

防火衣の快適性に関するアンケート調査結果について

The result of a questionnaire about comfortableness of fire coats (Study on performance of fire coats)

國 本 由 人*

加 藤 尊 明*

渡 邊 清*

概 要

防火衣の快適性を把握するために、各種防火衣を用いて、作業性、着心地、デザイン、総合評価の四項目についてアンケート調査を行った。その結果、防火衣に求められる快適性の主な要件として次のような結果を得た。

- 1 通気性がよい
- 2 軽い
- 3 生地が柔らかい
- 4 脱着がしやすい
- 5 視認性の良い明るい色
- 6 シンプルでソフトなデザイン

In order to study performance required for a comfortable fire coat, we questioned about movability, comfortableness, design and total estimation.

The following is the result.

- 1 Breathability
- 2 Light weight
- 3 Soft material
- 4 Easy to put on and off
- 5 Bright color for easy recognition
- 6 Simple and soft dsign

1. はじめに

防火衣の性能については、今まで耐熱性や引張強さ等のハード面のみ重視されがちであったが、これからは作業性、着心地、デザイン等のソフト面を考慮したトータル性能の高い防火衣が求められている。

そこで、今回は、今後の防火衣の改良の資料とするため、各種の防火衣について作業性、着心地、デザイン等について、警防隊員に対しアンケート調査を行ったので、その結果をここに報告する。

2. アンケート調査に使用した防火衣

使用した防火衣は、素材の違い、アルミックス加工の有無、形状の違い（コート式又はセパレート式）等を考慮して表1及び写真1に示す7種類とした。

3. アンケート実施対象者

アンケートは、現在、警防隊員（特別救助隊員を除く）で20代、30代、40代の各年代4名ごとの計12名で行った。

実施者は、ほぼ全員が中肉中背で、極端に太っている者や痩せすぎた者はいない。

実施者の内訳を表2に示す。

表1 防火衣詳細一覧表

防火衣の種類	着 合 わ せ	品 名	形 状 寸 法						
			基 布			形 状			
			組 織	織り	処 理	サイズ	上 下 別	重 量 (kg)	色
A	単	芳香族ポリアミド	APA 100%	平	片面にアルミ粉末入 ゴムコーティング	M	コート	1.90	紺
B	外	芳香族ポリアミド (オレンジ)	APA 100%	綾	撥水加工	L	コート	1.75	オレンジ
	内	芳香族ポリアミド	APA 100%	平	片面にアルミ粉末入 ゴムコーティング				
C	外	ウール60+ 芳香族ポリアミド40	W 60% APA 40%	カルゼ 織り	ザプロ、撥水 帯電防止加工	L	コート	1.72	オレンジ
	※ 内	ウール75+ 芳香族ポリアミド25	W 75% APA 25%	丸編み ニット	ザプロ、撥水 帯電防止加工				
D	外	ウール50+ 芳香族ポリアミド50	W 50% APA 50%	サージ	ザプロ、撥水、透湿 防水、帯電防止加工	L	コート	1.67	オリーブ グリーン
	※ 内	ウール75+ 芳香族ポリアミド25	W 75% APA 25%	丸編み ニット	ザプロ、撥水 帯電防止加工				
E	単	バイク+ アルミックス加工	APA 35% P.CA 65%	平	片面にアルミ粉末入 ゴムコーティング	M	コート	2.06	紺
F	単	芳香族ポリアミド +アルミ蒸着塗装	APA 100%	綾	アルミ蒸着塗装	L	上 着	1.41	紺
							ズボン	0.60	紺
G	外	芳香族ポリアミド +アルミ蒸着フィルム	APA 100%	綾	アルミ蒸着フッ素系 フィルム	M	上 着	1.74	紺
	内	綿100%	CO 100%	朱子	ブローパン加工		ズボン	0.72	紺

