400nm)	到达肌肤深部的真皮层，能穿透云·雾·玻璃窗。由于黑色素的增加导致皮肤的黑化作用。
UV-B (280~320nm)	作用于肌肤的表皮层，引起晒黑，促进色素沉淀。作用是UV-A的1000倍。
UV-C (200~280nm)	虽然有害但被大气吸收，无法到达地面。

◆UV遮挡率测定：纤维制品等品质性能对策协会指南专线

测定波长领域：280~400 nm

用分光光度计，给试料照射紫外线来测定透过率（%）。另外，对于使用了荧光增白剂的试料要安装手动通过过滤器来测定。

遮挡率（%）= 100 - 透过率

【评价基准】①加工品的透过率是未加工品的透过率的50%（一半）以下

②对于满足了①的加工品

紫外线遮挡率在90%以上：A级

紫外线遮挡率在80%以上：B级

紫外线遮挡率在50%以上：C级

表示例：紫外线遮挡加工A级（紫外线遮挡在90%以上）

◆UPF评价：澳大利亚／新西兰规格 AS／NZS 4399

所谓UPF（Ultraviolet Protection Factor）值是紫外线给予肌肤的损伤，考虑到到达地面的紫外线的强度不同的波长则强度不同这一点，评价试料的时候所得出的比率是，各个波长的透过率乘上所定的系数而得出的数值的比率。

评价肌肤的防止晒黑性能，比起紫外线遮挡率更实用，但把对人体影响大的波长域很好的遮挡的话，即使平均值相同UPF值也会变高。

U P F	等 级
15~24	Good protection (良)
25~39	Very Good protection (优良)
40~50	Excellent protection (优秀)

◎防静电加工

因为纤维由于摩擦而带电，所以有时裤子或裙子会缠在身上，礼服等深色的衣类会附着上灰尘等而有损外观。在防尘用途中要求很高的防尘性。另外，有时由于放电而使脱衣时发出啪其啪其的声音，在处理可燃物·易爆品的场所，为了防止着火爆炸而要求有防爆性。

所谓防静电加工是①降低纤维的电阻使电荷扩散，或者②混纺，交织（经纱使用等节距）入导电性纤维，根据科罗娜粘胶短纤维放电原理使带电量变小，防止上述静电障碍的加工。

关于①，是纺入电阻小的带电防止剂或有吸湿性的亲水性物质改变原丝性质，固着在纤维表面后整理的加工，但在低湿度环境下（湿度30%RH以下）效果小。②里的导电性纤维有，金属纤维，镀金属纤维，碳素纤维等，这些有不依赖环境湿度的优点。

◆带电性：JIS L 1094（实验室：20±2℃，40±2%RH）

●半衰期测定法

用10 k V的输入电压使试料（4.5cm × 4.5cm）带电后，测定这个电压衰减到

- 1/2时的时间[半衰期]（s）。
- 摩擦带电压测定法
边旋转安装有试料（5cm×8cm）的滚筒边用摩擦布（毛·棉）摩擦，测定发生的带电压（V）。
 - 摩擦带电荷量测定法
把试料（25cm×35cm）用摩擦布（尼龙，丙烯）摩擦（手动）后，投入法拉第测量仪表，测定带电荷量，求出每个单位面积的带电荷量（ $\mu\text{C}/\text{m}^2$ ）。

	评价的可能性				实用特性		
	电阻	带电压	半衰期	电荷量 (导电性纤维)	缠衣服	附着灰尘	放电障碍
半衰期测定法	×	×	○	×	○	△	×
摩擦带电压测定法	×	○	△	△	○	○	△
摩擦带电荷量测定法	×	△	×	○	○	○	○
摩擦带电荷量测定法	×	○	○	△	○	○	○
表面泄露抵抗测定法	○	×	△	×	△	△	△
静电吸附测定法	×	△	△	×	○	×	×

○ 适合评价 △ 评价有可能但不适合 × 不能评价

- ◆防静电工装性能：JIS T 8118（试料的洗涤处理：依据103法 5回）
- 制品的实验：把试料放入摩擦装置（家庭用转笼干燥机，内贴摩擦布：尼龙，丙烯）内运转（60℃，15分钟）后，投入法拉第测量仪表，测定带电荷量（C）。
 - 面料的实验：试验方法如上 和摩擦带电荷量测定法相同。
- 但是，实验室的温度湿度条件是，20±2℃，30±3%RH

实验的种类	评价基准
半衰期	10 s 以下
摩擦带电压	2000 V 以下
摩擦带电荷量	$7\mu\text{C}/\text{m}^2$ 以下
防静电工装的性能	(制品) $0.6\mu\text{C}$ 以下/件 (面料) $7\mu\text{C}/\text{m}^2$ 以下

