

1. はじめに

伝統構法を含む軸組構法の木造建物を対象として、「限界耐力計算」に準じた計算プロセスで、木造軸組の復元力特性や減衰特性を評価して最大応答変形を簡便に把握でき、また制震ダンパーを含む補強法の補強効果についても容易に定量的に把握でき、木造軸組の耐震設計ならびに耐震補強設計に適用し得る耐震性能評価法について述べる。

2. 耐震性能評価法

限界耐力計算の特徴は、一質点系応答スペクトルをもとに、非線形領域まで含めた建物の動特性を等価線形系として評価することにより応答を求めるところにある。ここで重要となるのは、架構の復元力特性の求め方である。伝統木造軸組は、木組みにより、粘り強く大きな変形性能を有することが特徴であるが、その特性は複雑であるため、各種の耐震要素を有する単位フレームの大変形領域を含んだ実験の結果をもとに復元力特性(Q-R関係)を設定し、これを建物の各層について架構に応じて加算することにより算出する。

木造軸組の耐震性能評価法の流れ

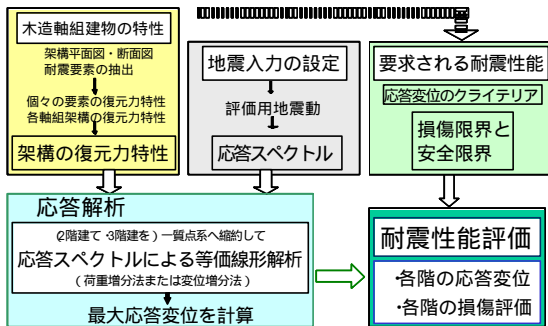


図1 限界耐力計算による耐震性能評価

・ 応答評価

変位増分法から得られる各ステップでの各層の変形より1自由度系に縮約された架構の復元力特性(建物全体の復元力特性)が求められ、ある応答変位における等価周期(T_e) 減衰特性(h_{eq})が得られ、与えられた応答スペクトルから当該等価周期での加速度応答値が求まる。加速度応答値から応答ベースシヤ- Q_n と応答変位 S_0 が求まり、 Q_n と S_0 の関係をQ-曲線(1自由度系に縮約された架構の復元力特性)のグラフに重ね描きすることができる(図2参照)。 Q_n - S_0 関係は必要性能スペクトルと呼ばれている。図2で、必要性能スペクトルとQ-曲線の交点(R)が求める応答値となる。

変位増分法は、架構の復元力特性が負勾配となる場

合があり、このような場合にも解析が可能なように工夫したものである。

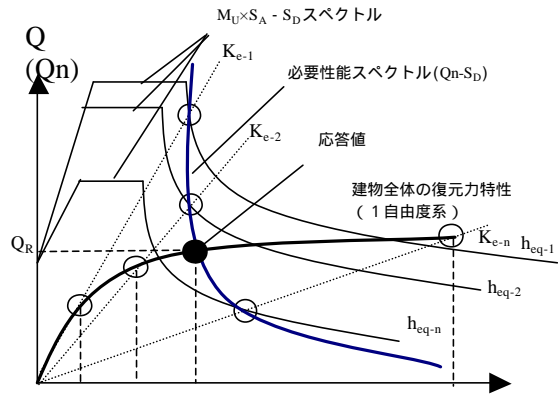


図2 Q-関係と応答値

・ 木造建築物の耐震性判定基準

過去の地震後に行われた建物被害調査、単位フレームや実大木造軸組の動的実験をもとに、木造架構の耐震性能判定の考え方を図3の耐力-変形関係図に示す。伝統構法など軸組構法の場合には、以下の水平変位量(変形角)を目安に判定基準が設定できる。

- 1/120rad.: 僅かな損傷で補修も必要ない損傷限界。
- 1/60rad.: 若干の補修で再使用が可能な限界。
- 1/30rad.: 相当な補修で再使用が可能な限界。
- 1/15rad.: 倒壊に対する安全限界。

一方、筋かい、パネルや仕口金物を多用した現代構法の場合は、図に示すように耐力が高いが変形能力に乏しいので、被害度の判定基準は上記より小さい変形角(例えば、1/30rad.)に設定する必要がある。

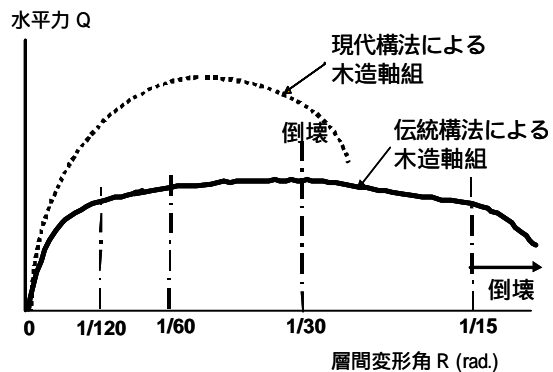


図3 木造建物の耐震性能判定基準

一般的な軸組構法のみならず伝統構法による木造建物の耐震設計はもちろん、耐震補強の必要性や耐震補強の方法を検討するに当たって、ここで示した耐震性能評価法は有効な手段の一つと考えられる。

