



横田友行
Tomoyuki Yokota
(株) 能勢建築構造研究所
取締役

JSCA 関西支部の活動

Activities on wooden houses in JSCA Kansai branch

Summary

In order to improve seismic performance of wooden houses, subcommittee on wooden structures in JSCA Kansai branch is active in various ways.
1) To develop a new seismic design method for wooden structures, that is

applicable to not only modern but also traditional wooden frames. 2) To disseminate the new design method. 3) To support the civil service. To prevent seismic disaster, we will hereafter have to work in cooperation with the civil service and reinforce the structural engineers on seismic retrofit.

1. はじめに

「阪神・淡路大震災」で亡くなった6433名の8割以上が木造住宅の倒壊による圧迫死と閉じ込めによる焼死であった。このことは、構造技術者が木造建物の構造設計に取り組まなくてはならないという教訓を与えた。

2001年にJSCA 関西支部の技術委員会における9番目の分科会として木構造分科会がスタートし、日本建築学会近畿支部と連携して限界耐力計算を用いた新しい設計法を実施設計で検証するとともに、講習会などにより設計法の普及活動を行ってきた。

2007年にはJSCA 関西支部に木造建物のレビューを専門に行なう委員会として木造住宅レビュー委員会が発足し、木構造分科会で行なってきた木造耐震設計の実務講習会や、その他の講習会への講師派遣などもこの委員会で引き継ぐようになった。

JSCA 関西支部に木構造分科会が発足して10年が経過し、具体的にどのような活動を行ってきたのか、今後どのような活動を行なおうとしているのかを、木造建物の耐震性能評価という観点から以下にご紹介したい。

2. 限界耐力計算による新しい設計法

2.1 伝統的木造軸組の耐震性能評価

木造建物の構造特性は一つのパターンで単純に割り切れるものではなく、耐力と剛性で地震動に抵抗する現代的な構法、大きな変形能力で地震動に粘り強く抵抗する伝統的な構法、そしてその中間的な性格を持つもの、というようにさまざまである。

2002年7月以降、日本建築学会近畿支部とJSCA 関

西支部が中心となって各地で設計法の講習会を開催した。一連の講習会経験を反映させて2004年3月完成・出版されたのが「伝統構法を生かす木造耐震設計マニュアル」¹⁾ である。

その後、行政や設計者の要望を取り入れて図表を用いた簡易な応答計算法を追加するなど、講習会テキストは徐々に進化し、2009年秋にJSCA 関西支部編「伝統構法を主体とした木造住宅・建築物の耐震性能評価・耐震補強マニュアル」²⁾ をまとめた(図1)。

2.2 簡易計算による耐震性能評価

2000年の建築基準法・同施行令の改正で新しく登場した限界耐力計算によれば、告示で規定される木造に関するさまざまな仕様規定のうち耐久性等関係規定のみを遵守すればよい。これにより、石場立て基礎形式や継ぎ手・仕口部に金物をほとんど使用しない伝統的な軸組構法の木造建物も、建築基準法の枠組みの中で設計が可能になった。