◎阻燃加工

所谓阻燃性是不易燃烧的特性，即使接近火源而燃烧，燃烧的东西不会扩大燃烧，离开火源会自动熄火的材料被称作阻燃材料。

在阻燃加工中，合成纤维的情况下，在纺纱的阶段纺入难燃剂（有机磷系化合物，有机氮系化合物，有机卤素化合物、无机化合物等），使其和纤维产生共聚作用，纱和面料的情况下，用后整理加工使难燃剂吸尽于纤维中，用粘合剂固着在纤维表面的方法。

但是，为了防止经过阻燃加工的纤维制品对人体健康的伤害，根据「关于含有有害物质的家庭用品的限制的法律」，下面的3种物质受到限制（限制对象用品：睡衣，睡具，床铺物品，窗帘 限制基准：没检出）。

- APO：三氮丙啶（1-氮丙啶）磷化氢 … 经皮·经口毒性，造血·生殖机能障碍
- TDBPP：三氮丙啶（2,3-DIBROMOPROPYL）磷酸盐 … 致癌性
- BDBPP：粘胶（2,3-DIBROMOPROPYL）磷酸盐 … 致癌性

另外，也有LOI（Limited Oxygen Index 临界氧指数），把26以上的难燃纤维混纺的方法（LOI值<21是易燃材料。棉18~20，聚酯纤维20~22，毛24~25，帕腊棉系阿拉莫德绸25~29，甲基系阿拉莫德绸29~31）。

有阻燃性的制品里有，被消防法限制的「阻燃物品」和阻燃制品认定委员会认定的「阻燃物品」。

所谓「阻燃物品」是在消防法中规定达到了阻燃性能基准的阻燃品，在不特定多数人出入的设施·建筑物所使用的窗帘，地毯，展示用三合板或剧场等使用的舞台的幕·黑帘等，挂在施工现场的施工用的帆布，必须使用「阻燃物品」。另外，必须有阻燃标识。

所谓「阻燃物品」，虽没有依法标识的义务，但必须是达到了阻燃制品认定委员会所规定的阻燃性能基准的阻燃制品（阻燃物品以外的睡具，衣服类，帆布类等）。阻燃制品没有依法标识的义务，但可以用阻燃制品吊牌来标识。

◆摘录（财）日本防燃协会HP的「阻燃制品性能试验基准的要点」中的衣服类进行介绍。

- 对象项目：衣服类（在伴随热度和火炎的危险度高的环境下使用的特殊作业服等以及消防队用的服装除外。）
- 试验方法：铅直甲烷火口法
- 试料：8.9cm×25.4cm，布料部分横竖各取3点共6点，在其中5点实施试验如果是完成品，从针迹，边（折缝），装饰（特里姆塔夫绸）的部分各取2点
- 洗涤方法：水洗及干洗
但是，干洗要用温水整理干燥后进行。作法表示中有「不可」表示的，可以省略该种处理方法。
- 调整方法：使用恒温干燥机，用50±2℃ 处理24小时，或者用105±2℃ 处理1

小时
之后，在放有硅胶的干燥器中处理2小时以上
●燃烧方法：火源：甲烷火口（38mm） 加热时间：3.0±0.2
【评价基准】炭化长：不满25.4cm 平均17.8cm以下
炎滴着火性：点不着纱布

◆纤维制品的燃烧试验 JIS L 1091 试料要进行规定的干燥处理。

◇A法（燃烧试验）

- A-1法（45°微火燃烧法）
把试料（35cm×25cm）夹入支撑框中，安装在燃烧试验箱里（45°倾斜）。
在火口（火炎长度45mm），加热1分钟，测定剩余炎时间（s），无炎燃烧时间（s）及燃烧面积。对于加热1分钟而燃着的试料，用别的试料燃着3秒后除去火炎进行试验，进行同样的测定。对于收缩的试料进行放松（5%）后固定在支撑框中，加热1分钟，测定燃烧长度（cm）。
- A-2法（45°默克尔耐燃测试仪法）
和A-1法同样。但是，火炎长65mm，加热2分钟，燃着后6秒除去火炎。
- A-3法（水平法）
把试料（18×25cm）水平的安在试验片支架上。在燃烧用杯子里注入乙醇0.3ml，点燃，加热试料。乙醇完全燃烧后，测定燃烧长度（cm）。
- A-4法（垂直法）
把试料（8.9cm×25.4cm）夹在试验片支架上，装在燃烧试验箱里（垂直）。
把火口（火炎长38mm）从垂直方向倾斜25°，加热试料下端3秒钟，去除火炎。
测定燃烧长度（cm）。

◇B法（表面燃烧试验）

把试料（22cm×40cm）放在pearlite板的上面，固定周围安装在燃烧试验箱中（45°倾斜）。把火口（火炎长24mm）放水平加热30秒，测定剩余炎时间（s）及燃烧长度（cm）。
参考：作为B法的另一种方法，在火源上使用methenamine剂的方法—45°methenamine剂法

