

地域産材を用いた木構造の性能評価

木材工業部

1. はじめに

「住宅の品質確保の促進等に関する法律」の施行により、新築住宅の10年間瑕疵(かし)保証制度及び住宅性能表示制度等が導入されたため、木材及び住宅関連業界においては木造住宅の構造信頼性確保に向けた取り組みが重要になっています。そこで、県産スギ材等の地域産材を用いた木造建築物の構造安全性向上を図るために、性能評価技術に関する研究を行いました。今回は、木造軸組構法建物の耐力壁を対象とした振動試験の事例を紹介します。

2. 試験

試験体及び試験方法を図1に示します。試験体は木造軸組構法による耐力壁で、耐震性の向上等を目的として、直径12mmの全ネジボルト(以下タイロッド)を用いて桁と土台を連結しました。タイロッドの振動特性に及ぼす影響を把握するために、タイロッドの締め付けトルクを0, 5, 10, 15, 20(N・m)の5条件に変化させ振動試験を行いました。強制振動試験は、加振機(総重量約34kg, 可動部重量約16kg)を桁上部に固定し、正弦波の振動を水平方向に与えて桁の水平変位を測定しました。自由振動試験は、柱の中央付近に水平方向の打撃を与え、桁の水平変位を測定して得られた自由振動波形からフーリエ変換を行いました。

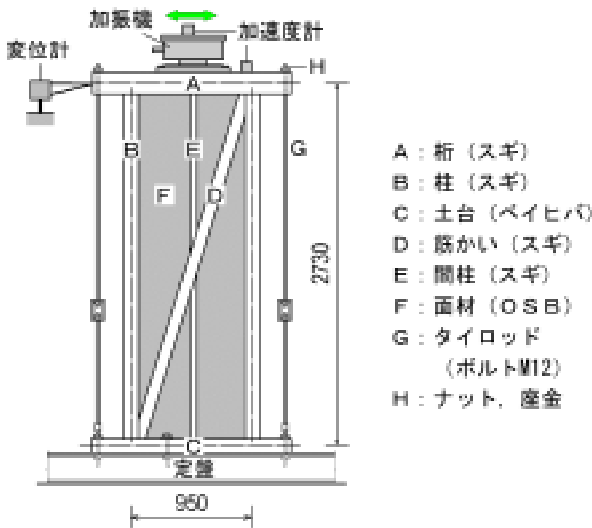


図1 試験体及び試験方法 (mm)

3. 結果

強制振動試験(加速度 50cm/s^2 , 周波数 $20\sim 35\text{Hz}$)により得られた共振曲線を図2に、自由振動試験により得られたフーリエスペクトルを図3に示します。共振曲線及びフーリエスペクトルは、各トルクにおいてピークの数や周波数で同様の傾向を示しました。また、トルクが大きくなると、共振する範囲が狭まり、卓越振動数が高くなる傾向が見られました。次に、固有振動数と変位及び減衰定数の関係を図4に示します。ここで、固有振動数は高次の卓越振動数で、変位は強制振動試験(加速度 100cm/s^2 , 周波数 5Hz)で測定した桁水平変位で、減衰定数は強制振動試験により得られた共振曲線から $1/2$ 法によって求めた値です。固有振動数は自由振動試験による測定値が強制振動試験の場合よりやや高い値を示したものの、両振動試験とも固有振動数が高くなると変位及び減衰定数が減少し、両者の間には高い相関が認められました。

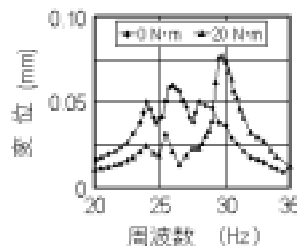


図2 共振曲線

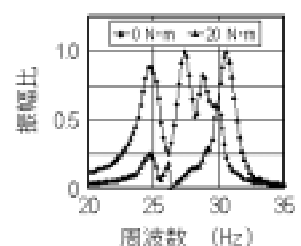


図3 フーリエスペクトル

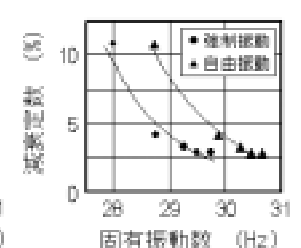
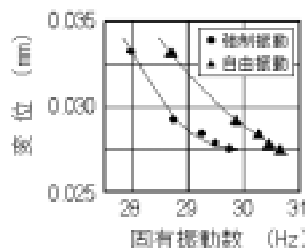


図4 固有振動数と変位及び減衰定数の関係

4. おわりに

木造軸組構法による耐力壁の強制振動試験及び自由振動試験を行い、振動特性に関する知見を得るとともに、振動試験による構造性能評価の有効性を確認しました。ご紹介した内容に関心をお持ちの方は、お気軽にお問い合わせ下さい。