注) APA : 芳香族ポリアミド W : ウール CO : 綿 P.CA : バイク (ブレカーボンと芳香族ポリアミドの混紡)
※にあっては、同一生地

表2 アンケート実施者内訳

		20歳代	30歳代	40歳代	計	平均年齢	平均体重	平均身長
階級	司令補			2	2	42.0	57.5	167.0
	士長		2		2	34.5	65.0	166.0
	副士長		1	1	2	39.5	66.0	171.5
	士	4	1	1	6	28.5	67.8	173.2
	計	4	4	4	12			
平均年齢 (歳)		24.3	34.5	42.0		33.6		
平均体重 (kg)		68.5	65.8	61.8			65.4	
平均身長 (cm)		176.3	168.0	167.8				170.7



写真1-1 防火衣A



写真1-2 防火衣B



写真1-3 防火衣C



写真1-4 防火衣D



写真1-5 防火衣E



写真1-6 防火衣F



写真1-7 防火衣G

4. アンケート実施方法

アンケート内容は、作業性、着心地、デザイン及び総合評価の4項目について、五段階評価で行った。そのほかに意見欄を設け、気づいた事項を記入してもらった。

実施方法は、各人が防火衣7着全部について交互に試着し、表3に示す特定の作業を実施した後アンケートに回答するという方法で実施した。

表3 作業内容

順 序	時間	内 容
準 備	5分	1 活動内容の確認 2 防火服の脱着方法等についての事前確認
待 機	5分	防火服を着装し、平常時における着心地、体の動かしやすさ等についての体験
作 業	6分	1 ランニング（100mをおよそ30秒で走る） 2 呼吸器の着装 3 ハシゴ搬送（10m） 4 ハシゴ登坂 5 ハシゴ結着 6 ハシゴ降坂 7 階段の登り降り（1階～4階） 8 防火服脱衣
休 憩	20分	アンケート記入

5. アンケート集計方法

アンケートは、各小項目を五段階評価で点数化し、その合計点を得点とした。評価の例を表4に示す。

表4 5段階評価の例

項 目	小 項 目	評 価
作 業 性	足元が見やすい	良い やや 普通 やや 悪い 良い 悪い
総合評価	Aの方がBより良い	+2 +1 ±0 -1 -2

6. アンケート集計結果

(1) 作業性について

作業性に関する集計結果を表5に示す。

作業性については、B、Dが高い評価を、Cがかなり高い評価を、A、Gがやや低い評価を、E、Fがかなり低い評価を得た。大きく分けて、B、C及びDはプラスの評価に、A、E、F及びGはマイナスの評価に二分されたが、これは、結果として、表面にアルミックス加工されていないものが上位となった。

(2) 着心地について

着心地に関する集計結果を表6に示す。

着心地については、Dが高い評価を、B、Cがかなり高い評価を、A、Eがかなり低い評価を得た。

これは、(1)と同様に、表面にアルミックス加工されていない3着が上位を占めた。

ただし、(1)との違いは、上下セパレート式（F、G）が、表面にアルミックス加工の無いオーバー式と表面にアルミックス加工のあるオーバー式の中間の評価を得た点である。

