

遮煙袋について(第二報)

長谷川 浩 治*
 赤 萩 勇*
 熊 沢 将 夫*

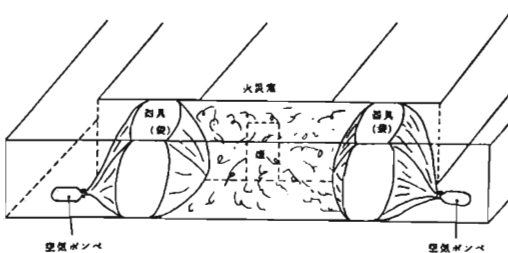
1. はじめに

高層建築物や地下街等で発生した火災による煙を制ぎする方法については、火災予防審議会をはじめ各機関であらゆる角度から検討されているが、その一つの方法として、消防科学研究所報第11号で紹介した遮煙袋を、昭和49年度に消防隊用に研究改良し製作配置したので、その概要を紹介し、併せて取扱い方法について述べたい。

2. 開発経過の概要

昭和48年5月、警防部から研究所あてに、建物火災における煙制ぎの一方法として、ポンペもしくは送風装置を使用した風船状煙遮断器具の構想が提示された。この構想によれば、繊維布を使って風船状の袋(バルーン)を作り、これを火災室出口の廊下の両側に、空気呼吸器用ポンペの圧縮空気または送風機による送風を利用して膨張させ、火災室から噴出する煙やガスをおさえ込むことを目的とした第一図のようなものである。

第1図 原案による遮煙袋



この構想に基いて材質、形状、膨張方法ならびに廊下への適合性について検討した結果、次のような問題点が出た。

(1) カイノール、ノメックスなどの耐熱繊維を使用す

るのが理想的であるが、これらの繊維には気密性がなく、かつ、単位面積当りの重量が重いうえ、かなり高価である。気密性を持たせるためにゴムコーティングをすれば、耐熱性が落ち重量も重くなるといった相反する要素が出ること。

- (2) 風船を四角い箱(廊下)の中で膨らませてみると、四隅の密着性が意外に悪く、壁面に出来るしわが伸びずに漏気(煙・ガス洩れ)の原因になること。
- (3) 火災室直近で膨張させるため、充気した袋内の空気が、廊下周辺の雰囲気温度によって膨張し、気密布を使った袋では破れるおそれがあること。送風を利用した場合は、反対側の口を密閉することができず、送気排煙効果を期待する場合を除き、かえって火災室の燃焼を促進する結果になること。
- (4) 建物廊下の形状はいろいろあり、各種の廊下に適合する汎用性を持たせるには風船状のものでは具合が悪いこと。

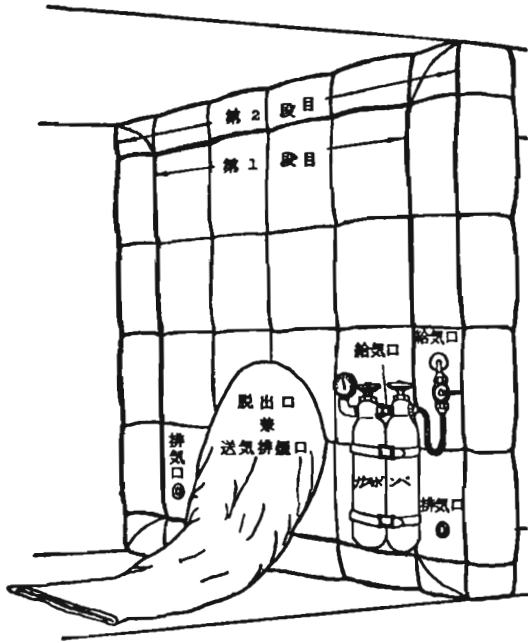
これらの諸点を考慮しながら、研究所報第11号で示したマット型遮煙袋(第2図)を試作し、東京駅八重洲地下街および新宿サブナード(地下街)で行なわれた演習に使用してみた結果、廊下区画へ適合させる汎用性に大きな問題があることが判った。

第2図に示すマット型では、気室を二段式にしなければ各種の廊下寸法に適合しないが、縦方向、横方向を別々に膨張させることは構造的に不可能なので、廊下の寸法に合った幾種類かの遮煙袋を用意しなければならない。火災現場で廊下寸法を計り、それに合った遮煙袋を使うといった選別は不可能に近いから、警防課案を基礎に形状を再検討することとし、横型廊下を作って、バルーン型、ラグビーボール型、茶筒型、いも虫型の各種遮煙袋のミニチュアを試作して実験した。

