

66型耐煙服の研究 (第1報)

松 川 渉*
 伊 藤 金 夫*
 島 光 男*
 松 本 光 司*

1. は し が き

煙や熱気の問題は、消防活動に重要な要素になっている。たとえば地下室火災などは、火災が本格的にならない段階でも、煙と熱気のために火点に接近することが非常に困難な状態になる。このような火災に対する消防戦術には、各種の方策がとられているが、室内に隊員が進入するためにやむをえず危険をのりこえた作業をすることがある。これらの火災対策として消防隊が濃煙や熱気をとまらぬ室内に容易に進出し、安全かつ効果的な消防活動が行なえる装備を充実する必要があるため耐煙服の研究開発をすすめてきたものである。

2. 構造概要

66型耐煙服は、第1図に示すように服内の各部にビニールチューブを分岐配管した構造のもので着装時に外部から圧送された空気を均一に拡散し、常に身体の周囲に空気層を作ると同時に呼吸に必要な空気を得ることができる。

服内空気の送入方法は供給源としてエンジン駆動式エアークンプレッサーを用い、タンク内の圧縮空気を耐圧ホースによって圧送するエアライン方式を採用した。エアークンプレッサーの容量は、2基の服体に同時に送気できるように設計されている。

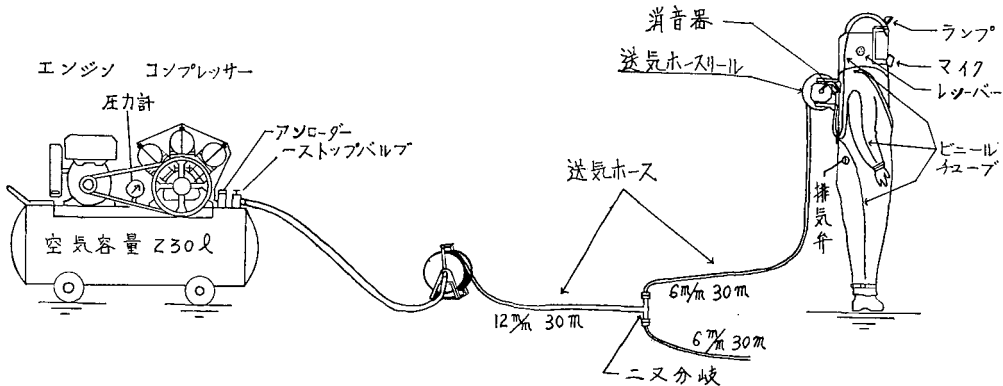
服体については、頭部、胴、手、足は一体のものとし、手袋、靴はチャックで結合する。服体の背部には、リールに巻いた送気ホース(30m)を装着する。

1. 服 体

- (1) 服体布地 ビニロン、外面アルミックス加工
- (2) ヘルメット 強化合成樹脂製
- (3) 面 体 ポリカーボネート製(アルミ蒸着)
- (4) ヘッドランプ 5W乾電池式(防水防熱型)
- (5) 手袋、靴 手袋、革製、靴、ゴム製半長外面アルミ加工
- (6) 送受話装置 送話用1、受話用1、携帯無線機1組
- (7) 服体総重量 7.2kg
- (8) 服体縫製試作 株式会社重松製作所

2. 送気ホース、巻取りリール

第1図 66型耐煙服構成図



* 第三研究室

(1) 内径6mm, 耐圧ホース, 長さ30m
巻取りール背負式軽金属製重量9.2kg(ホース30m含む)

(2) 内径12mm, 耐圧ホース, 長さ30m
巻取りール鋼製, 重量17kg(ホース30m含む)

3. エアーコンプレッサー

- (1) 型式 岩田塗装機工業製CS-390型
- (2) 駆動動力 5.5KW, シリンダー数3
- (3) 作動圧力 3~7 kg/cm²
- (4) 吐出空気量 450 ℓ/min (圧力 3.2~4.2 kg/cm²890RPM)

(5) ピストン排除容積 1,100 ℓ/min

4. エアーコンプレッサー駆動用エンジン

- (1) 型式 富士重工業製TG37D型
単筒直立空冷2サイクルガソリンエンジン
- (2) 出力 常用8PS (3,000R.P.M)
最大12PS (3,600R.P.M)
- (3) 総排気量 372cc

5. 通話装置

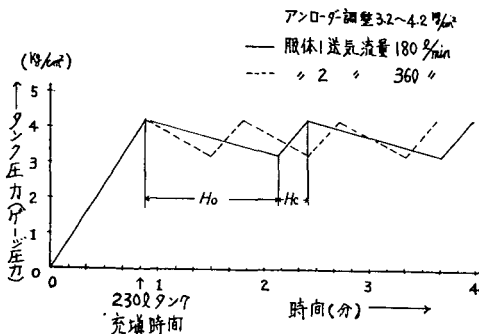
服体内における通話は、服体頭部に組込んだ2組の小型マイクおよびスピーカーにより内外から同時に行なうことができる。さらに指揮者に対し、連絡するための送受話は、服体内に装置した携帯無線機で行なう。送話時のスイッチの開閉は服体手部で操作できるようにした。

