

# 濃煙透視器の研究(第1報)

高橋伸実\*  
 島光男\*  
 石橋公男\*

## 研究の概要

火災現場で消防活動が遅延するのは、煙によって視界が妨げられるためであって、煙を意のままに制圧することができるならば、消防活動はいちじるしく向上するものと思われる。煙の中で物を見ることを可能にする装置についての研究は多方面でなされてきたもので、ノクトビジョンによる方法や赤外ビジョンによるI.T.V方式などの研究も進められているが、消防の実用に供するものは未だ開発されていない。

従来の呼吸器は、これを装着して濃煙中に進入した場合、自己の呼吸を満足するが、煙のために視界を妨げられて何もわからない状態になる。この欠点を解決するために試みたのが本装置を試作した目的である。

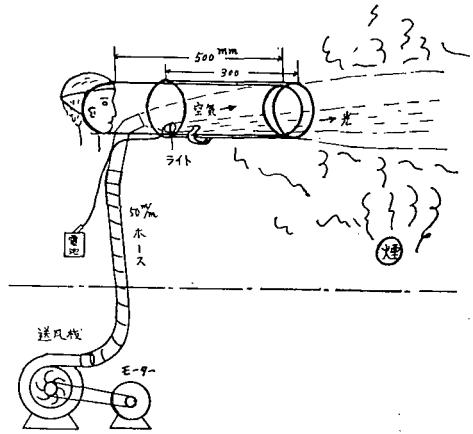
濃煙透視器は煙の中に進入して呼吸を満足すると同時に視程を得ることができ、しかも取扱い簡単であることを考慮して作った。煙の中に進入した場合、何も見ることは不可能な状態でも、この透視器を装着すれば、煙の濃度によって異なるが、1~3m程度の視程が得られる点で、煙進入装備として有能なものである。本装置については、数年まえ技術課において研究されたこともあり、この性能を向上するために引続き改良研究をすすめているものであり、ここに研究の一端を紹介して参考に供したい。

## 1 透視器の機構

この装置は第1図に示すように透視器面体部、ホース、送風機の3部から構成されている。透視器面体部は、顔面に円筒形の透視管を装着し、これに送風機によって得た空気をホースで送り込み、この空気の一部を呼吸に使い、ほとんどの空気は透視管の前方より噴出する構造のものである。

煙の中を透視できるのは、透視管から出る空気流によって視界を妨げている煙を局部的に排除し、透視管の内部に装置した電灯の照明によって物を見るものである。面体部透視管の長さは50cm程度で、煙が面体部に侵入することはないが、逆方向の気流の場合に備えてさらに30cmの外筒を設けて、これを前方に伸ばすことができる。従って最も伸ばした状態の全長は80cmほどになる。

第1図 濃煙透視器の機構図

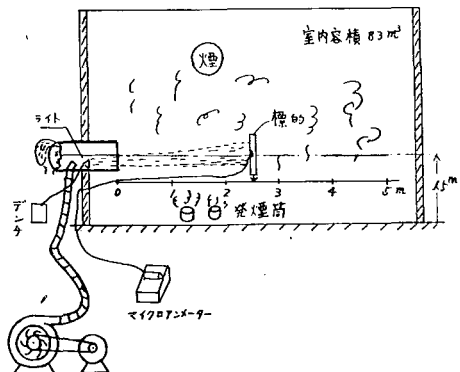


## 2 性能試験

透視器の性能試験は、煙の中でどの程度の視程が得られるかを調べた。試験の方法は第2図に示す実験室を使い、側面の窓に透視器面体部を取付け、内部にはあらかじめ標的を置いて、これを前後に移動できるようにした。

