

# 立体可燃物の燃焼拡大モデル

実在可燃物の燃焼は、着火した部分から周辺に燃焼面が拡大する速度に支配されます。そのため、材料素材レベルでは火炎伝播速度が遅い材料の方が火災に対して安全です。一方、実在の可燃物は、三次元の立体形状をしており、燃焼面の燃え広がりも三次元的です。材料素材で測定した火炎伝播速度を使って実在可燃物の燃え方を予測するためには、燃焼面形状を円、三角形、放物線などの単純な図形の組み合わせで近似し、火炎伝播速度に応じて図形を拡大させます。

例えば上面中央に着火した直後は、図1左に示すように燃焼面が円形に広がるので、燃焼による発熱速度（単位時間当たりの発生熱量） $Q$  (kW)は、

$$Q = A_h q_0 = \pi(v_m t)^2 q_0 \tag{1}$$

となります。ここで、 $v_m$ は燃え広がり速度(m/s)、 $q_0$ は単位面積当たりの発熱速度

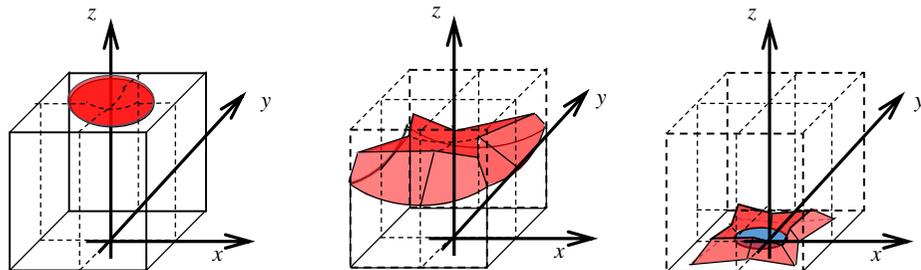


図1 燃焼面拡大モデル



図3 ウレタンフォーム立方体の燃焼実験(佃ほか, 日本火災学会研究発表会, 2008)

発表論文：Kazuhiko Ido, Kazunori Harada, Yoshifumi Ohmiya, Ken Matsuyama, Masaki Noaki, Junghoon Ji, Algebraic Equations for Calculating Surface Flame Spread and Burning of a Cubical-shaped Polyurethane Foam Block, 10<sup>th</sup> Asia-Oceania Symp. On Fire Science and Technology, Oct., 2015, Tsukuba

(kW/m<sup>2</sup>)であり、LIFT 試験(ASTM E 1321)や CCM 試験(ISO 5660)で測定される材料素材の特性値です。

図1の左から右へと燃焼が進行する過程で燃焼面積の時間変化を計算し、発熱速度を推定した結果が図2です。図3の実験との一致は比較的良好です。

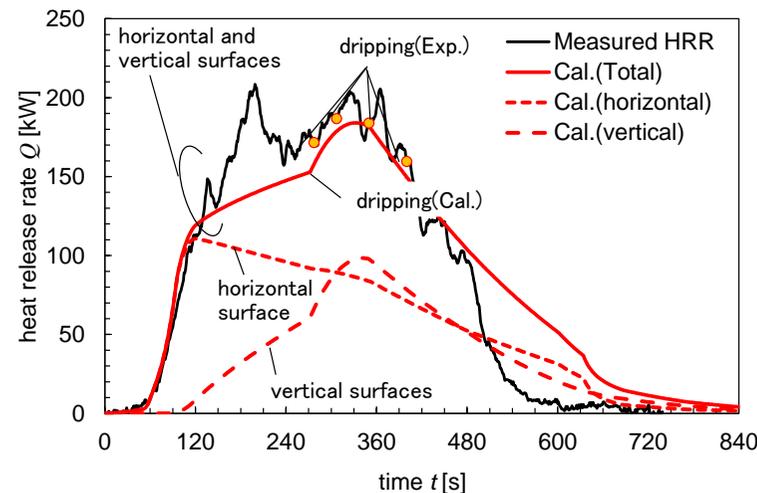


図2 発熱速度の予測値と実験値の比較