

消防用手袋の開発について

赤 萩 勇*
大 山 繁 之*

1. はじめに

災害の複雑多様化にともなう、ますます増大している消防活動の危険性に対処するため防火服、呼吸器具等の個人装備の開発、改良が進められているが、手袋については一部の皮手袋の使用をのぞき、まだ多くは防水性、耐熱性に特に配慮したものではない普通の軍手が使用されている。このため受傷件数も多く、安全管理上及び身体の保護の面から消防活動に適した手袋の開発が強く望まれており、これらの要望にこたえるべく手袋を開発したので、報告する。

2. 手袋の構造

(1) 生地

消防活動に適した消防用手袋の条件としては、耐熱耐炎、防水、耐引裂及び機能性等を持たせる必要があるが、熱及び防護の面と機能面は相反する性格を有する。今回試作した手袋は、防水性並びに機能性を主とし防熱性を従とし、後者については皮革製手袋と同じ程度を目標とした。これらの条件を満足させるため、基布になる繊維には表1に示す難燃性繊維である芳香族ポリアミド繊維を使用し、機能性を良くするためメリヤス織とした。また防水性及び耐熱性を得るため繊維表面に表2に示す成分で構成されたビニール加工を施した。

表1 基 布

織	メリヤス
番 手	CT-6031
織 維	芳香族ポリアミド

表2 ビニール成分

成 分	名 称	割合(%)
主成分	塩化ビニール	45
可塑剤	ジオクチルフタレート	42
難燃剤	三酸化アンチモン	4
安定剤	バリウム鉛	2
着色剤	アルミ粉末	2
充填剤	炭酸カルシウム	2
その他		3

(2) 形状

手袋の形状は写真1のように消防器具等の操作及び保持が確実に出来るように5指型とし、手首部にゴムバンドをぬい付け浸水、脱落の防止を図った。

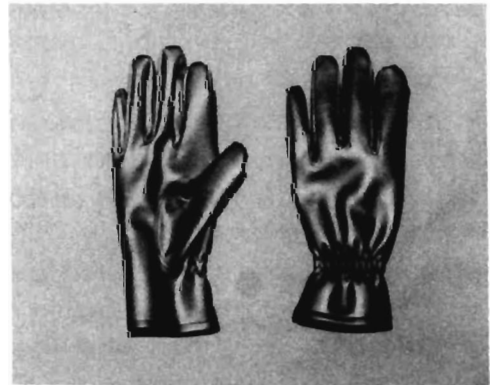


写真1 試作手袋

(3) 縫製

手袋の縫製としては内外を中縫及び外縫とし、縫目のピッチを0.2mm以下とした。

3. 性能試験

(1) 試験対象試料

*第1研究室

- ア. 試作地
- イ. 皮革地
- ウ. 防火服地

(2) 試験項目及び試験方法

ア. 引張試験

J I S K 6772の9.3によって実施し、試料から幅30mm及び長さ約250mmの試験片を縦横それぞれ3枚ずつとり、つかみ間隔約150mmで1分間当り約20mmの速度で引張り最大荷重を求めた。

イ. 引裂試験

J I S K 6772の9.4によって実施し、試料から幅約40mm及び長さ約150mmの試験片を縦横からそれぞれ3枚ずつとり、各試験片の短辺の中央から長辺に平行に内部へ長さ約75mmの切り込みを入れる。試験の切り込みを入れた辺の両側が裏表になるように引張試験機に取り付け、その切り込みの方向に平行に1分間当たり200mmの引張速度で引き裂き最大荷重を求めた。

ウ. 伸び試験

J I S K 6772の9.3.2によって実施し、試料から幅30mm長さ250mmの試験片を縦横にそれぞれ3枚ずつ取り、その中央部に距離100mmの標線をつけ、つかみ間隔150mmで200/minの速度で引張り最大荷重を示したときの標線間距離を求めた伸びはつぎの式によって算出した。

$$\text{伸び率 } \ell = L - 100 (\%)$$

：ただしLは最大荷重を示したときの標線距離(mm)

オ. 熱反射試験

赤外線電球100V、250Wを光源が平行光線に近い状態において、試料10cm×10cmに45度の方向に照射し、入射光線と直角方向の反射光線を放射計で測定したときの反射率を求めた。

カ 防水試験

試料から約20cm平方の試験片をとり口径10cmの防水度試験機にとりつけ、その上を等間隔の径3mmの小穴45個ある目ザラで押え、表面に3kg/cm²の水圧を加えたのち、1分間放置後、水滴の噴出、破裂その他の異状をみた。

キ もみ試験

試料から幅25mm、長さ100mmの試験片をとりツカミ具間隔30mmではさみ500回のもみ操作を行なったのち、表面のはがれをみる。この場合荷重0.5kgとしもみ速さは120回/min移動距離は50mmを標準

とする。

ク 耐寒試験

J I S K 6772の9.8によって実施し、試料から幅20mm及び長さ約250mmの試験片を縦横からそれぞれ3枚ずつとり、試験片のひび及び割れの有無を調べる。

ケ 燃焼性試験(酸素指数法)

A S T M-2863-70によって実施し、試料から幅40mm及び長さ250mmの試験片をとり、酸素指数燃焼装置を用いて酸素の最小濃度を測定した。

(3) 試験結果

各種試験の結果は表3のとおりである。伸びについては試作地は縦横いずれも皮革地を上まわり特に横目は約5倍の高い値を示した。引張強度についてみると試作地は縦目16kg、横目10kgで皮革地の約1/2であった。さらに引裂強度についてみると試作地は縦目、横目とも3.9kgで皮革地より0.5kg強い値を示した。防水、及び耐寒性能については試作地及び防火服地とも良好であったが皮革地は防水性がなくまた耐寒性も劣っていた。耐熱性に関する試験として熱反射、熱通過及び燃焼試験を行ったが熱反射率で試作地は皮革地の4倍以上の値を示したが熱通過温度及び燃焼性についてはほぼ同一であった。

表3 各種試験結果

種類 項目	試作地	皮革地	防火服地
引張強度	タテ 16kg ヨコ 10kg	タテ51.0kg ヨコ51.0kg	タテ32kg/cm ヨコ24kg/cm
伸び(%)	タテ 60 ヨコ 180	タテ 38 ヨコ 38	タテ 10 ヨコ 10
引裂張度(kg)	タテ 3.9 ヨコ 3.9	タテ 3.4 ヨコ 3.4	タテ 6.1 ヨコ 5.7
防水試験	異状なし	通過	異状なし
モミ "	異状なし	異状なし	異状なし
耐寒 "	異状なし	硬化	異状なし
熱反射 " (%)	31	7.0	38
熱通過 " (°C)	20.0	19.0	11.0
燃焼性 "	0.21	0.22	—

4. 考 察

今回の試験結果をみると、引張強度において試作地は皮革地の約 $\frac{1}{2}$ の強度しか示さなかったが、引裂強度においては0.5kgと僅かにすぐれており、それだけガラス等の鋭利なものの危害に対して有利なように思われる。防水性能及び熱反射性能については皮革地に比較しかなりすぐれているが熱通過性能は皮革地より若干劣っている。その理由としては皮革地の場合厚さが0.92mmと試作地より0.15mm厚いためと思われる。

燃焼性試験におけるLOI値は試作地及び皮革地ともほぼ同じ値であったが、一般的に防炎性能の有すると言われている酸素指数値の0.27にはいたらなかった。

5. お わ り に

今回試作した手袋は、試験結果から見て、ほぼ初期の目標をほぼ満足するものと思われるが防熱性についてはさらに性能向上の余地が残されているので今後改良を図っていきたい。