

建物を知らることの難しさ

評議員・京都大学教授 吹田啓一郎

近年、あらためて建物の長寿命化、延命化に対する関心が高まっています。その背景には、いくつかの社会環境の変化が大きく影響しています。ひとつには、わが国が少子高齢化社会へ変わりつつある中で、20世紀の高度成長期が終焉を迎えるとともにストック有効活用の時代へと変革を余儀なくされていることがあります。もうひとつは、地球規模の環境問題への対応が求められる国際的な情勢があつて、これは温室効果ガスの削減をはじめ、廃棄物の抑制やライフサイクルコスト低減などの環境負荷にかかわる新たな社会的要求がもたらした課題です。また、南海トラフを震源とする大規模な海洋型地震の発生確率が高まり、これと連動して直下型被害地震も近年多く発生していることから、既存の建設物の耐震化にも関心が高まっています。建築の分野では1981年の新耐震基準を満たさない建物が社会に多数現存することから、これらへの対策が急がれています。このことは、既存建物の延命化において、耐震補強を施すことが避けて通れない問題であることを意味します。

新築の建物を設計するのとは異なり、既存建物を対象とする耐震対策では建設当時の設計・施工技術に基づく耐震レベルを理解しながら、経年変化した現状での耐震性能を把握する必要があります。しかし、わが国の近代建築の歴史を振り返ったときに、様々な時代の設計、施工、材料があり、現在の視点で性能を検証されたものではないため、正確に評価することが困難な場合が多くあります。

私の専門分野である鋼構造の建物について見ると、1995年兵庫県南部地震の被害とその後の研究から、ボルトや溶接による接合部の設計・施工の違いによっては早期に破断するような重大な被害が起ること、その解決には設計法だけでなく、施工技量、接合詳細や品質管理技術についても重要なポイントが明らかにされてきました。震災後の設計・施工にはこれらの知見が反映されていますが、それ以前に建設された建物ではこのような問題を抱えているものが多く実在すると考えられます。その実態は当時の設計図書を紐解くだけでは分かりませんから、最後は実物で検証せざるを得ません。最近、業界の方をお願いして解体する建物の鉄骨を壊さずに提供していただき、様々な検査や構造実験を行い、構造性能だけでなく材料特性、施工法、施工品質も含めて詳細に調査しました。

1969年から1986年までに建設された建物を、わずか数棟ですが調べたところ、同じ鉄骨構造であってもその姿形に相当の多様性があることが分かりました。現在の鉄骨では柱は

角形鋼管を使用しますが、ある古い建物ではその代用品として溝形鋼を2丁抱き合わせて隅肉溶接した組立部材を使っていました。さらに、この柱にH形鋼の梁が隅肉溶接で接合され、そこには通常入れるべき補剛材が入っていないという状態でした。しかしながら、これを実験で変形能力を調べてみるとさほど悪い性能ではないことが分かり、これもまた新たな驚きでした。このような実証がなければ計算上は性能を評価されないであろう建物でも、規模と構造形式によっては十分な性能であることが分かります。改めて実建物を見ることの重要性と、何が個々の建物の性能を限界づけているかを見極めるには、画一的な評価が難しく、まだまだ知らないことが多いことを知らされました。