発煙筒を焚いて所定の濃度のとき透視器を 작동し、標的が確認できる距離を求めた。測定のために一定にするために室内には外部から光が入らないようにした。

第2図 実験室断面図



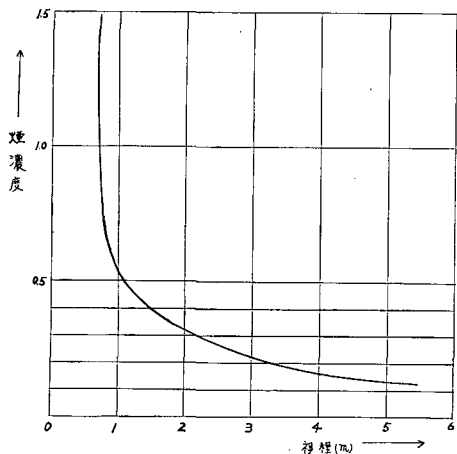
\* 第三研究室

### 3 総合的考察

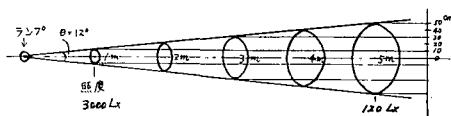
#### (1) 煙透視性能について

煙を透視する性能は、透視管から噴出する空気流によって煙を排除する能力に比例するものである。この試作した透視器によれば、透視管の噴出空気流によってその先端から50cm程度の範囲にある煙の90%程度を排除することができる。従って、透視管の長さを50cmにした場合には、濃煙の中で約1mの視程が得られる。比較的薄い煙（濃度0.1~0.3）では、さらに前方の煙まで効果的に排除する能力をもち、2~4mの視程が得られる。実験に用いた送風機（風量4~4.5m<sup>3</sup>/min, 風圧400~500m/mAg）によって透視器に空気

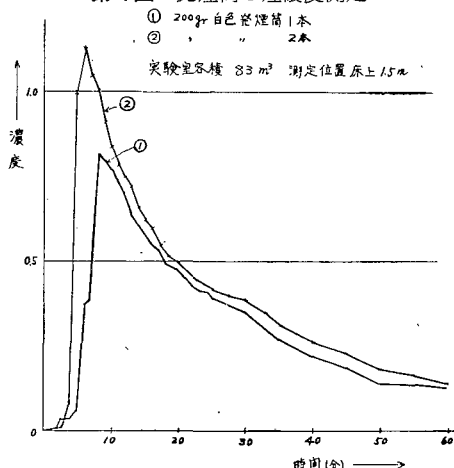
第3-1図 試作1号 煙透過性能曲線



第3-2図 灯具の性能(照度, 照射角度, 範囲)



第4図 発煙筒の煙濃度測定



を送った場合、透視管の開口部における空気流の速度

は4~4.5m/Sである。

#### (2) 製作上の問題点について

透視器の面体部については、これを装着して使うのにできるだけ軽量なものにする必要がある。今回試作した透視管の材質は合成樹脂板を用いたが、機械的強度の点でやや問題がある。透視管の内部におさめてある空気流入口の構造は、透視管の開口部の空気流の形に影響するので、製作にあたって特に研究を要する点である。

送風用のホースは折れにくい点を考慮して包線式のホースを用いた。ホースを伸展する場合には、軽くて細かいものが望ましく、行動性も容易になる。

送風機については、その風量、風圧を増せば煙を排除する能力も上るし、送風用のホースを細くするためにも有利であるが、透視管の開口部の空気流があまり強いと、かえって周囲の煙を巻き込んでしまうようになるので、風圧を極端に上げるのは効果的でないと考えられる。

煙の中で使う照明器については、光が煙によって非常に減衰されやすいので、あまり弱い光ではわずかの煙で照明効果がなくなる。従って、光度の強い集束した光の方がよいことになる。しかし、煙の中では照明器の光度を上げて光の減衰率の方が大きく、目的物を有効に照明する光束がそれほど増さない場合には、結局あまり照明効果を上げたことにはならない。この装置に使う照明器としては、むやみに明るい照明を用いる必要はなく、噴出空気流によって煙を排除する能力に見合った性能の照明器を選定するのが最も良いことになる。今回の試作に用いたものは炭坑などで使われているキャップランプを応用した。

- ・ ランプ：5 V, 7 A, 35W
- ・ 電池：1.25 V × 4 5 Vアルカリ蓄電池

#### (3) 透視器の特徴

- (a) この装置は呼吸器と透視器の二つの機能をもち、煙の中で視界を得られるので積極的に行動できる。
- (b) 呼吸が容易であり、連続して使用できるので長時間にわたる活動に適する。
- (c) 有毒ガス中または酸素の少ない気体中でも活用できる。
- (d) ホースを用いるために行動範囲に限度がある。  
(短所)
- (e) あまり狭い場所に進入するのは適しない。

今回の試作実験によって、本装置を開発するための基礎資料を得ることができたので、今後、さらに改良を加えて実用化したい。

この研究にあたって御協力いただいた重松製作所並びに本田電機の両社に深甚なる謝意を表する次第である。