

空気呼吸器面体用濃煙疑似シートの開発

札幌市消防局（北海道） 後藤 泰宏
伊藤 潤

1 現状と問題点

- (1) スモークマシンの煙は熱に弱いため、高温での訓練では使用できない。
- (2) 庁舎や住宅街の解体予定建物などを活用した訓練など、煙を出せない建物における濃煙を想定した訓練ができない。
- (3) 近くは見えるが遠くは見えないという煙の視界に対する影響特性を再現する用具などが無い。
- (4) 木材などの可燃物を燃やして煙を発生させる場合、環境に影響が出ないよう、訓練施設に非常に高価な排煙処理設備が必要となる。また、排煙処理施設を設けたとしても大量の二酸化炭素等を排出することとなる。
- (5) 実際に煙を使って訓練をする場合、訓練指導者が訓練隊員を視認し難く、指示命令や安全管理も難しくなる。

2 開発

上記5つの問題を解決するため、当市消防学校の実火災型訓練施設においてスモークマシンで煙を発生させ、濃煙時の状況を写真撮影した。そして同じ位置から煙の無い状況において、面体にシートを工夫しながら装着して同様の画像が得られるよう試験を重ねた。その結果、薄手のビニル手袋などに使用されている不透明な素材を使用するよりも、一見クリアなポリプロピレンシート（厚さ0.2mm）を数枚重ねることが煙に近い視界が得られることがわかり、訓練における濃煙状況の想定も様々であることも考慮して、重ねる枚数と上下のグラデーションを自由に設定できるよう、試作品を作成した。

また、ポリプロピレンは熱に弱いことから、高温時の訓練においても熱の影響を受けないようにするため、試作品は面体の内側に装着できるものとした。

3 仕様（素材等）

シート部： クリアファイルのポリプロピレン（厚さ 0.2 mm）を別紙の台紙により切り取ったもの

留め具： 二穴パンチ用ブリキ製ファスナー

取外し紐： 綴り紐

サイズ： 各種面体のサイズに応じた大きさ

4 開発による効果、その検証

開発した空気呼吸器面体用濃煙疑似シートを消防学校の高温高湿訓練施設において救助隊等に訓練で使用してもらい、同シートについて聞き取り調査を行なったところ、これまで使用してきた不透明の靴用カバーよりも、実際の濃煙状況に近い見え方がするので、要救助者の性別等の情報も無線連絡でき、救助のためのロープ結索なども実際の火災現場と同様のイメージで訓練することができるなどとの、高く評価する意見が多かったが、次のような要望もあった。

- (1) 煙の二層流状態と乱流状態の違いによる訓練、いわゆる中性帯における視認と中性帯を壊した場合の違いなどの訓練もできるよう考えてほしい。
- (2) 消火活動における除煙効果を確認できるイメージで、徐々に視界が開けるような機能を加えてほしい。

5 今後の課題

今回、濃煙訓練における視界状況の再現等の問題点は解決されたが、新たに、煙の二層流状態と乱流状態の違いによる訓練や、助煙効果を確認する訓練などもできるよう更に改良する必要があるのではないかという問題提起もなされ、今後は訓練の目的ごとに対応できるシートなどについて検討する必要がある。

空気呼吸器面体用濃煙疑似シートの写真



写真1 空気呼吸器面体用濃煙疑似シート

5枚のポリプロピレンシートを面体に合わせて切り取り、3枚は面体中央から下方に明るくグラデーションが付くように下方を切って重ね、上部に二穴パンチで穴を開け、留め具（二穴パンチ用ブリキ製ファスナー）で固定する。また、面体から取り外す時に引き起こせるよう、下方端に紐を設置する。

	濃煙	無煙			
		シート①～⑤	シート①～④	シート②～④	シート②、④
室内照明あり					
室内照明なし					

写真2 面体からの視界（濃煙疑似シート装着時）

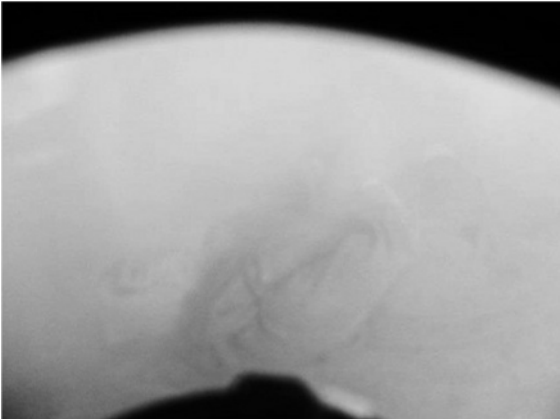
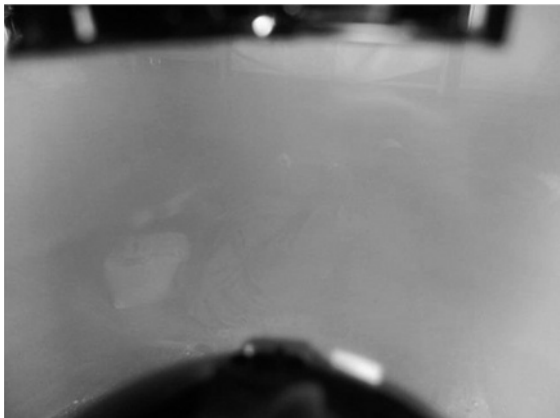
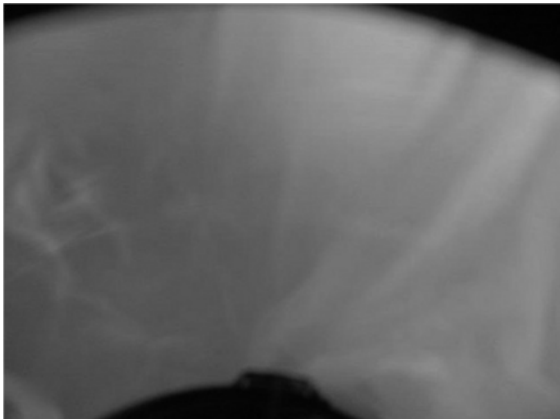
室内：無煙 面体：無被覆	
室内：濃煙 面体：無被覆	
室内：無煙 面体：本案シート ①～⑤で被覆 ※濃煙時と同様の視界で要救助者を視認できる。	
室内：無煙 面体：不透明の靴用カバーで被覆 ※全体がぼやけ、近くのものも見えない。	

写真３ 面体からの要救助者の見え方比較