

都民用防火・避難被服の開発について (第1報)

Development of a turnout-coat for citizens(series 1)

大塚吉男*
小林幹男**
川崎修治**

概 要

都民が、震災時等の大規模災害を始め、一般火災等の災害時において、有効に活用出来る多目的なコートタイプの都民用防火・避難被服を開発するにあたり、都民用防火・避難被服に要求される特性及び機能性について検討を実施するとともに、各種試験用服地を試作し、熱防護性等に関する性能比較実験を行ったのでその結果について報告する。

1 都民用防火・避難被服の特性及び機能性については、次のとおり。

- (1) 初期消火や避難等を有効に実施できるよう、多層構造による空気層及び水の気化熱を利用した熱防護性能を確保する。
- (2) 傷病者や高齢者等の災害弱者を安全な場所に搬送するための布担架としての機能を持たせる。
- (3) 傷病者等の保温及び防寒対策用としての保温機能を持たせる。

2 服地の構成は4層構造とし、表地は防火処理を施した綿布、中間層は高吸水性層を含む吸水層と防火処理を施した麻ワタの断熱層の2層構造とし、裏地はアルミックスとし、ゴムコーティング面を内側にした。

3 熱防護性能試験結果は、次のとおり

- (1) 試作服地に接炎させると、服地表面に炭化層が形成され、服地の燃え抜けに対する効果が確認された。
- (2) 試作服地が水を含まない場合は、麻ワタにより服地裏面の温度上昇を抑制している。水を含ませると、水の気化熱及び麻ワタにより温度上昇抑制の効果が相加的に表れた。
- (3) アルミックスからなる防水層は、接炎により発生する水蒸気が服地裏面の通過を防ぐことから、着装者の熱傷防止に効果がある。

We will develop a turnout-coat for citizens which will be used effectively in fire fighting operations or in escaping when an earthquake or a fire attacks.

So, We studied the several functions for this purpose and made the several trial clothes.

And We made the performance tests on them.

1 The functions need for a turnout-coat for citizens are as follows.

- (1) The turnout-coat for citizens will be used effectively for first-aid firefighting or fire escaping, therefore, it must have heat protection feature with the air-stratum and the heat reduction at vaporization.
- (2) The turnout-coat for citizens can be used as stretcher when the people carry the sick, injured and elderly persons.
- (3) The turnout-coat for citizens will be used as a coat keeping the people warm in the cold weather.

2 The structure of cloth is of four strata. The first stratum is made of cotton with fire retardant treatment. The second stratum is made of super absorbent fiber, the third is of the cotton of ramie. The last stratum is of alumixe and the side of lubber is inside.

3 The results about the examination of cloth are as follows.

- (1) When the trial cloth which contains water is exposed to the flames, carbon is formed on the surface of cotton.
And that on works to keep cloth form burning.
- (2) In the tests on the heat protection, when the trial cloth is dry, it has the restraining effect on the temperture riseing because of the cotton of ramie.

And the cloth which contains water shows the heat protection due to the heat reduction at vaporization and

*査察課 **第一研究室

the air-stratum.

- (3) The cotton of ramie containing water shows a tendency of swelling by the flame, but the super absorbent fiber does not show such tendency.

1 はじめに

阪神・淡路大震災を契機に、都民が震災時はもとより一般火災に際して、応急初期消火や避難時、炎や熱から身体を保護するとともに、震災等の大規模災害において、傷病者、高齢者等の搬送用担架及び保温等の付加機能を備えた軽量、軽便な防災用具として都民の自主防災活動時にふさわしい防火・避難被服の開発に着手した。

開発の基礎研究として、都民用防火・避難被服に必要な機能、特性及び開発効果について検討を行った。

そして、これらの検討結果をもとに都民用防火・避難被服の服地の試作を行い、各種性能比較試験を実施したので、その結果について報告をする。



図1 都民用防火・避難被服の完成予想図

2 開発する都民用防火・避難被服

開発をめざす都民用防火・避難被服の機能、服地の特性、被服の形状、さらに付随する多目的用途に対する基本的構造について検討した結果は次のとおりである。

(1) 機能、服地の特性

都民用防火・避難被服は、耐炎性、耐熱性、吸水性、保水性及び防水性の機能を有し、水を吸水させることにより、さらに高い耐炎・耐熱性を発揮する服地を用いた都民向け防災用被服とする。

(2) 形状

着装性、活動性を考慮し、フード付コートタイプとし、多目的に活用できるデザインとする。(図1参照)

(3) 保管の状況

当該被服は、非常用飲料水等の水とセットで備えておくものとし、水を常に掛けられる状態で保管する。

(4) 使用方法

災害時の避難等において、火災の発生などにより高い熱防護機能が必要とする場合には、当該被服に水をかけて使用することで、火災の熱や炎から身体防護出来るものとする。(図2参照)