その結果、3~4種類の寸法差があるいも虫型遮煙袋(第3図)が最も適合性がよく、送風口を廊下断面の中心部付近に設けると、送風圧力によって袋を上へ

* 第一研究室

第2図 昭和48年度試作品



押し上げる力が作用し、天井および壁面、特に廊下の4隅の密着性がよいことが判った。

また、マット状遮煙袋と違い、袋の全長を長くすることで袋内への出入りも可能になることから、一時的な避難所または空気ポンプの交換などの前進拠点としても使用できる。したがって、昭和50年2月に実物大の試作品を作り、実験した。

3. 遮煙袋の形状寸法等

- (1)実験の結果から、形状は第3図に示すようないも虫型とし、各種廊下に適合させるための各段の寸法は、
 ア、出入口部分 幅1.0m×高さ2.0m(第3図D)
 イ、第1段(左右) 幅1.8m×高さ2.5m(第3図C)

ウ、第2段(左右) 幅2.3m×高さ3.0m(第3図B)
 エ、第3段(中央) 幅2.8m×高さ3.5m(第3図A)とした。これによって、幅1.8m~2.8m、高さ2.5m~3.5mまでの廊下区画にはすべて適合するが、遮煙効果を持たせるため、第3段の長さを2mとしたほかは、各段とも0.8mの長さをA中心として左右対象にとったので、各段の天井および壁面密着長さは、0.8m×2ヶ所=1.6mとなる。袋の全長は7.2mである。袋の両端には各1ヶ所の出入口(幅0.6m×高さ1.5m)を設け、D段の両側には口径0.3m(昭和49年度製作の排煙高発泡車積載分については、口径0.9m)の送風管を設けた。また、送風管は、2台の送風機を使用できるように二又管とした。

(2)袋の両出入口を結んで、袋内にロープを張り、誘導用とした。

(3)材質は、ナイロン・アクリルコーティングで、耐熱的には前述のとおり難があるが、極めて軽量であるため、運搬、取扱いは容易である。諸元は次のとおりである。

引裂強度 縦、横とも8.4kg/cm² (3cm²)

引張強さ 縦80kg、横75kg

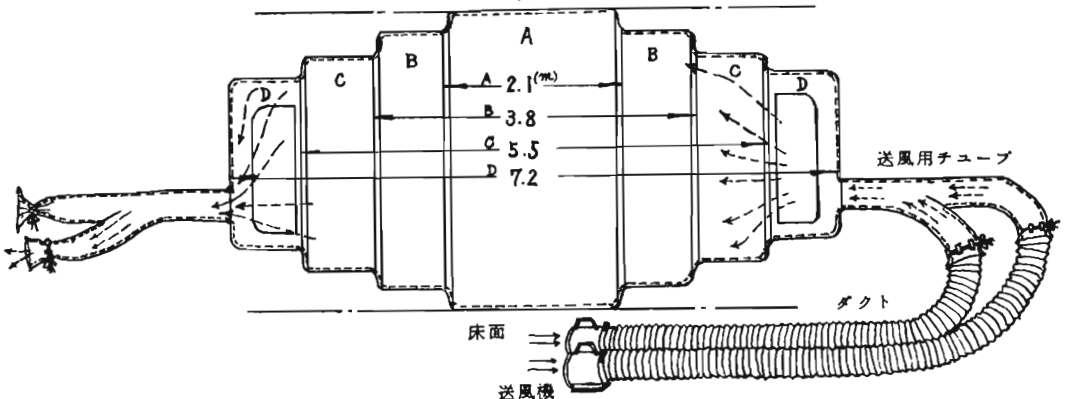
耐熱温度 60°C

耐圧(先端閉鎖時) 40mmAq

重量 22kg

送風を利用して遮煙袋を膨張させる場合、繊維の気密性を多少犠牲にしてもよいと思われるが、前述した耐熱性繊維では織目からの漏気が多く、重量もかなり重くなるなどの難点が多く、可搬式送風機では膨張させることは不可能である。これらのことから、軽量のナイロンにアクリルをコーティングした気密性布地を使ったものであるが、消火注水中の火災建物内の湿度が100%と仮定した場合、人体の耐えられる温度は32度程度であることや、送風による冷却効果も考えられることから、隊員がこの遮煙袋を持込んで展張でき、