最近では、構造設計実務者だけでなく、意匠設計者や木造の施工管理者が、限界耐力計算を用いて耐震性能評価ができるように、図表で応答値が求まる手法を開発した。

① 応答計算シート

限界耐力計算における一質点系への置き換えは数学的に面倒な手間を伴う。そこで2階建ての木造住宅でも一定の条件(平屋条件)を満足すれば2階および小屋部分を剛体と

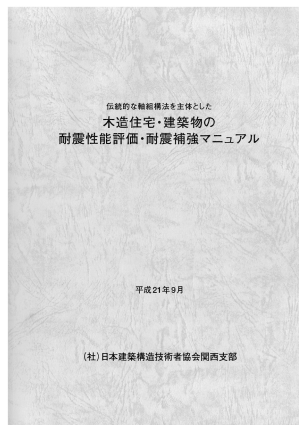


図1 木造耐震性能評価マニュアル
Fig.1 Valuate manual of earthquake performance on wooden houses

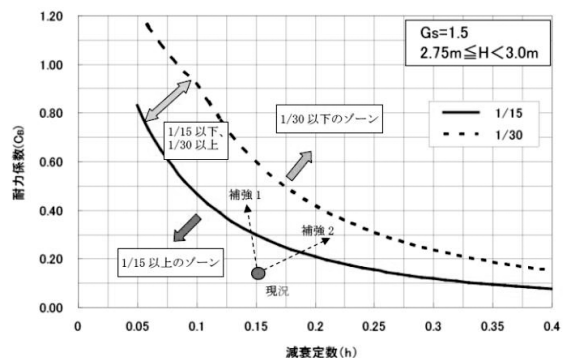


図2 応答計算シート
Fig.2 Chart for response of wooden houses during earthquake

みなし、それらの重量を見込んだ平屋として1階部分の最大応答値を図上で求めることができる応答計算シート(図2)を作成した。

視覚的に応答計算ができるので、必要補強量の把握や建築主への説明も容易となり、今後ますます普及が進むと考えられる。

②Gsマップ

限界耐力計算においては、表層地盤による増幅率(以下、Gs)の設定が応答値に大きく影響する。しかしながら、木造建物の耐震補強設計においては、物件ごとに詳細な地盤調査が行なわれることは少ない。したがって、地盤種別を第2種地盤として簡略法を用いてGsを求めるのが一般的である。ただし、簡略法のGsは周期が1秒を超えるあたりから精算法のGsより大きく評価される傾向があるので、内閣府の中央防災会議から公開されている表層地盤データを用いて、京都市、大阪府(図3)および奈良県のGsマップを作成した。

2.3 設計法の普及

(1) 講習会

大阪府木造住宅の耐震診断講習会において、JSCA関西木造耐震性能評価マニュアル²⁾とほぼ同じ内容の簡易計算マニュアルを用いて、1000名以上の建築士が受講している。大阪府内には戦後建てられた木造住宅にも伝統的な構法(石場立てなど)による長屋が多く残っており、その耐震化が急務である。同マニュアルは「変形性能重視型設計法」の位置づけで、老朽化した伝統的な木造軸組構法住宅の耐震診断と補強設計の役割を担っている。

(2) 実務講習会

設計実務者を対象として、実際に電卓を片手に演習形式で新しい設計法をマスターするための実務講習会をJSCA関西支部で定期的で開催している。この講習会を受講された方が耐震補強あるいは新築の実案件にこの設計法を適用され、後述する耐震設計レビューを受けられるケースも出てきており、成果は着実に上がっているといえよう。

(3) 耐震設計レビュー

限界耐力計算を用いた木造軸組の耐震設計業務(耐震診断・補強

設計を含む)に対し、設計品質の向上を図るために実務者によるピアチェックを行なっている。現在までに100件を超える実績があり、新築物件でレビューを経て、設計内容を見直した上で確認申請および構造計算適合性判定を終えたものが相当数ある。

(4) 表計算ソフトの公開

簡易な応答計算ではなく、変位増分法により1階と2階の最大応答変形角を計算する表計算ソフトを、2010年6月からJSCA関西支部ホームページで無償公開している。

3. 行政支援

京都市からは「京町家の耐震設計・診断・改修指針」作成を委託され、簡易な限界耐力計算による設計指針が2007年1月に市長より発表された。同年4月から市の施策として京町家の耐震化が本格化している。

また大阪府においても「住宅・建築物の耐震10ヵ年戦略プラン策定WG」によって簡易な耐震補強で木造住宅はじめ府内の公共建築などの耐震化を官民一体となって推進する提言がなされた。これらの耐震推進活動において中心をなすのは実務を行なう技術者たちである。そのための簡易計算マニュアル作成をJSCA関西支部で受託し、2008年3月に完成した。

4. これからのこと

文化財建造物を含む木造建物の耐震化の推進にあたって、現在JSCA関西支部が行なっている実務講習会の充実により、耐震改修技術者の増強を図る必要がある。限界耐力計算を用いた新しい設計法はまだまだ完璧であるとはいえない。JSCA関西支部では、現在も引き続き種々の耐震要素の実大振動実験などを継続し、復元力特性メニューの充実を図るとともに簡便な設計法の開発も行なっている。

5. おわりに

耐震設計基準をどう作るかを考えたとき、まず必要なことは、地震被害の様相から、耐震性能という概念を分析していくプロセスである。技術判断を問わずに短絡的な仕様と詳細な数値計算を強要する設計基準は、地域社会に何の貢献ももたらさないばかりか、とんでもない想定外の被害を招くことはいうまでもない。木造耐震設計マニュアル¹⁾から木造耐震性能評価マニュアル²⁾への変遷はそのような認識のもとに進化してきた結果である。

参考文献

- 1) 木造軸組構法建物の耐震設計マニュアル編集委員会「伝統構法を生かす木造耐震設計マニュアル」、学芸出版社、2004.3
- 2) 「伝統構法を主体とした木造住宅・建築物の耐震性能評価・耐震補強マニュアル」(社)日本建築構造技術者協会関西支部、2009.9(講習会テキスト)



図3 大阪府Gsマップ
Fig.3 Surface ground amplification map of Osaka Prefecture