

静的荷重増分解析を利用した建築物の地震応答評価法に関する研究

正会員 倉本 洋君

近年、国内外の建築および土木分野で取り入れられた性能基盤型構造性能評価法における耐震性評価に関しては、従来の耐震設計で慣用されてきた等価静的解析による方法と比較して、想定した地震動に対して建築物の塑性変形をより直接的に評価できる方法が導入されている。Freeman により提案された建築物の荷重変形曲線と建築物の減衰に応じた応答スペクトルを重ね合わせることで、建築物の地震時最大応答を推定する Capacity Spectrum Method は、その代表的なものである。しかし、この方法はあくまで1自由度系を対象としたものであり、多自由度系の実建築物の設計に直接適用できるものではない。本論文はこの課題を乗り越えるべく一連の研究を行ったもので、多層建築物の地震時時刻歴応答を直接計算することなく、静的非線形増分解析と等価線形化法を利用して手計算で可能な地震応答評価を行うもので、その妥当性・有効性を検討したものである。

本論文は5章からなり、1)多層建築物の等価1自由度系モデルへの縮約方法、2)多層建築物の高次モード応答性状の解明とその評価、を基盤として、3)壁フレーム建築物の高次モード応答せん断力の評価と限界耐力計算への適用、4)多層制震建築物の等価1自由度系モデルによる地震応答評価と限界耐力計算への適用、並びに制震補強建築物の耐震性能評価、5)偏心建築物の等価1自由度系縮約と高次モード応答の評価、へと応用・展開したものである。各章とも、弾塑性地震応答を等価1自由度系応答と高次モード系応答に分離して評価する手法を考案し、共通的に適用して各応答特性を合理的に説明することを試みている。本論文の簡易地震応答評価法は、時刻歴応答計算を回避する代償として煩雑な手続きを踏む必要があり、解析対象に自ずと適用限界が生ずる場合もあるが、実用的価値の高いものである。

本論文の主な特徴は以下に列挙できる。

- 1)多層建築物における等価1自由度系の地震応答特性を解明し、限界耐力計算における地震応答評価法の基本仮定の合理性を立証している。
- 2)多層建築物の地震応答時における高次モード応答のメカニズムを解明し、その評価法を考案している。
- 3)高次モード応答を考慮した限界耐力計算を提案している。
- 4)ピロティ建築物や中間層に柔弱層を有する建築物等の立面的に不整形な多層建築物の地震応答特性を解明し、その評価法を考案している。
- 5)主要な部分は国土交通省の限界耐力計算法に取り入れられている。

本論文は、以上のようにすべての研究段階において弾性振動論の基本式と等価線形化の概念に基づいて関係式を導出し、多層建築物あるいは偏心建築物の複雑な弾塑性地震応答を等価1自由度系応答と高次モード系応答に分離して評価する手法を考案していることから、より合理的・経済的な性能型耐震設計法の構築のために果たした役割は大きく、高く評価される。

よって、ここに日本建築学会賞を贈るものである。