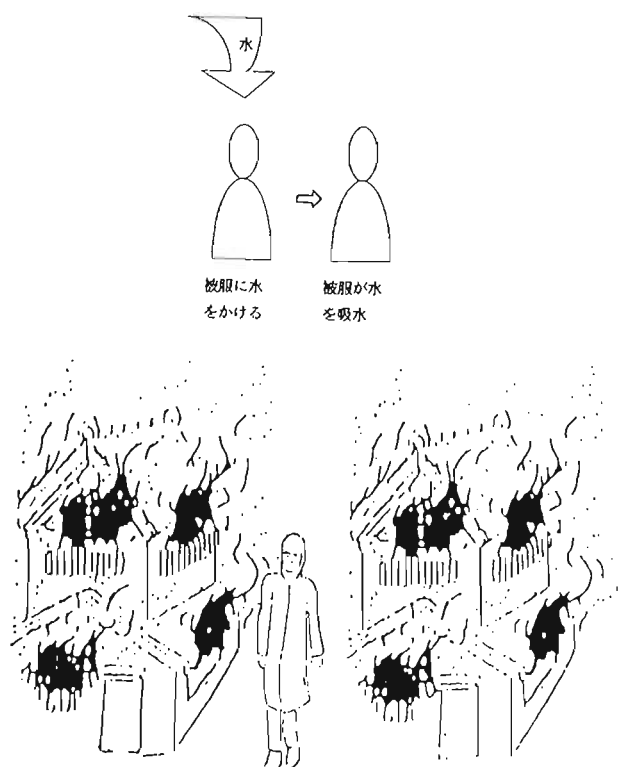


図2 都民用防火・避難被服を着装しての避難状況

(5) 多目的用途

都民用防火・避難被服は避難時のみでなく、その特性を活かし、種々の用途にも活用できるものである。

① 防火被服

優れた防火性能を活用し、震災等における近隣の火災において、住民による消火活動時の防火被服として身体の保護を図る。(図3-1参照)

② 救急資器材

ア 布担架

当該被服に把手を取り付け、傷病者搬送時に布担架として活用を図る。この場合、服地に吸水性、保水性があることから、傷病者の血液を吸収するので、搬送者に対する感染防止が図れる。(図3-2参照)

イ 保温用具

身体全体を覆う構造とし、傷病者の保温用毛布の代替として活用を図る。(図3-3参照)

ウ 冷却用具

吸水性、保水性を活用し、打撲部位、熱傷部位の冷却に活用する。

③ 避難後の衣服として活用する。(図3-4参照)

④ 服地に水を含ませ応急消火布として活用する。



図3-1 防火衣としての活用例



図3-2 布担架としての活用例

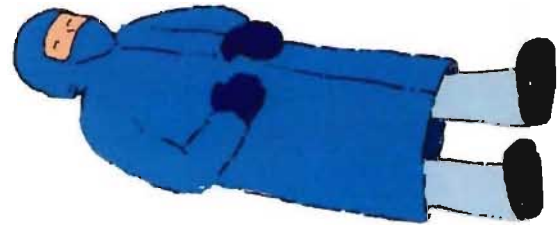


図3-3 保温用具としての活用例



図3-4 避難後の衣服としての活用例

3 服地の開発について

前述した機能、多目的な活用を適えさせるために、これまでに無い新たな服地の開発を行ったものであるが、服地の開発に際しては、次の事項を基本として行った。

- ・ それぞれ目的を有する素材の多層構造とし、服地層内及び層と層の間の空気層による断熱効果を図る。
- ・ 吸水性、保水性の良い素材を用い、吸水した水の層により火災熱の遮熱効果を確保する。
- ・ 表地は火災熱により、熔融することなく炭化し、この炭化層により衣服内への炎の侵入を防ぐ。
- ・ 衣服に水をかけても着用者が濡れることなく、避難に支障がないよう防水効果を確保する。
- ・ 服地内の水が熱により、高温の水蒸気になった場合着用者側への蒸気、熱気の流入防止を図る。
- ・ 普及を考慮し、比較的廉価な素材を用いる。
- ・ 防炎剤にあっては、人体アレルギーの考慮を図る。