(3) デザインについて

デザインについての集計結果を表7に示す。

デザインについては、Bが高い評価を、A、C、Dがプラスの評価を、E、F、Gがマイナスの評価を得た。

オーバー式5着（A～E）のうち、A～Dがプラスの評価を得ているのに比較し、Eのみがマイナスの評価を得ている。

又、上下セパレート式は、2着ともマイナスの評価であった。

色については、B、Cがオレンジ色、A、E、F、Gが銀色（ただし、Fのズボンは紺色）、Dがオリーブグリーンで、傾向として、明るく、視認性の良い色が好まれている。

(4) 年代別の相違について

それぞれの防火衣の年代別の評価結果を図1に示す。

各年代別の得点分布を見ると、全体的には各年代とも、ほぼ同じ傾向を示した。

オーバー式（A～E）では、B、C、Dが各年代ともに全ての面でプラスの評価を得ている。Aについては、着心地についてかなり

低い評価を得たため、全体的に見てマイナスの評価となっている。Eについては、各項目について各年代ともに、かなりマイナスの評価を得た。

上下セパレート式（F、G）については、

年代による意識の違いが見受けられる。

F、Gともに40代からは、かなりマイナスの評価を得たが、20代、30代はプラス又は若干のマイナスの評価であった。

表5 作業性に関するアンケート調査結果

アンケート内容		A	B	C	D	E	F	G
作業性	1 防火服を短時間に脱着できる。	7	8	9	2	-1	-5	-8
	2 腕の上げ下ろしが楽である。	0	13	-6	9	-9	2	2
	3 脚の上げ下ろしが楽にでき、階段、はしご等の登り降りが楽にできる。	2	15	2	10	-6	-14	-4
	4 敏捷に動ける。	-1	16	7	17	-4	-7	-3
	5 足元が見やすい。	-3	13	6	9	-2	-2	1
	6 結索等の作業が容易にできる。	0	14	6	13	-3	3	2
	7 はしごからの屋内進入等がし易い。	2	12	7	11	-3	-12	0
	8 はしごを搬送しても肩が痛まない。	-3	6	16	10	0	-6	0
	9 呼吸器を着装しやすい。	-5	7	7	3	-3	0	2
	10 呼吸器を着装しても肩、胸、背中、腰等が痛くならない。	0	6	12	13	0	-3	1
計		-1	110	66	97	-31	-44	-7

