

木造部材の燃え止まり設計

木材は再生可能な材料としてその利用促進が広く望まれています。しかし、可燃材料のため、建築の構造体に用いる場合にはその耐火性が問われます。火災により表面から燃焼が進み、表面から炭化していきます。細い断面の部材であれば、短時間で焼け細ってしまい崩壊に至りますが、大断面部材では表層に近い部分が炭化しても健全部分が十分に残存すれば崩壊を防ぐことができます。

中・高層建築に木造部材を使うためには、**図1**に示すように標準耐火試験をISO 834に基づいて行ない、その耐火性を調べます。試験では1時間（あるいは2、3時間）の火災加熱を部材に加えます。加熱中に木材は表面から炭化して健全な断面が減少します。加熱終了後には自己燃焼により炭化がさらに進みます。放冷を継続し、最終的に全ての自己燃焼が停止し、燃え止まれば耐火性が認められ実際の建物に使用できるようになります。

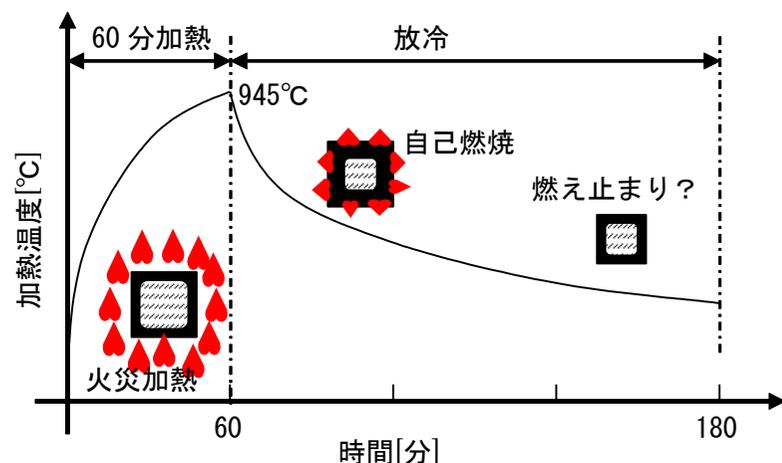


図1 ISO 834 標準耐火試験 (60 分) とその後の放冷過程 [1]

参考文献：

[1] 原田和典、木造建築は火に弱いのか？—良い木造と悪い木造—、特集：次世代に伝える木の建築、建築と社会、pp.30-31、2005年7月号

[2] 原田和典、牧野翔馬、孫安陽、仁井大策、火災加熱を受ける木質部材の燃焼速度と給気量に関する研究 その1~3、日本建築学会近畿支部研究発表会、2022/6 [令和3年度科学研究費補助金による実験]

図2は、厚さ100mmのカラマツ集成材の壁の耐火試験の様子と、試験後の切断面の写真です。片側(写真では右側)から1時間加熱し、その後3時間の放冷を行ないました。放冷終了時には、表面の燃焼は収まりましたが炭化層内部に若干の赤熱部が残っており、完全な燃え止まりには至っておりませんでした。赤熱部も含めて、自己燃焼を停止する部材を開発すれば、木造で中層・高層の建築物を実現する可能性がさらに広がります。燃え止まり設計とは、このような部材を設計するものです。炭化層の赤熱停止のメカニズムの解明、木材内部の熱及び物質(可燃性ガス、酸素、水分)移動の解析などにより、燃え止まり条件の明確化を目指して研究を行っています。

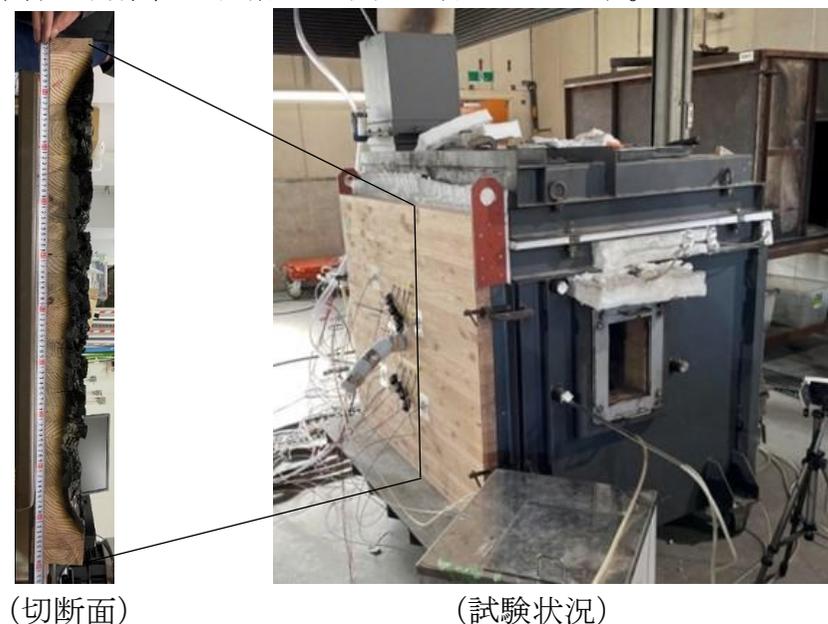


図2 カラマツ集成材壁の耐火試験 [2]