◇C法（燃烧速度试验）

把夹在支架上的试料（5×15cm）安装在试验器内（45°倾斜）。接燃试料的下部表面1秒钟（炎长16mm）。接炎后，测量贴在试料的上部的固定线到燃烧完为止的时间（s）。

◇D法（接炎试验）

把试料揉成团插入试料支撑盘管内，保持45°的倾斜。用火口（炎长45mm）给盘管内的试料的最下端接炎，加热到试料持续溶解直至燃烧停止为止。给剩余的试料的最下端接炎同样进行，溶解燃烧至距试料的下端9cm的地方，重复此操作。求出接炎的次数。

◇E法（氧指数法试验）

根据试料的支持方法有，E-1号，E-2号，E-3号。
使用规定的实验装置进行以下的操作。打开氧和氮流量调节阀门，燃烧圆筒内放出瓦斯约30秒后，点着试料的上端。试料的上端全体炎着后，确认燃烧的炎状后，除去点火器的火炎，测量燃烧时间和燃烧长度。通过反复调节·操作，决定试料的燃烧时间是否持续燃烧3分钟以上，或者着火后的燃烧长度持续燃烧在50mm以上所需要的最低氧流量和那时的氮流量。求出氧指数（对于全流量的氧流量的比例）。

◆表面浮纱实验：JIS L 1917

把干燥处理后的试料（40×20cm）的毛绒方向向相反方向刷3回后，把毛绒方向向下在实验装置中保持垂直。用火口使试料的下部表面接炎0.5秒钟。测量从接炎到表面浮纱的尖端向10cm，20cm，30cm的各个位置传播直至标志纱切断为止所需时间（s）。

◆表面浮纱实验：（社）纤维评价技术协议会法

实验方法，和JIS L 1917同一。

测定结果	评价区分
表面浮纱火炎未达到标志纱位置10cm	1.无表面浮纱
1.表面浮纱火炎达到标志纱位置10cm但未达到20cm 2.表面浮纱火炎要1秒钟才达到标志纱位置20cm	2.有表面浮纱
表面浮纱火炎不需要1秒钟就能达到标志纱位置20cm	3.表面浮纱明显

6-4 关于免烫性机能

作为免烫性的评价项目可以举出形态安定加工。

◎形态安定加工

所谓形态安定加工，是抑制由于洗涤而发生的收缩（防缩加工），起皱，吃纵（防皱加工），洗涤后不需熨烫或轻轻熨烫就可以穿着（免烫）的加工。

机性能原材料的评价方法

防缩加工中，作为物理性的加工方法，有桑福整理，把面料的经向收缩预先送布收缩好的办法。作为防缩·防皱加工有树脂加工（乙二醛系树脂：DMDHEU等）。加工方法有预焙烘法，后焙烘为主流。），VP加工（Vapor Phase：用甲醛做架桥整理），丝光整理（丝光机加工，用氢氧化钠做膨润整理。注意浸透痕迹），液体铵整理（用铵做膨润整理。均一浸透性高）。另外，树脂整理和VP整理是利用纤维素分子间架桥，丝光整理和液体铵整理是利用纤维膨润的加工。

介绍一下纤维制品等品质性能对策协议会于1997年制定的形态安定加工衬衫的评价方法。

形态安定加工衬衫评价方法（纤维制品等品质性能对策协议会）

适用范围	衬衫的形态安定性，尺寸变化，安全性
用语的统一	「形态安定」
实验方法	把试料JIS L 1096洗涤后的皱 A 法（用搅拌式洗衣机的方法）按规定的办法洗涤（使用Kenmore洗衣机）后用转笼干燥机干燥。 洗涤时，每一件试料都单放入洗衣网袋中处理，干燥时从洗衣网袋拿出处理。 这一洗涤以及干燥按照规定反复进行数次后，把最后干燥后的试料挂在衣架上静放1昼夜。 把试料的形态安定的程度和判定标准作比较，进行判定。
反复洗涤—干燥的次数	领子部位粘着衬使用品：10回 其它：20回

评价项目		评价部位	基准值（洗涤次数）	
			（10回）	（20回）
形态安定性	洗涤后的皱（AATCC124复型）	后身大片	3.2级以上	3.0级以上
	线缝缩拢（JIS L 1905 复型）	衣领·袖口	3.5级以上	3.0级以上
		前门襟·口袋	3.0级以上	2.5级以上
	保型性（判定标准图像）	衣领·袖口	3.5级以上	3.0级以上
尺寸变化率		领围·袖长	±1.5%以内	±1.5%以内
安全性	游离甲醛 JIS L 1041	—	300 μg/g以下	300 μg/g以下