これらの基本事項を踏まえ、開発する都民用防火・避難被服の服地構成は、耐炎・耐熱機能の向上を図るため四層の複合繊維構造とし、その概要を図4に示す。

また、この開発する服地の構造からなる耐炎・耐熱に係る機構を図5に示す。

(1) 表地

表地は、水を浸透し易い天然繊維に防災処理を施したもので、炎に対して炭化層を形成し炎の進入を防ぐ。

(2) 中間層

① 中間層第一層

第一層は、吸水性・保水性に優れた不織布層（以後、「吸水層」という）で、ここで貯えられた多くの水により外気からの熱を下げる。

② 中間層第二層

第二層は、空気層をなるべく多く確保するための不織布層（以後、「断熱層」という）で、空気層の断熱効果により、第一層からの熱の伝達を遅らせる。

(3) 裏地

裏地は、服地に含ませた水が服地内部へ浸透し着用者が濡れるのを防ぐため、ゴム引き層（以後、「防水層」という）とし、中間層第二層からの高温蒸気の通過を

遮り、着用者の皮膚等への熱の伝達量を減少させる。
また、基布は布担架としての強度を有した難燃繊維とする。

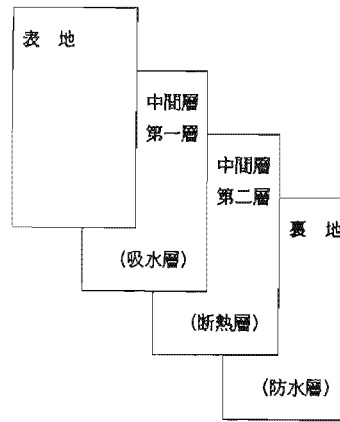


図4 開発する服地の基本構造

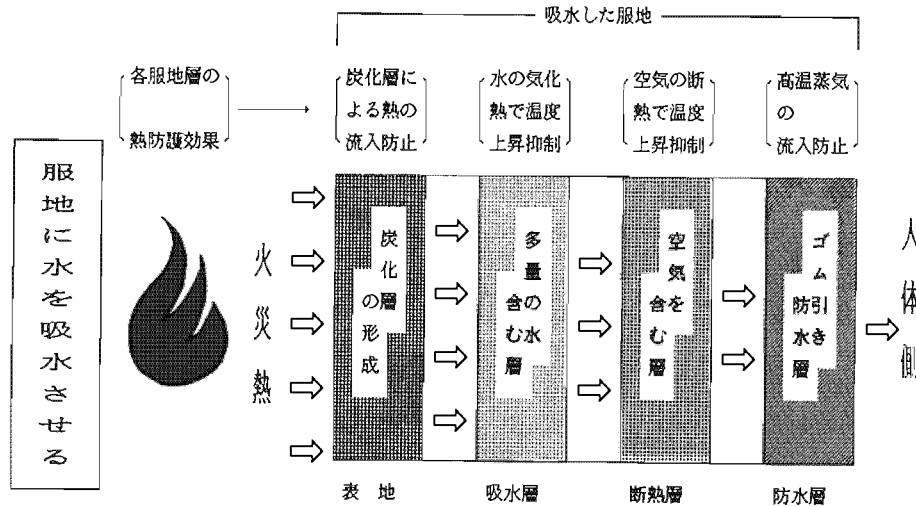


図5 都民用防火・避難被服の耐炎・耐熱構造図

4 服地の試作について

開発する都民用防火・避難被服地の基本構造が決定したことから、試験に用いる素材について種々にわたる検討を行った結果、以下に示す服地素材とした。(写真1、表1参照)

- ・表地……綿布 (以後、「素材A」という)
- ・吸水層……難燃ポリエステルワタと高吸水性繊維ワタの混紡 (以後、「素材B」という)
- ・断熱層……衣料用麻ワタ (以後、「素材C」という)
- ・防水層……アラミド繊維にゴム引き加工 (以後、「素材D」という)

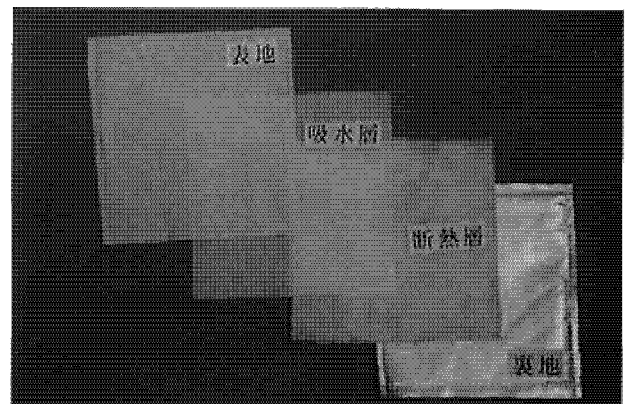


写真1 試作都民用防火・避難被服地

表1 試作服地の概要について

服地	素材	仕様	選定理由
表地 (素材A)	綿布	重量: 140g/m ² 厚さ: 0.4 mm 織り: 平織 加工: 防炎処理	<ul style="list-style-type: none"> ○ 水を吸収しやすい ○ 防炎処理したものは、熱により炭化層を形成する ○ 廉価である
吸水層 (素材B)	<ul style="list-style-type: none"> ・難燃ポリエステル 70% ・難燃高吸水性繊維ワタ 30% 	重量: 100g/m ² 厚さ: 0.5 mm 織り: 不織布	<ul style="list-style-type: none"> ○ 吸水性、保水性が良い。 ○ 難燃性である。(限界酸素指数 LOI値4)
断熱層 (素材C)	衣料用麻ワタ	重量: 100g/m ² 厚さ: 3.0 mm 織り: 不織布 加工: 防炎処理	<ul style="list-style-type: none"> ○ 熱により熔融せず、炭化層を形成する。 ○ 繊維に適度な硬さがあり空気層の確保に有利である。 ○ 麻は耐熱性が高い。
防水層 (素材D)	アラミ繊維に 加工	重量: 140g/m ² {アラミ繊維 90g/m ² ゴム層 50g/m ² } 厚さ: 0.2 mm	<ul style="list-style-type: none"> ○ アラミ繊維は耐熱性及び機械的強度が高い。
四層構造 服地として		重量: 480g/m ² 厚さ: 4.1mm	

表2 試作服地と比較試験服地

	服地構成	重量 厚さ	目的
服地M		重量: 480g/m ² 厚さ: 4.1 mm	試作服地の性能確認
服地m-1	(吸水層2層) 	重量: 480g/m ² 厚さ: 1.6 mm	断熱層の有無の違いによる性能比較を確認
服地m-2	(断熱層2層) 	重量: 480g/m ² 厚さ: 6.6 mm	吸水層の有無の違いによる性能比較を確認
服地m-3	(裏地が綿布) 	重量: 480g/m ² 厚さ: 4.3 mm	防水層の有無の違いによる性能比較を確認

