

VTRによる表面フラッシュの火炎伝播速度測定

The Measurement of Flame Spread Rate of Surface Flash by VTR

石 橋 博

Hiroshi ISHIBASHI

(Received September 14, 1984)

Flame spread rate of surface flash of a training wear with pile surface was measured by VTR(video tape recording). Rapid spread of flame over the surface of a training wear without ignition of its basic fabrics was observed. The time takes to reach the neck was about one second. Flame spread rate of surface flash was 40 cm / s in the vertical direction.

1. 緒 言

表面フラッシュはベースの生地に着火することなく、生地の表面上を急速に火炎が伝播する現象であり、¹⁾これによる事故例が数多く報告されている。^{2)~5)}既報⁶⁾において、パイル地衣服の表面フラッシュ性を評価するための試験方法について検討し、種々のパイル生地の表面フラッシュ性を試験した。

表面フラッシュの火炎伝播が非常に速いことはすでによく知られている。しかし、それが異常に速いため、まだその速度が測定された報告はない。既報⁶⁾で、表面フラッシュ現象の写真撮影の結果から、表面フラッシュの火炎伝播速度は垂直方向で30~40cm / 秒程度であろうと推定した。

本報は、表面フラッシュの火炎伝播速度をより正確に知るために、パイル地トレーナーのマネキン実験における表面フラッシュ現象のVTRをもとに、時刻を0.01秒単位で挿入再録画し、そのコマ送り写真から火炎伝播速度を測定することを試みた。

2. 実験方法

2.1 試験試料

市販の綿100%のパイル地トレーナーを用いた。

2.2 表面フラッシュ実験

NHKおはよう広場提供「火災によわいあなたの衣服」(昭和57年12月13日放送)で行われた実験のVTRを使用した。

パイル地トレーナーをマネキン人形に着せ、その表側の下部にライターで接炎し、表面フラッシュを起こさせる。その火炎伝播の状況をVTRにとる。

2.3 火炎伝播速度の測定

まず、表面フラッシュ実験のVTRを3倍モードでダビングする。その際、モニター画面上に、ストップウォッチを接続したビデオタイマー(明栄製 VTG-22)を用いて、時刻を0.01秒単位で挿入する。

次に、コマ送り再生装置で、画像を1コマ、1コマ送りながら、時刻が表示された画像を写真撮影する。テレビジョンの機能上、1秒間に30コマの写真が撮影できる。これらの写真における火炎の広がりから、火炎伝播距離を求め、これを経過時間に対してプロットすることにより表面フラッシュの火炎伝播速度を計算した。

3. 実験結果および考察

時刻を挿入したVTRのコマ送り写真の一部を写真(1)~(12)に示した。これらの写真に見られるように、トレーナーの表面フラッシュにおける火炎伝播の状況(位置や形状)を各瞬間ごとにとらえることができた。なお、火炎は、トレーナーの側面からその裏側にも回った。

写真(1)~(12) トレーナーの表面フラッシュのVTR写真



(1) 接炎前



(2) 0.10秒経過

石橋：VTRによる表面フラッシュの火炎伝播速度測定



(3) 0.20秒経過



(4) 0.30秒経過



(5) 0.40秒経過



(6) 0.50秒経過

火炎の伝播は非常に速く、写真(1)に見られるように、トレーナーの下部に接炎後、1秒で近くに達することがわかった(第1図も参照)。また、火炎は1~2cm前後のある幅をもって波状に移動して伝播しており、表面フラッシュが布地上の毛羽だけの連鎖的燃焼現象であることをよく裏付けている。

これらのVTR写真をもとに、各瞬間における火炎の広がり方をトレースして重ねると第1図のようになる。この図から、接炎位置からの火炎の伝播状況がよく把握できる。表面フラッシュにおける火炎の形状は瞬間的には多少不規則に変化している。これは、トレーナーのわずか



(7) 0.60秒経過



(8) 0.70秒経過



(9) 0.80秒経過



(10) 0.90秒経過

なたるみや毛羽の発生状態のむらによって、火炎伝播が微妙に影響を受けるためと思われる。

第1図より接炎位置から火炎先端までの伝播距離を求め、経過時間に対してプロットすると第2図のとおりである。火炎伝播距離-経過時間関係はほぼ直線になり、これより火炎伝播速度を計算すると、40cm/秒の結果が得られた。