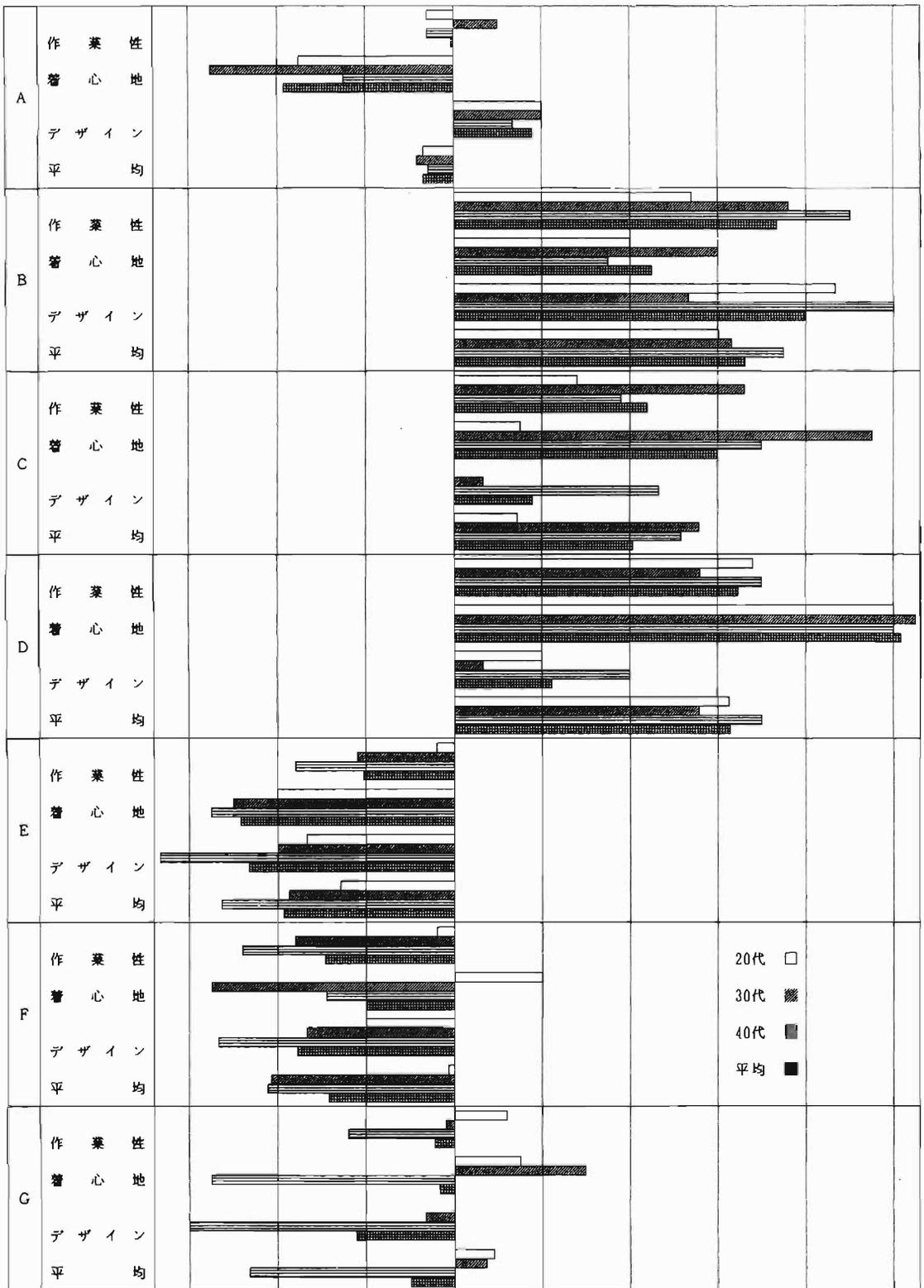
表6 着心地に関するアンケート調査結果

アンケート内容		A	B	C	D	E	F	G
着心地	11 防火服が軽く感じ、疲れにくい。	-7	8	14	21	-3	7	3
	12 体に馴染む感じがする。	-6	9	7	14	-11	0	-1
	13 肌ざわりがよい。	-5	8	7	14	-11	2	0
	14 激しく動いてもベトつかない。	-5	2	8	12	-4	1	-4
計		-23	27	36	61	-29	10	-2

表7 デザインに関するアンケート調査結果

アンケート内容		A	B	C	D	E	F	G
デザイン	15 作業しやすいデザインである。	0	17	1	8	-9	-7	-4
	16 この防火服なら着てもよい。	3	9	1	11	-12	-8	-6
	17 この防火服の色はよい。	5	10	6	-9	0	-1	0
計		8	36	8	10	-21	-16	-10