3. 性能

性能実験は、エアーコンプレッサーに送気ホースおよび服体を第1図に示すとおり結合し、実際の使用状態におけるエアーコンプレッサーの動作特性、送気圧力-送気量の関係および行動性について行なった。

1. エアーコンプレッサー動作特性

第2図



(注) アンローダーとは、タンク内圧が一定の圧力になるとコンプレッサーのシリンダーヘッド部の弁を開放する圧力弁のこと。

H_o : エアー圧縮休止時間(分)

H_c : エアー圧縮時間(分)

V_T : 空気タンク容量(ℓ)

Q_I : 服体送気流量(ℓ/min)

Q_C : ピストン排除容積(ℓ/min)

$$H_o = \frac{V_T}{Q_I} = \frac{230}{180} = 1 \text{分} 16 \text{秒}$$

$$H_c = \frac{V_T}{Q_C - Q_I} = \frac{230}{1,100 - 180} = 15 \text{秒}$$

2. 送気圧力送気流量(服体1基の場合)

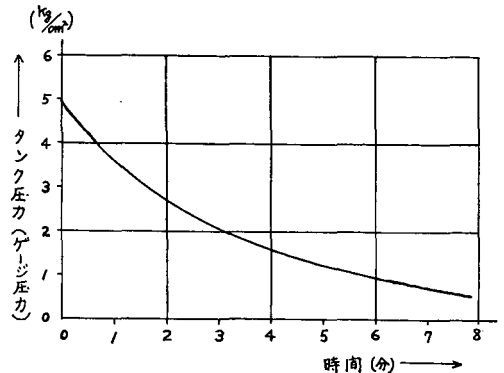
第1表

送気圧力 (タンク 圧力) kg/cm ²	送気流量 ℓ/min	服体内静 圧 mm Aq	送気ホース	備考
2	110		12%ホース 30m 6%ホース 30m 直列	服体内の 静圧は直 立静止の 場合
3	145		"	
4	180	3~4	"	
5	210		"	

服体2基の場合にはアンローダーの動作時間が短くなるのみで、同一圧力で2倍の流量を送気できる。エアーコンプレッサーの駆動エンジンが停止し、タンク内の充填空気量のみで服体1基に送気した場合、タンク内の空気圧力降下は第3図のとおりである。

服体を着装した状態で送気圧力の降下に対する呼吸の状況を実験した結果、送気圧力が2 kg/cm²に降下すると呼吸についてはやや空気量の不足を感じ、面体部レンズ内面が呼吸による水蒸気のためくもりを生じる。さらに送気圧力1 kg/cm²以下では服体内の空気が殆んど交換されない状態になるために呼吸は相当困難になる。

第3図 タンク内空気圧力降下(服体1基)



3. 行動性および呼吸について

第 2 表

動	作	補 助 者	所 要 時 分	呼 吸
1	服体着装 ホースリール取付	1	3～4分	
2	服体を着装し平坦な場所で12%ホース(30m) と6%ホース(30m)を結合し60mのばす。	な し	50 秒	容 易
3	服体を着装し6%ホースをほどこきながら地上高 18mの訓練塔をのぼる。	な し	1 分	"

服体を着装し、送気ホースを伸展する場合の基本動作について実験結果は第2表のとおりである。

4. む す び

この耐煙服は、濃煙と熱気に対する装備として試作したもので、呼吸、防煙、耐熱の三つの機能をもっていることが特徴である。

この耐煙服では、普通呼吸に必要な空気量の4～5倍 150～200ℓ/minを服体内に送入しているので非常に呼吸が容易であり、服体内の空気層によって断熱効果を得ることができる。すなわち、火災室内で受ける熱量は、服体と内部の空気に吸収されるが、服体内の

空気を置換しているため、普通の防火衣で進入する場合より直接身体に受ける熱量は少ないものになる。

耐熱性能については、実験設備、方法に問題点が多いので、はっきりした結果は今後の実験によって得たいと考えている。服体内に送入する空気の温度は、送気ホースをのばした場所の温度の影響を受けると考えられるので、送気ホースと送気エア温度の関係については、特に研究を要する点である。

濃煙中で視程を得ることについては、未解決の問題であり、今後の研究課題である。

今回試作した耐煙服が煙と熱気をとまらぬ火災に対し有効なものになるよう研究をすすめている。