5 試作服地の性能試験について

試作した服地の性能を確認するために、次の各種試験を実施した。

- ◇吸水性能試験……服地が一定時間にどの程度水を吸水できるか把握する。
- ◇保水性能試験……服地が吸水した水を、どの程度保水出来るか把握する。
- ◇熱防護性能試験……服地に吸水したことによる耐炎・耐熱性能を把握する。

なお、試験実施に際しては、四層構造の各層の機能を把握するため、各素材の一種類を他の素材と入れ換えた比較用試験服地を3種類作り、併せて試験を行った。

試験を実施した試作服地(以後「服地M」という。)と比較用試験服地(以後「服地m-1」、「服地m-2」、「服地m-3」という。)は、表2のとおり。

(1) 吸水・保水性能試験について

① 試験方法

7.5cm×7.5cmの服地M、m-1、m-2、m-3を試験片とし、これに毎分3ℓの水を5分間散水した時の試験片の重量変化を測定し、これを吸水試験とした。保水試験については、散水を停止した後も重量測定を引続き5分間実施し、どの程度吸水した水を保持

しているかを確認した。(図6、7及び写真2、3参照)

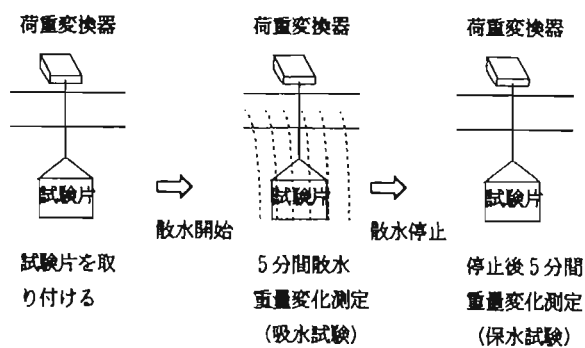
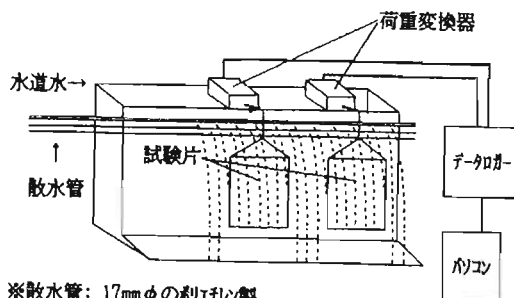


図6 試験実施要領



※散水管: 17mmφのポリエチレン製
散水穴: 0.6mmφ 1cm間隔

図7 試験装置概要

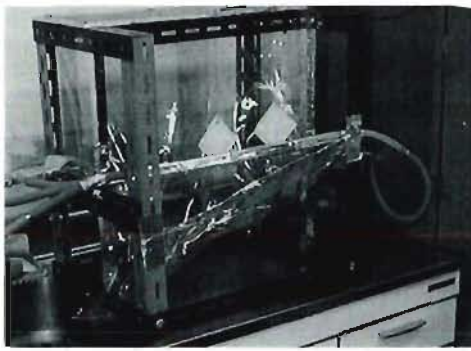


写真2 吸水試験実施状況

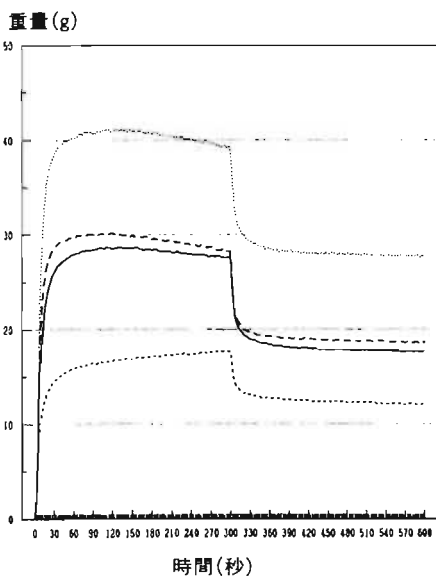


写真3 保水試験実施状況

② 試験結果

試験は、各服地とも3回実施し、以後の結果は平均値について述べる。

吸水試験及び保水試験における重量変化を図8に示す。



服地M 服地m-1 服地m-2 服地m-3

図8 吸水・保水試験結果

ア 吸水試験

服地Mの吸水量は散水開始後5秒で9.4g、60秒で25.9gとなった後、約2分で28.4gとなり、概ね飽和状態を示した。吸水試験終了時の300秒では

27.4gであった。また、裏地が綿であるm-4は、Mとほぼ同様の吸水状況であった。

中間地が高吸水性繊維層のみのm-1では、試験開始後5秒で11.7g、60秒で40.2gの吸水量を示し、以後大きな変化はなく、吸水試験終了時では39.2gであった。

m-2においては、5秒で6.6g、30秒で14.5g、60秒で15.9g、吸水試験終了時は、17.7gで他の服地に比べて最も少ない値を示した。

イ 保水試験

吸水試験実施後、散水を停止すると各試験片の下部より水滴が落下するのが確認された。

散水停止後、1分間の間に各試験片から離水した量は、服地m-1が最も多く10.6g服地M及び服地m-3は、ほぼ同量の9.2g、9.0gであった。

服地m-2は、最も少ない離水量の5.0gを示した。

その後、試験終了時では各服地の保水量は、服地Mは17.8g、m-1が28.0g、m-2が12.1g、m-3は18.6gをそれぞれ示した。

③ 考察

吸水・保水試験結果より、中間層が吸水層のみの服地m-1は断熱層のみの服地m-2に比べ、約2倍の吸水・保水量を示し、吸水・保水層の両者を使用した服地Mの保水・吸水量はこの中間の値となり、吸水層に含まれた高吸水性繊維の吸水・保水の効果が確認された。