-3 -2 -1 0 1 2 3 4 5



(注) 点数は各項目のアンケートの得点をアンケート内容数(作業性:10、着心地:4、デザイン:3)で割った値

図1 年代別の評価結果

(5) 総合評価結果について

総合評価の結果を図2に示す。

総合評価では、B、Dが高い評価を得、A、Cがそれに続き、E、F、Gが低い評価を得た。

年代別の傾向を見ると、全体的には、年代にかかわらず、ほぼ同様の傾向が見られ、どの年代も、B、Dを高く評価しているが、特

にDは20代が非常に高く評価した。

(6) 各項目の評価の比較

各項目ごとの評価の順位を表8に示す。

各項目ごとに、服の特徴の違いが評価に表われているが、全体的に見て、B、Dが非常に人気が高く、A、Cがまあまあの評価を得ている

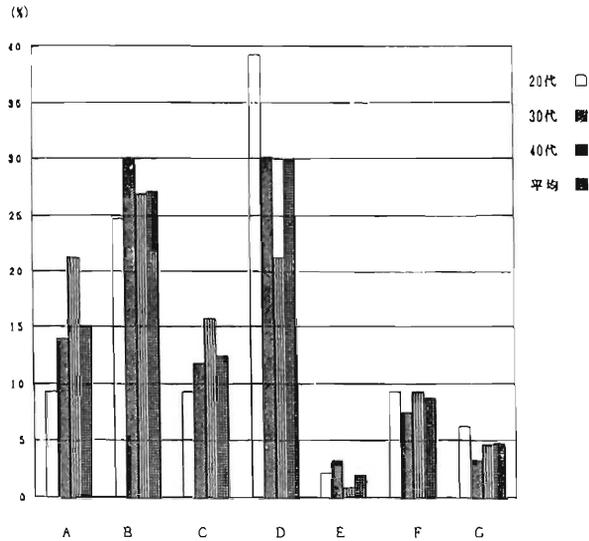


図2 年代別による総合評価の結果

表8 集計結果順位一覧表

順位	1	2	3	4	5	6	7
作業性	B (110)	D (97)	C (66)	A (-1)	G (-7)	E (-31)	F (-44)
着心地	D (61)	C (36)	B (27)	F (10)	G (-2)	A (-23)	E (-29)
デザイン	B (36)	D (10)	A, C (8)		G (-10)	F (-16)	E (-21)
合計	B (173)	D (168)	C (110)	A (-16)	G (-19)	F (-50)	E (-81)
総合評価	D (89)	B (81)	A (45)	C (37)	F (26)	G (14)	E (6)

(7) アンケート調査意見内容について

アンケート調査時の体験者のコメントを表9に示す。

この表から、体験者が感じた主な点を要約すると、プラス面に関しては、軽さ、通気性の良さ、生地柔らかさ、脱着時間の短かさが主な要因で、マイナス面では、通気性の悪

さ、布地の硬さ、デザインに関する不満（外部取付け式肩パット、ベルトの位置、脇の下のゆとり等）が主な要因であった。

又、上下セパレート式に関しては、ズボンと長靴の組み合わせによる活動のしにくさが目立っている。

表9 アンケート調査意見一覧

	プ ラ ス 面 の 評 価	マ イ ナ ス 面 の 評 価
A	・ 着装が楽	・ ロープ掛けがある為、呼吸器を着装しづらい ・ 少しゴワゴワしている (2) ・ 腕が上がりにくい
B	・ 軽量 ・ 腕、肩の動きが大変楽 ・ 生地が柔らかく、作業し易い ・ 着装が楽	・ 通気性が悪い (4) ・ 重く感じる (2) ・ ホックの取りつけが面倒 (3) ・ 內衣がズれる ・ ポケットが呼吸器の腰ベルトに邪魔され使い難い ・ 丈が短いので、腰回りが濡れる不安がある
C	・ 軽量 (4) ・ 通気性が良い (2) ・ 動きやすい ・ 脱着が速く出来る ・ デザインが良い ・ 肩パットが厚い為、肩が痛まない	・ ベルトの位置が高い (11) ・ デザインが悪い ・ 肩パットの為、作業しにくい ・ 脇の下に余裕がない
D	・ 軽量 (6) ・ 着装が楽 ・ 通気性が良い (2) ・ 生地が柔らかく、作業し易い (6) ・ 肩パットが厚い為、肩が痛まない (2) ・ 色が良い ・ デザインが良い ・ 袖口のゴムが內衣に付いているのが良い	・ 肩パットが薄い為肩が痛む (3) ・ 耐水性に不安 ・ 肩パットがはずれやすい ・ ベルトの位置が高い ・ 內衣がズれる ・ 視認性が悪い色だ (4) ・ 肘の曲げ伸ばしがしづらい (2)
E	・ 軽量 ・ 生地が厚く、梯子搬送が楽	・ ゴワゴワしており作業しづらい (9) ・ 肘の曲げ伸ばしがしづらい (4) ・ 重い (2) ・ ベルトの位置が高い ・ 通気性が悪い ・マジックテープの幅が狭く着装しにくい (2)
F	・ 軽量 (5) ・ 履きやすいズボンだ (2) ・ 通気性が良い (2)	・ ベルトの位置が高い ・ 見た目が悪い ・ 肩が痛い (2) ・ ズボンがずり落ちる (6) ・ 上衣がゴワゴワしており作業しづらい ・ ズボンが動きにくく、階段の昇降が不自由 (6) ・ 上衣の脱着が面倒 ・ 脇の下がきつい ・ 通気性が悪い ・ 靴が脱げそうで不安定 (3)
G	・ 肘の曲げ伸ばしが楽 (2) ・ 軽量	・ ゴワゴワしており作業しづらい (2) ・ 通気性が悪い (4) ・ ズボンが動きにくく、階段の昇降が不自由 (4) ・ ズボンの色が悪い (2) ・ 重い ・ 靴が脱げそうで不安定 ・ 吊りバンドのため引っ張られる感じがする (2) ・ 上衣のホックが掛けにくい ・ 着装に時間がかかる

