

隙間なし天井における野縁方向の面内圧縮耐力評価式の提案と実験による検証

東海大学 工学部建築学科 山本憲司

研究報告要約

天井高さ、面積、重量が比較的大きく脱落によって重大な危害を生ずる恐れがある特定天井について技術基準が定められ、平成 26 年に建築基準法施行令の改正が行われた。この改正では、天井面と周囲の壁と間にクリアランスを設け、吊り材の間にブレースを設置することによって地震力に抵抗する方法を規定している。一方で、天井を地震力に抵抗させる方法には、天井面と壁をはじめから接触させ、天井面に作用する慣性力を周囲の壁に伝達させる方法もある。この「隙間なし天井」については平成 28 年に天井の新基準として追加され、関連告示の改正が行われたところである。

隙間なし天井の新基準において、天井面の耐力を算定する場合、天井面の単位幅あたりの損傷耐力を加力試験により求めておく必要がある。損傷耐力は、天井板の材料、野縁の間隔などに影響を受ける為、天井面の仕様ごとに加力試験が必要になる。この為もし試験を行わずに力学モデルによって天井面の耐力を評価できれば有用であろう。

隙間なし天井の天井面は、慣性力によって壁から圧縮力を受けることで座屈し耐力に至るものとする。この際吊りボルトが補剛材の役割をするが、壁との接触面で偏心力がかかることや吊りボルトの低い軸剛性と耐力によって必ずしも十分な補剛効果が得られない。天井面が耐力に至る前に一部の吊りボルトが座屈を生じて補剛効果が無くなることで、天井面の座屈長さが変化する為、座屈耐力を評価することが難しい。

本研究では、天井面が偏心モーメントを受けることで吊りボルトに圧縮力を生じ、天井面より先に吊りボルトが座屈を生じることで補剛効果が得られないことが生じることを考慮して、簡単な力学モデルにより天井面の野縁方向の面内圧縮耐力を手計算により算定する方法について提案した。

この提案式の妥当性を検証する為に吊りボルト断面の異なる 2 体の天井試験体を作成し、加力実験を行った。その結果、実験の耐力と圧縮耐力式と値は良く一致したものの、吊りボルトの挙動が圧縮耐力式で想定した挙動と大きく異なり良い対応が見られなかった。実験の耐力と圧縮耐力式が良く一致したのは天井面の座屈長さが偶然同じになったためであり、圧縮耐力式が天井の力学モデルを適切に表しているとは言い難い結果であった。天井面の圧縮耐力を適切に評価する為には、吊りボルトがハンガーによって偏心接合されており、吊りボルトの見かけの軸剛性が非常に小さくなること、これにより元々天井面を吊りボルト間の座屈長さとして補剛できるだけの剛性を有していないこと、を考慮する必要があることが分かった。今後は吊りボルトの見かけの軸剛性による座屈荷重の低下を考慮する方法について検討したい。