また、表3及び表4は吸水・保水試験結果をもとに時間毎の吸水量を1㎡当たりの吸水・保水量に換算したものである。

表3 各吸水時間の服地1㎡あたりの吸水量

	0秒	5秒	10秒	30秒	60秒	300秒
服地M	0	1.67	3.07	4.60	4.95	4.86
服地m-1	0	2.08	4.60	6.84	7.14	6.96
服地m-2	0	1.17	1.90	2.57	2.82	3.14
服地m-3	0	2.13	3.53	5.08	5.27	5.02

表4 各服地1㎡あたりの保水量

	0秒	5秒	10秒	30秒	60秒	300秒
服地M	4.88	3.92	3.64	3.35	3.25	3.14
服地m-1	6.96	5.93	5.56	5.25	5.08	4.94
服地m-2	3.14	2.62	2.48	2.32	2.25	2.15
服地m-3	5.08	3.99	3.74	3.50	3.42	3.30

服地Mは、保水試験終了時には、服地に3.14kgf/m²の保水量であった。この値は、吸水試験開始後約10秒で吸水可能な値であるが、吸水層を含まない服地m-2では約5分を要しており、今回試作に用いた吸水層は短時間でより多くの水を吸水・保水するのに適した素材であると言える。

また、都民用防火・避難被服に用いる服地面積を約2.5m²とすると、服地Mは最も吸水した時点で5kgf/m²であることから、服としての最大吸水は12.5kgfとなり、服地の重さ1kgfと合わせると、13.5kgfの重さとなり、避難活動に支障が生ずることも考えられる。また、この場合被服を着てから水を掛けるのか、水を掛けてから被服を着るかで着装に要する時間が大きく異なると思われる。

このようなことから、避難に障害の無い被服の吸水量はどの程度なのか、今後、検討を要する。

(2) 熱防護性能試験について

① 試験方法

15cm×15cmの大きさの各試験服地に、乾燥状態、試験片に水を10cc、20cc、30cc吸水させ、服地表地にメッセルバーナーにより80kw/m²の熱量で接炎し、服地裏地の温度変化を測定した。(図9参照)

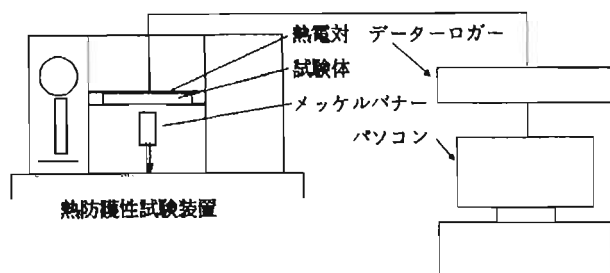


図9 試験実施要領図

なお、試験装置はISO（国際標準化機構）9151の試験用の火炎防護測定器を用いたが、服地裏面の熱電対については、メッセルバーナーからの熱の影響を受けないように、不燃材で周囲で覆った。(写真4参照)

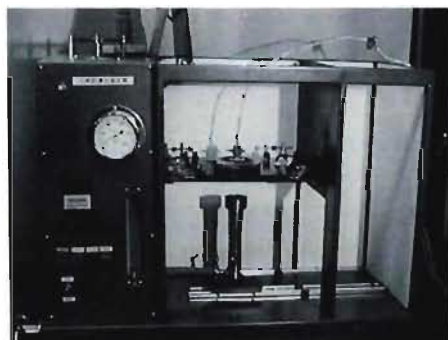


写真4 火炎防護測定器

② 温度測定結果

試験は各服地とも3回実施した。なお、以後の結果は、平均値について述べるものとする。

ア 服地表地直近の温度変化

メッセルバーナーの炎により試験開始後、1秒で70°Cを示し、5秒で750°C、8秒で1000°Cを超えた。その後も温度上昇を続け、試験開始後17秒で1160°Cとなった。

以後、概ね1165°Cを±1°C上下している状況であった。(別図1-1参照)

イ 乾燥時の各試料の裏面温度

乾燥時における、各試料の裏面の温度変化は別図1-2のとおりである。

試験開始後、各服地において最も早く裏面の温度上昇が現れたのは、表地及び裏地を防炎処理の綿布とした服地m-3の4秒後であった。服地m-3の裏面は10秒で70°Cに達したが、この時点で他の服地は40°C～45°Cの状況であった。

服地Mと服地m-1は、15秒で70°C、17秒で100°Cに達しほぼ同様の温度上昇を示した。

乾燥状態で最も熱防護性能を示したのは、中間地を難燃処理した麻ワタを用いた服地m-2で、70°Cに達したのは19秒、100°Cを示したのは、試験開始後24秒であった。(別図1-2参照)