注1 A-Gは試着防火衣の種別

注2 ()内の数字は回答者数。()の無いものは、回答者数1

7. 考 察

アンケート結果から得られた各服の評価について考察する。

(1) Aについて

Aは現在当庁で一般に使用されている警防隊員用の防火衣である。このため、概ねこれ

を基準に評価を行っており、アンケート結果もこれが反映されて、ほぼ平均的な値となっている。しかし、その中でも、着心地についてはかなりマイナスの評価を得た。これはやはり、アルミックス加工による生地の硬さと通気性の悪さが大きく影響しているものと思われる。又、Aは各項目の合計では、3位の

Cと大きく差をつけられて4位となっているが、総合評価では、Cよりも若干良くなり3位となっている。

この理由は良く分からないが、Aは普段から着慣れているため、この服を着ての作業にも慣れており、愛着が総合評価に反映したのではないと思われる。

(2) Bについて

Bは作業性とデザインについて、7着の防火衣のトップであった。

作業性については、生地がアルミックス加工されておらず、織りの違いで他の生地よりも若干柔らかく、又、肩パットも内側に取り付けられているため、作業の邪魔にならない。軽さも、オーバー式5着(A~E)の中では3番目であるが、Aと比較すると約150g軽くなっている。

デザインについては、特に群を抜いて高得点であったが、これは、肩がラグランで、表側にパットやロープ掛けがついておらず、柔らかくシンプルなラインであること、襟は、肩のラインに合わせて、ゆるやかにカーブしており材質も、濃紺の羅紗織りで、オレンジ色とのコントラストがよく、他と比較して全体的にシンプルでソフトなタッチの仕上がりとなっていること等、時代にあったソフト感覚なデザインが、人気が高くなった理由ではないかと考えられる。

着心地については、3位で、得点もトップの半分以下と、他の項目と比較して割合低い評価を得た。

これは、Bの内衣はアルミックス加工されているが、加工が薄いため、生地はかなり柔らかくなっているものの、やはり、通気性の面で性能が落ちるため、評価が低くなったと考えられる。又、BはC、Dと比較しサイズは同じでありながら着丈だけが約6cm短くなっているため、それが作業性やデザインのプラスの要因となっていることも考えられる。

(3) Cについて

作業性については、かなり高い評価を得た。

これは、表面がアルミックス加工されていないため、生地が柔らかく、通気性が良いことと、軽い(オーバー式5着中2番目)点が

評価されたものと思われるが、外部取付け式の肩パットであること、ベルトの位置が悪い、表面にアルミックス加工がないもの(B~D)のうち、Cの生地が若干硬めである等のため、いま一つ高い得点が得られなかったものと思われる。

着心地については、作業性と同様、表面にアルミックス加工がなされていないこと、軽いことが高く評価されたものと思われるが、ベルトの位置の悪さと若干の生地の硬さがマイナスとなり、得点は2位であるが、1位との得点差が大きくなったものと思われる。デザインについては、20代、30代の評価が低かった。Cは、Bとほぼ同じオレンジ色ではあるが、襟も含めて全てがオレンジ色で、外部取付け式肩パットがいかつく硬いイメージがあり、これが、若い世代にはマイナスの要因になったと思われる。

(4) Dについて

Dは、着心地については断然トップで、各年代を通じて高い得点を得ており、2位以下に大きく差をつけている。これはやはり、表面がアルミックス加工されていないこと、軽いこと(オーバー式5着の中で最も軽い)、生地が柔らかいことが、大きく影響したものである。

