

第 18 章 火災実験の方法と計測技術

18・1 実験・計測技術

18・1・1 建物火災安全評価手法

火災は自己成長していく拡大現象であり、成長過程で開口部（窓ガラス、ドア）や壁を熱破壊して自ら境界条件を変化させていく極めて強い動的な非線型現象である。また煙・ガスの拡散は人の避難行動の成否に直接影響を与えることになる。このため、人の避難安全も含めた火災安全設計に生かすために、火災が成長していく過程を定量的・動的に把握し、火災の成長状態に合わせた火災安全対策を立てるのに必要な情報を得ておく必要がある。燃焼生成物（煙・ガスを含む熱気流）の流動拡散性状、建物の梁や柱への火災荷重の状態、煙・ガスの廊下や階段室での流動速度や濃度などの実火災時の火災性状が不明であれば、人の避難速度や避難に利用される通路幅など、火災時の避難性状についても定量的な判断はできない。これらに必要なデータ収集手段や、火災安全設計が有用であるか否かの判断手法として、実大実験、縮尺模型実験、火災モデルを用いた数値計算などが挙げられる。

実大実験は、建物全体を対象とした実験だけでなく、建物の部材や部位についても行われる。例えば、防耐火性能を高めた壁、ドア、窓、柱や梁などは施工前に、実物の建物部品として火災温度曲線に沿った加熱実験を行い、防耐火性能の評価が行われる。ここで用いられている火災温度曲線も多数の実大実験で得られた火災室の温度-時間変化に基づいて得られたものである。

実大実験は火災現象を定量的に把握するだけでなく、例えば、難燃化した建材を用いたり、構造的に耐火性能を高めた建物を実験対象として建物の総合的な防火性能評価を行ったり、火災感知や消火機器が所定の時間内に作動するか、消火方法が有効であるか、加圧防排煙設備が設定通りの性能を発揮できるかなど、火災安全対策の効果を検証することにも用いられる。木造3階建て建物や、一面開放型給油所の火災安全性能の確認や評価など、法改正を行うための実証実験にも実大実験が行われた。多くの実証的な情報が実大実験で得られる反面、経費面や実験を行う場所の選定など、また実験結果の再現性の問題（気象条件などの実験パラメータが結果に大きく影響を与える）を考慮しなければならない。特に用いた建物空間の個性が強く反映されるので、他の建物や空間に一般化して適用する場合には、空間の大きさと天井や壁での熱損失や凹凸など、火災気流の流れ性状に及ぼす条件の違いなどについて十分な注意が必要である。

実大実験は繰り返し行う事は困難である事が多いため、縮小した建物模型を使つての実験が行われている。これは、評価に必要な火災性状データの収集が容易で、対象となる物理量に応じた設定や再現が比較的容易に行えるため、火災モデルの確立には有効な手段となる。縮小した模型実験にはどのような物理量で相似則が成立するかどうか、吟味と確認が必要である。火災の相似則については18・2・3（1）に後述する。

NIST（National Institute of Standards and Technology）が公開している FDS¹⁾ (Fire