第3図 遮煙袋の構造
天井面



かつ、袋内で呼吸器用ポンペを交換するなど前進拠点として使用できる雰囲気温度下では、耐熱性は十分にある。

しかし、当初警防課から依頼があった火災室直近における遮煙に対しては耐熱性に問題があり、袋を膨張させる方法、進入して袋を膨張させたのち、袋の後側にある煙を排除する方法など、種々の問題点を併せて解決しなければならない。

4. 送風装置

送風装置としては、排煙車の送風を利用するものと可搬式送風機を利用するものの2種類とした。

(1)排煙高発泡車用遮煙袋

- ア、送風性能 閉切風圧200mmAq
最大風量1,000m³/min
- イ、送風管 径900mm×長さ10m 5本
径900mm×長さ2m 2本

(2)救助隊用可搬式送風機利用遮煙袋

- ア、電圧 100V
周波数 50Hz
送風性能 15mmAq
送風量 48m³/min
回転数 2,950rpm
重量 16kg
- イ、送風管 径300mm×長さ10m 1本
径300mm×長さ5m 1本
- ウ、送風機台数1台（ただし、使用時は既に配置済みのものを含め、2台で運用する。）

5. 配置署

遮煙袋は次の各署に対し、救助課および管理課から配置された。

- (1)排煙高発泡車用 蒲田
- (2)救助隊用 目黒、池袋、城東、立川

6. 取扱上の注意事項

- (1) 送風口は、両端に設けてあるので廊下等に伸長した場合、どちらを向いても差支えないが、上下方向を間違えないようにすること。必ず送風口についている方を下にする。
- (2) 送風を開始すると自然に上方へ押し上げるように膨張する構造になっているので、折りたたむ際、天井に当る側を上にして、縦方向に向かって両側を中心部へ折り込み、その後、送風口を持って両方から中心部へ折りたたむとよい。使用するときはこの逆に、送風口を持って廊下の方向へ長く伸ばし、送風管および送風機を結合して送風すれば自然に膨張し

て廊下等の区画を遮断する。

- (3) 送風開始前、二又排風口の一方は絞り、一方は若干開口しておくこと。全部を絞ると、人が出入りした際の復元力が弱まり漏煙の原因となる。ただし、排煙高発泡車の場合は送風圧が高いので、排風口を適宜調整する。また、出入口のマジックテープを密着させておくと膨張が早い。
- (4) 膨張後、袋内の布じわを見て、しわが縦方向へ一直線に入る場合は押し上げる方法で修正し、煙が壁面または天井と袋の間を通過しないようにすること。また、隅角の密着に留意すること。
- (5) 送風機は、新鮮な空気を吸入できる場所に置き、送風管の曲りは極力伸ばして送風抵抗を少なくすること。
- (6) 袋内への出入りは膨張状況を見て、収縮しそうな場合は、しばらく待ち、連続的な出入りを避けること。
- (7) 送風管結合部から煙が流入しないよう、結合はしっかり行なうこと。

7. むすび

本来、このような遮煙装置は固定設備として建築物内に設置するのが理想的であることは、研究所報第11号で述べたとおりであるが、今回配置した遮煙袋は、遮煙のほかに前進拠点として、袋内で呼吸器用ポンペを取替えて呼吸器具着装時の実質的な活動時間の延長をはかったり、活動中の隊員が交替して休息する送風式冷房休憩室といった二重の機能を持たせた点に特徴がある。

実際、火災が発生してから数分にして煙が建物内に充満するから、遮煙袋は煙の中で展張されるわけであって、それ以後の煙は制ぎょできても展張する以前の煙を消すことはできないから効果がないのではないかという意見があるが、この遮煙袋には前面に排気口があり、さらに強力な送風（送風機容量の大きいものを付加するなど）によって遮煙袋前面にある煙を吹き払う送気排煙効果も期待できる。限られた送風量を有効に使用する送気排煙においては、廊下または通路区画をバックアップする必要があるが、遮煙袋はバックアップ材としても有効である。

今回開発した遮煙袋にはまだ数々の問題点があるが、有効かつ適切な使用をおねがいがしたい。また、実戦で使用されたり、訓練で使用した場合は、状況、意見などをご教示いただければ幸せである。

なお、昭和50年度は、これらの研究をふまえ、さらに耐熱性の高い緊急避難室について研究を進めていきたい。