作業性については、Bより若干低く2位であったが、これは、Cと同様、外部取付け式の肩パットとベルトの位置がマイナスの要因となったものと思われる。

デザインについては、1位のBに大きな差をつけられて、2位とはいうものの、3、4位とほぼ同様の得点数であった。又Cと同様20代に人気がなかった。これはやはり、外部取付け式の肩パットが影響していると思われる。

又、Dの場合は、若干暗い色で、視認性の悪さがマイナス要因となったと思われる。

Dは、各項目の合計ではBより若干低く2位であるが、総合評価では逆に1位となっている。これは、実際に活動する際には、やはりデザインよりも作業性、着心地の方がより大きなウェイトを占めるためと思われる。

(5) Eについて

Eは全体的に非常に評価が低かった。これは、表面にアルミックス加工されているため通気性が悪いのに加え、生地が特に硬くゴワゴワしており、軽さも7着中一番重いことが大きく影響したと思われる。

又、色、型はAとほとんど変わらないのにデザインについても評価が低くなったのは、作業性、着心地の悪いイメージがデザインにも強く影響したと考えられる。

(6) Fについて

Fについては、20代が着心地でプラスの評価をした以外は、全体としてかなりマイナスの評価となった。この服は、上衣だけを比較すれば、7着中最も軽く、又、表面にアルミックス加工してあるものの中では一番生地が柔らかく仕上がっているが、上下ともにアルミックス加工であるのに加え、ズボンが短めで細く、ズボンで長靴の脱げを防いでいることが、逆に、下半身の活動を大きく阻害しているためと思われる。

(7) Gについて

Gの特徴は、年代別でも、評価が違うことである。20代、30代は各項目について、ほぼゼロか若干プラスの評価をしているが、40代はかなりマイナスの評価をしている。

この服は、上衣の表面がアルミックス加工で、軽さは7着中4番目で、ズボンは、紺色の布地であり、上衣に対しては、やはり他と同様硬さと通気性の悪さが影響しているのに加え、上下の色の組合せがマイナスの要因となっていると思われる。又、ズボンの構造上、Fほどではないが、やはり下半身の活動を阻害している点がマイナス面で大きく影響していると思われる。

8. まとめ

(1) 防火衣の性能で高い評価を受けた事項は以下のとおりである。

① 通気性がよい

② 軽い

③ 生地が柔らかい

④ 脱着しやすい

⑤ 視認性の良い明るい色

⑥ シンプルでソフトなデザイン

(2) 表面にアルミックス加工のないもの(B, C, D)の評価が高かった。これは、通気性の良さや生地の柔らかさがその主な要因と考えられる。

(3) オーバー式と上下セパレート式では、オーバー式の方が評価が高かった。これは、上下セパレート式は、ズボンと長靴の組合せによる活動のし難さが主な要因と考えられる。

9. 今後の方針と課題

今回は、着心地、作業性等のソフト面の評価についてアンケート調査を行った。防火衣の生地の熱的、物理的、機械的性能等のハード面についての特性評価は既に行っているため、今後はソフト面とハード面を合わせ、トータル性能の高い防火衣の改良を進めたい。

又、上下セパレート式の防火衣については、以前のアンケート結果で、アルミコーティングされていない生地の防火衣と、編み上げ靴の組合せの場合は、非常に高い評価を得ていることから、これについても考慮する必要がある。

今後の大きな課題は、防水性と通気性という相反する性能の両立という問題である。

これは、現在の技術では十分に解決されていない。透湿防水加工等の製品はあるが、消防活動に用いるには、まだ十分ではない。

この点に関しては、現在のところ、例えば、夏期用と冬期用の2種類の防火衣を使用するあるいは、耐熱性のある外衣に防水性のある內衣を取り付けておき、必要に応じて內衣を着脱するというような方向での検討を考えている。

最後に、今回のアンケート調査で忙しい中、多大な協力をいただいた石神井消防署及び日野消防署の隊員の方々に深くお礼を申し上げます。