ウ 試験片に水10ccを含ませた時の裏面温度

各服地とも水10ccを含ませると、裏面の温度上昇は、乾燥状態に比べ緩やかになり、その中でも最も緩やかであったのは、服地m-2であり、70°Cに達したのが開始後47秒、100°Cは51秒後であった。

乾燥状態でほぼ同じ温度上昇傾向を示した服地Mと服地m-1は、服地Mが服地m-1に比べ熱防護性能が向上したのが確認され、70°Cに達したのが服地Mが34秒に対し服地m-1は26秒、100°Cについては、服地Mは39秒、服地m-1は34秒であった。

裏面が綿である服地m-3は、最も温度上昇が緩やかで、70°Cは16秒であった。(別図1-3参照)

エ 試験片に水20ccを含ませた時の裏面温度

水20ccを含ませた場合、最も温度上昇が緩やかであったのは、服地Mで70°Cは開始後87秒、100°Cは93秒後であった。

服地m-1及び服地m-2については、温度上昇はほぼ同じ傾向を示し70°Cに達したのがそれぞれ73秒、75秒であり、また100°Cは83秒と84秒であった。

服地m-3は、ゴム層が無いことから、服地表面から入る熱が通過しやすいため、最も温度上昇が緩やかで、70°Cには、24秒、100°Cに達したのは85秒

であった。(別図1-4参照)

オ 試験片に水30ccを含ませた時の裏面温度

30ccを試験片に含ませた場合においては、服地m-3が最も温度上昇は速やかであり、70°Cに達したのは開始後22秒、100°Cには69秒後であった。また、他の服地については、ほぼ同様の温度上昇傾向を示したが、最も緩やかであったのは服地Mで70°Cが102秒、100°Cが122秒であった。(別図1-5参照)

③ 考察

ア 耐炎性について

今回の試験で服地表面に与えた80kw/m²の熱量は、厚手綿布に瞬時に着火する程の熱量で、火災で考えるならばフラッシュオーバー発生時の熱量であり、非常に厳しい条件である。しかしながら、この条件下で行ったにもかかわらず、乾燥状態の試験では、接炎後、各服地とも瞬時に、服地表地の黒焦が確認されたが、その後試験終了まで服地の燃え抜けは確認されなかった。

各服地に水を10cc、20cc、30cc含ませた場合は、水が多い程、表面の黒焦が遅延するのが確認されたが、この場合も服地の燃え抜けは確認されなかった。試験終了後、服地の表面を観察すると、服地が炭化して、黒色の炭化層を形成しているのが確認された。(写真5参照)



写真5 試験後の服地Mの表地の状況

また、各服地について、表地を取り除いて中間層を確認すると、中間層が麻ワタのみの服地m-2では、黒色に炭化された麻ワタが原形を留めている状態であった。(写真6参照)



写真6 試験後の服地m-2の麻ワタの状況

これに対し、難燃ポリエステルと高吸水繊維からなるm-1の中間層は、難燃ポリエステルが熱により熔融した状況と、炭化した高吸水繊維が確認された。(写真7参照)



写真7 試験後の服地m-1の中間層の状況

次に、これらの二種類の中間層を積層した服地Mでは、難燃ポリエステルが熔融していることが確認されるとともに麻ワタの炭化層が確認された。(写真8参照)

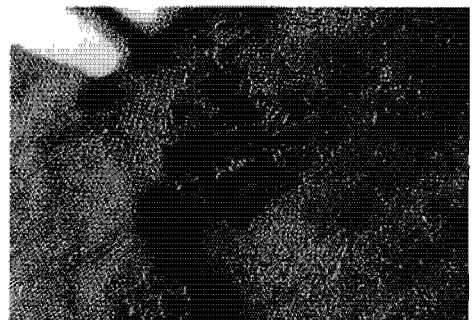


写真8-1 試験後の服地Mの中間層の状況
(表地より)

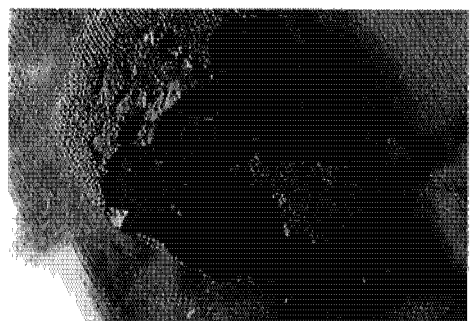


写真8-2 試験後の服地Mの中間層の状況
(裏地より)

今回試作した服地Mは、表地及び麻ワタが、メッケルバーナーの熱により、熔融することなく炭化層を形成していることが確認された。

この炭化層は、都民防火・避難被服内への火炎の侵入を阻止し、避難者が着用している衣服等に燃え移りを防止することから、避難者の安全確保に効果があるものである。

イ 熱傷防止について

熱が皮膚に損傷を起こすには、一定の熱量が皮膚に与えられ、皮膚の温度が異常に上昇することが要件となる。これには皮膚に接触する物資の温度、熱容量、接触時間が関係する。

