

コーンカロリメータによる材料表面の燃え拡がり測定

内装用建築材料の燃え拡がり特性は、初期火災の成長速度に影響する重要な因子です。そのため、米国等では、ISO 5658-2 および ASTM E 1321 に規定される側方着火火炎伝播装置により測定され、材料の安全性が見分けられています。しかし、国内にはこの装置は少なく、一般的な材料に対して試験を実施することが困難な状況です。これを解決するため、国内で普及している ISO 5660 コーンカロリメータを用いて燃え拡がり速度を測定する試験方法を開発しています。

試験では、図1に示す装置を用いて、円錐形電気ヒーター（cone heater）で材料の一端から加熱着火させた後の燃え拡がり速度を目視およびビデオカメラにより測定します。燃え拡がり位置の時間変化から、火炎伝播パラメータを求めて、材料表面での燃え拡がりの速さを判定します。図2は合

板の燃え拡がり測定時の写真です。これより、試験体の各位置への入射熱流と、その位置での火炎伝播速度との相関をとると熱伝達係数(heat transfer modulus) C が次式により得られます。

$$1/\sqrt{v_f} = C(q_{cr} - q_e F) \quad (1)$$

ここで、 v_f は表面の燃え拡がり速度[m/s]、 $q_e(x)$ は試験体の位置 x [m]へ入射する熱流束(kW/m²)、 F は予熱時間による加熱強度の補正係数[-]です。

現在のところ、軟質ウレタンフォーム、合板、塩ビ壁紙等の測定データが得られています。今後は多様な材料について測定を行い、実用化に向けた検討を進めていきます。



図1 試験装置全景



図2 合板の燃え拡がりの様子（60秒毎のインターバル写真）

発表論文 [1] Tarumoto T., Ji J., Tsuchihashi T., Harada K., Kim W. H., Park K. W., Kim J. H., A Procedure for Measuring Flame Spread Properties of Materials by Cone Calorimeter, Fire Science and Technology 2015, Springer, pp. 587-595, 2016.10 [2] Harada K., Nii D., Tsuchihashi T., Komiya M., Takayama S., Measurements of Flame Spread Properties of Plywood by using Cone Calorimeter, 11th Asia-Oceania Symposium on Fire Science and Technology, Taipei, 2018/10 (poster presentation)