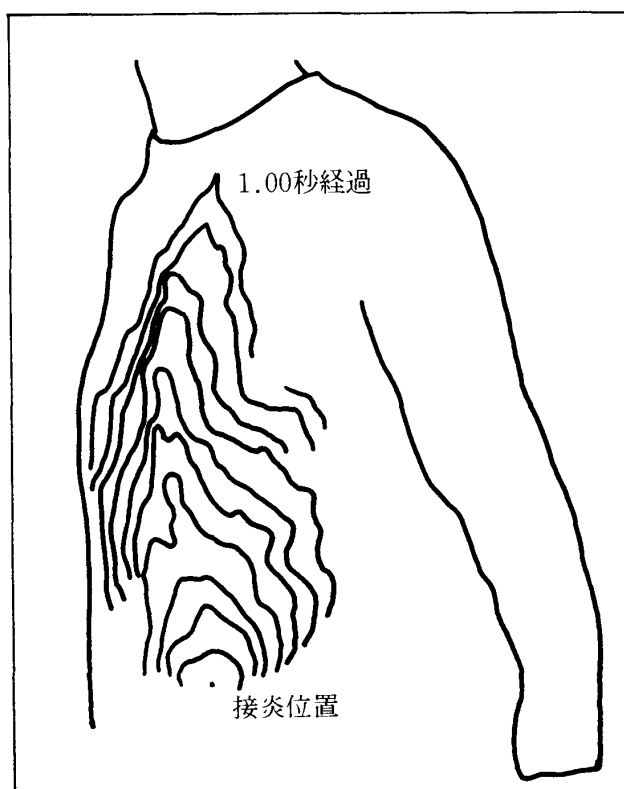
表面フラッシュ現象の火炎伝播が非常に速いことはすでによく知られ、事故例においても、「瞬間的に火が走った」という表現がよく使われていた。また、既報⁶⁾で、表面フラッシュ現象の写真撮影の結果からその速度は垂直方向に約30~40cm/秒であろうと推定した。このVT



(11) 1.00秒経過



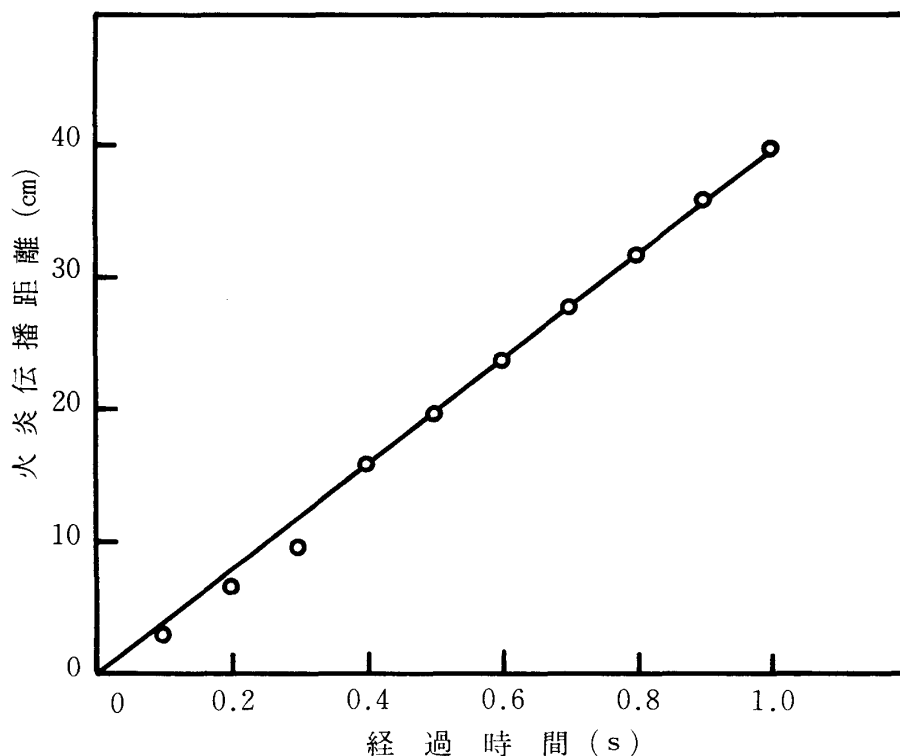
(12) 1.20秒経過



第1図 トレーナーの表面フラッシュにおける火炎伝播図 (0.10秒間隔)

Rによる方法で、パイル地トレーナーの表面フラッシュの火炎伝播速度が40cm/秒であることが確認できた。なお、ここで用いられたトレーナー以外の場合でも、表面フラッシュは同じような毛羽の連鎖的燃焼現象であることから、表面フラッシュの火炎伝播速度は一般的に約40cm/秒程度であると推察される。

表面フラッシュは、着用している服がわずかな火源に触れただけでも起こる。それに気付いたときには、すでにかかなり上まで火が回っており、事故例に報告されているように、びっくりすることが多いと思われる。表面フラッシュの火炎は大きくないので、直接やけどの危険性は少ないが、二次的災害をひき起こす恐れがある。



第2図 トレーナーの表面フラッシュにおける
経過時間～火炎伝播距離関係

4. 総 括

パイル地トレーナーのマネキン実験における表面フラッシュ現象のVTRをもとに、時刻を挿入再録画し、そのコマ送り写真から表面フラッシュの火炎伝播速度を求めた。その結果、表面フラッシュの垂直方向への火炎伝播速度は40cm/秒であった。

文 献

- 1) I S O 4880—1984 Burning behaviour of textiles and textile products—Vocabulary.
- 2) 大阪府立消費生活センターニュース, No.154 (昭和57年7月)。
- 3) 東京都消費者センター, 今月の消費者相談, 1981.2 (昭和56年3月)。
- 4) 国民生活センター, たしかな目, No.10, p.39 (1982)。
- 5) 鹿児島県消費生活センター, 消費生活相談事例集, p.11 (昭和59年6月)。
- 6) 石橋 博: 鹿児島県立短期大学紀要, 自然科学編, 第33号, 1 (1982)。