これに関して「熱による組織の破壊は温度と作用する時間で決まり、人間の皮膚の表面温度が70°C以上になった場合は、1秒未満で皮膚は壊死を発生する。(熱傷発生要因としての時間と体表面温度の相対的重要性について：米国ハーバード大学医学部・医学博士A. R. モリツ&ヘンリキューズ)」の研究報告から、服地裏面の温度が70°Cに達した時点を経験する危険であるとして、以後、考察を行う。

しかし、裏面温度が70°Cの服地が皮膚に接触しても、人間の皮膚温度がそれより低いこと、皮膚表面上の汗の気化熱等により、温度が低下することから、ただちに熱傷を起すものではない。

今回は、熱傷の危険性の判断する基準として考えるものである。

今回の試験結果から、裏面温度が70°Cに達するまでの時間を熱傷することなく安全に避難できるものとして考えると、乾燥状態では15秒、水10ccの場合が34秒、20ccで87秒、30ccでは102秒となり、避難に有効な時間が確保されたが、今回試作した服地Mは保水試験結果から、この大きさ(15cm×15cm)で約70gの水の保水能力があり、吸水する水の量を増やせば、さらにその時間が確保される。(表5参照)

表5 服地Mの裏面が70°Cに達した時間(単位：秒)

条件	乾燥状態	水10cc含む	水20cc含む	水30cc含む
時間	15	34	87	102

ウ 吸水層について

今回、吸水層については、難燃ポリエステル70%と高吸水性繊維30%を混紡したものをを用いた。

難燃ポリエステルを混紡したのは、高吸水性繊維は水を吸水するとゲル層を形成するが、このゲル層は粘性、付着性が高いため、繊維自体が空気層を確保せず、また、付着性により他の服地同士と付着し服地間の空気層も確保が困難なことが予想されることから、形状記憶の性質のある難燃ポリエステルにより、吸水後も吸水層の厚さ及び服地層間の空気層を確保するためであった。

しかしながら、試験の状況を見ると、難燃ポリ

エステルは熱により熔融していることから、今後、吸水層は麻ワタに高吸水性繊維を混紡する等について検討をする。

オ 防水層による熱流入防止効果について

裏地の相違による服地裏面の温度上昇については、乾燥状態、水を含ませた状態でも、裏地が綿である服地m-3は、他の服地よりも裏面の温度上昇は、別図1-2から別図1-5に見るとおり速やかであった。

一例として服地Mと、服地m-3に水を30cc含ませた時の裏面温度の比較を表6に示す。

表6 服地裏地の相違による裏面温度(水30cc含む)(単位：°C)

	0秒	10秒	20秒	30秒	60秒	120秒
服地M	27	27	31	41	55	97
服地m-3	27	29	63	83	92	211

この表からも服地Mは服地m-3に比べ裏地の温度上昇が緩やかであることが確認され、防水のゴム層は高温の水蒸気の侵入を阻止し、着用者の熱傷防止に効果をもたらすものである。

なお、今回、布担架等多用途を考慮して機械的強度の高いアラミド繊維を基布としてを用いたが、綿布でも、担架としての機械的強度が十分確保されると思われるので今後の検討とするものである。

5 まとめ

- (1) 今回試作した服地は、水を吸水させることにより、優れた熱防護性能を示した。また吸水させる水量が多いほど高い熱防護性能を示し、火災等における避難時間を確保出来る。
- (2) 試作服地に用いた防災処理した綿布及び麻ワタは80kw/m²の熱量に対しても熔融することなく炭化層を形成し、火災の衣服内への侵入を防ぎ、着用者の熱傷防止、及び着用している衣服への延焼を阻止する効果がある。
- (3) 裏地に用いた、ゴム引きの防水層は、火災熱により気化した高温の水蒸気の侵入を抑え、着用者の熱傷防止に効果がある。

