

防火服の改良について (第1報)

小林 秀 俊*
大山 繁 之*

1. はじめに

現用の防火服は、芳香族ポリアミド繊維を生地として、その表面にアルミニウム粉末入り合成ゴムをコーティングしたものを服地として用いている。耐熱性、熱通過性及び防水性などはある程度よい反面、服地自体に通気性がなくなっている。

このため、消防活動などによって生じた汗及び熱気などは、わきの下の通気口及び襟まわりなどのわずかな開口部をとおしてのみ発散できず、体力を著しく消耗している。また、柔軟性に乏しい面もあり、重くて、ごわごわしており着装性、機能性といった点からも改良の余地があるものと思われる。以上のことから、防火服の改良に取り組んでいるわけであるが、性能実験などについて今後検討を必要とする点もあり、今回は試作品の紹介にとどめる。

2. 目的

耐熱性、熱通過性及び防水性などの性能については現用のものと比較して、著しく劣化させることなく、通気性や機能性を向上させることを目的とする。

3. 試作品について

体内で発生した熱は、主として身体の表面から放射、対流及び蒸散などによって外部へ放散される。したがって、これらが円滑に行なわれるような服地を用いたり、構造とすればよいわけであるが、防火服の使用環境や目的を考えると当然のことながら制約がある。たとえば、一般の衣服であれば、半袖にしたり、開襟にしたりして裸出部を多くすれば比較的簡単に改善できる。しかし防火服の場合は、隊員の保護を考えれば、ある程度制約をうけ、熱気が内部にこもり易くなる。現用の

服地は、全く通気性がなく、不透湿性のもので、熱気、発汗による水分などは、服地をとおしての換気及び放出ができない。したがって、現用の服地を用いる場合は、形状及び構成などの工夫によって換気性を補うことが必要になってくる。このためには通気口を設けたり、開口部を設けるなどの方法によることになる。

一方、通気性、透湿性のある服地を用いれば、多くの開口部を設けたりしないで通気性の改善ができることになる。しかし、単に通気性は得られても反面防水性が悪くなる。したがって、防水性及び耐熱性などを考慮すれば、服地の厚さ、ゴムコーティングの方法なども含めて、服地の加工方法を工夫して目的とする通気性や機能性を得るようにしなければならない。

以上のことを考慮して、試験用として4種類の防火服を試作した。

(1) 開口部を設けたもの(写真1)

特別にかわった形状ではなく、一般にもみられるもので、現用の服地を用いて背・胸部に開口部を設けたものである。

背及び胸抜き内部は、メッシュ布を用いてあり、またわきの下の通気口は、5個設けて、開口部分を多くとり換気をし易くしたものである。重量は、約1.8kgである。

(2) ゴムコーティングを薄くしたもの(写真2)

生地にコーティングするゴムを、現用のものより薄くして、ゴム層が微細な孔を持つようにしてコーティング後の服地が通気性を持つようにしたものである。したがって、特に多くの開口部を設けることはせず、わきの下の通気口5個を設けただけである。コーティングを薄くしたことにより防火服重量は約1.2kgとなった。

(3) 二重にしたもの(写真3)

防火服を外衣と內衣の二重にしたものである。

* 第一研究室



写真1 (開口部を設けたもの)



写真2 (ゴムコーティングを薄くしたもの)

外衣は、生地そのまま使用して、胸あて背あてをつけてある。内衣は、薄いナイロン地にゴムコーティングして防水性を考慮している。内衣と外衣はファスナー止めになっているので着脱できる。内衣を取りはずして用いれば通気性はあるが防水性がなくなり、内衣を取りつけて用いれば防水性は向上するが、通気性は劣ってくる。したがって、必要に応じて着脱し、機能を使いわけようとするものである。内・外衣あわせて重量は約1.6kgである。

(4) 三層服地にしたもの (写真4)

生地(芳香族ポリアミド繊維)の間に多くの穴のある合成樹脂をはさみこんで、三層になった服地としたもので、これにより防水性、通気性及び透湿性を同時に満足させようとしたものである。重量は約1.6kgである。

以上が試作した防火服4種類の概要であるが、全体の形、内部の胸あて、背あてなどは概ね同じ構造にしてある。また、使用している繊維の種類も、(3)の内衣を除き、すべて芳香族ポリアミド繊維である。



写真3 (二重にしたもの)



写真4 (三層服地にしたもの)

4. 今後の課題

防火服に要求される性能の中には相反するものがある。たとえば防水性と通気性のように、服地に両方の性能を満足いくように持たせることはなかなか難しい。このように、一方の性能を向上させることによって、他の性能が著しく劣化しない

ようにしなければならない。したがって、ゴムコーティングを薄くしたもの、及び開口部を多くとしたものなどの性能変化を、4種の試作品と現用のものとの間で、たとえば通気（換気）性能試験などの試験についての比較実験し、それぞれの性能を把握する。そして目的とする性能を持った最も適した防火服の改良を行う予定である。