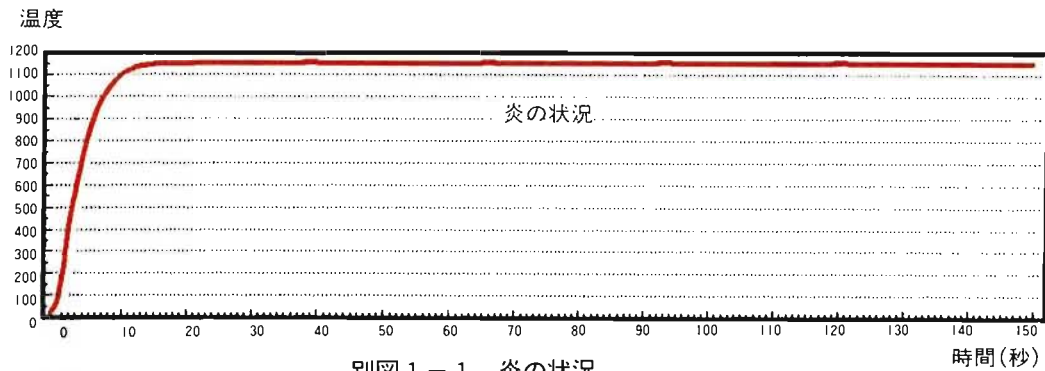
6 今後の課題

今回、都民消防・避難被服の開発にあたり、その目的に合う服地の試作を行い、吸水、保水及び熱防護試験

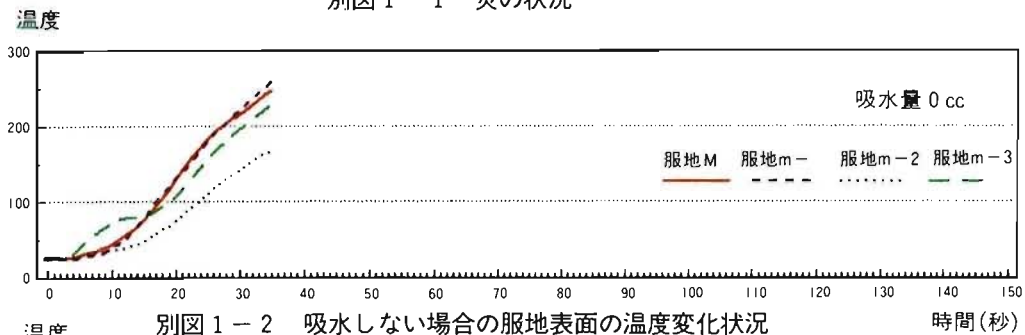
を実施し、その性能を把握した。

その試験結果は、都民用防火・避難被服に相応しいものと言える。今後は、裏地の基布及び吸水層の素材に再検討を行うとともに、服地に水を含ませる場合、避難の障害にならない水の量の検討、水の確保手段、さらには

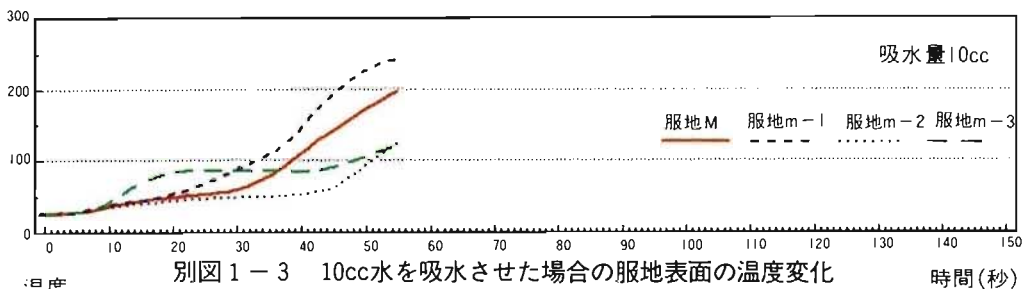
均一に含ませる方法等について検討を実施するものである。さらに、多目的な機能を発揮するためのデザイン、イメージである色に検討を実施し、都民用防火・避難被服を試作し、被服全体の熱防護性、着装性等について研究を行い、早期な完成品の開発を目指すものである。



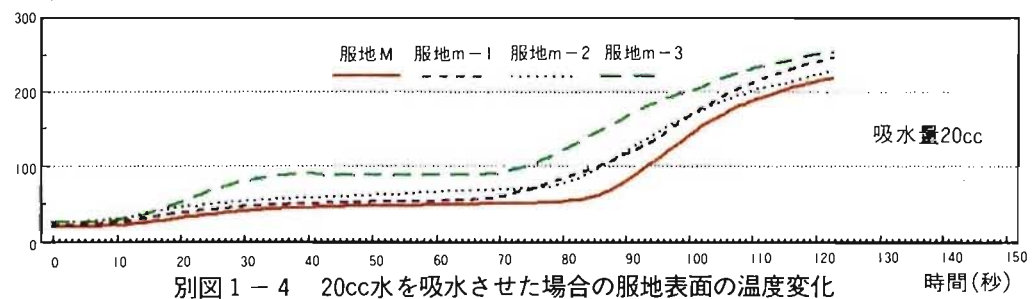
別図 1-1 炎の状況



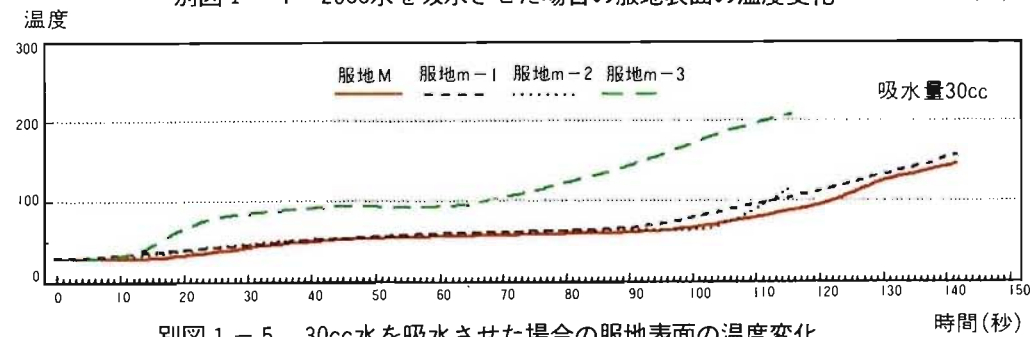
別図 1-2 吸水しない場合の服地表面の温度変化状況



別図 1-3 10cc水を吸水させた場合の服地表面の温度変化



別図 1-4 20cc水を吸水させた場合の服地表面の温度変化



別図 1-5 30cc水を吸水させた場合の服地表面の温度変化