

概要

構造用ビスの現状

近年、木造建築物に使われる各種接合金物を留め付ける接合具として、構造用ビスと呼ばれる接合具が主流となってきている。これは、従来の“木ねじ”を独自に改良・進化させたもので、胴部径と胴部長さ、ネジ山のピッチ・高さやねじ部長さ、先端部の形状、ビス頭部の形状や大きさ等を様々に変化させて、各種用途に特化した形で販売されている。しかし、構造用ビスと呼ばれるものがあまりにも多岐に渡るため、統一的な規格が整備されておらず、それ故にビスの許容せん断耐力、引き抜き耐力等の性能評価法に関する検討が遅れているのが現状である。現状は、日本建築学会の「木質構造設計規準・同解説」¹⁾に掲載されている“木ねじ（JIS 製品）”を使って同書の計算式を用いるか、同じく日本建築学会の「木質構造接合部設計マニュアル」²⁾に掲載されている構造用ビスの性能評価法に従って一面せん断耐力を算定するしか設計方法がない。

一方で、木造住宅用の接合金物には構造用ビスが大量に使われているが、ビス 1 本の性能から接合部の耐力を設計しているのではなく、仕様を決めて接合部の引き抜き試験やせん断試験を行うことにより、実験値を基にした接合部耐力を評価して設計に用いる数値を導き出している。

構面の性能

現在の本造軸組工法住宅の許容応力度計算を行う際、(財)日本住宅・木材技術センターの「本造軸組工法住宅の許容応力度設計」³⁾を参考にすることが多い。この中の面材張り構面の許容せん断耐力を詳細計算法により求める際に釘接合部の一面せん断性能を使用するが、それと同様に接合具の一面せん断性能を実験的に求め、その数値を基にして構面の性能を評価することが出来れば、従来手法と同様の手順で設計が可能となるため大変都合が良い。

そこで本項では、これまで主に対象としてきた釘とは異なるせん断性能を有する長ビスを対象に、接合具 1 本あたりのせん断性能を求めることとする。

力の伝達方法

本項で扱う構造用ビスは、主に木材と木材を接合する際に用いるものである。ビスの形状により、主にせん断力に抵抗することを目的としたもの、主に引っ張り力に抵抗することを目的としたものに分かれる。

せん断力に抵抗するものは、一方の木材（主材）から他方の木材（側材）に対し、ビスを介してせん断力を伝達するものである。主材と側材の材厚やビスの打ち込み深さ、ビスの形状などにより降伏モードが異なるため、耐力は高いが変形性能の低い接合部、あるいは耐力はそれほど高くないが変形性能に富む接合部な

ど、目的に応じた接合部を形成することが可能である。

引っ張り力に抵抗するものは、全ネジタイプのビスで、頭部を小さくしてネジ山を高くし、主材が側材から離れようとする引っ張り力に対し、ネジ山が抵抗するものである。頭部を小さくすることで徐々にビスは材中にめり込んでいき、変形性能に富む接合部を形成することが出来るのが特徴である。

使用する接合具

本設計データの集成床パネル用として用いる接合具は、近年 CLT（Cross Laminated Timber）の接合等に用いられる長めの構造用ビス（以下、長ビス）3種類と、接合金物の留め付けなどに使われる一般的なせん断接合用の構造用ビス（以下、せん断ビス）1種類である。

長ビスは、国内ではまだあまり生産されておらず、欧州からの輸入品が中心であるが、胴部径が太く、全ネジあるいは半ネジタイプのものが用いられている。主にせん断接合に用いる長ビスはネジ頭が大きい半ネジタイプのビスを使い、主に引張接合に用いる場合にはネジ頭が小さい全ネジタイプのビスを使うようであるが、特に用途が限定されているわけではない。今回パネルー軸組接合部用にはネジ頭が大きく頭部のめり込み抵抗の大きい半ネジタイプ（WURTH 社製 ASSY 3.0SK）の長ビスを、胴部径を変えて2種類使用した。パネル間継ぎ手接合部には、主に斜めビス打ちに使用されるネジ頭の小さい全ネジタイプ（WURTH 社製 ASSY plus VG）の長ビスと、国内で接合金物のせん断接合用に販売されているタイプ（（株）カナイ製 YD-R90）のせん断ビスを使用した。



写真1 せん断接合用の長ビス (ASSY 3.0 SK)



写真2 引張接合用の長ビス (ASSY plus VG)



写真3 せん断ビス (YD-R90)

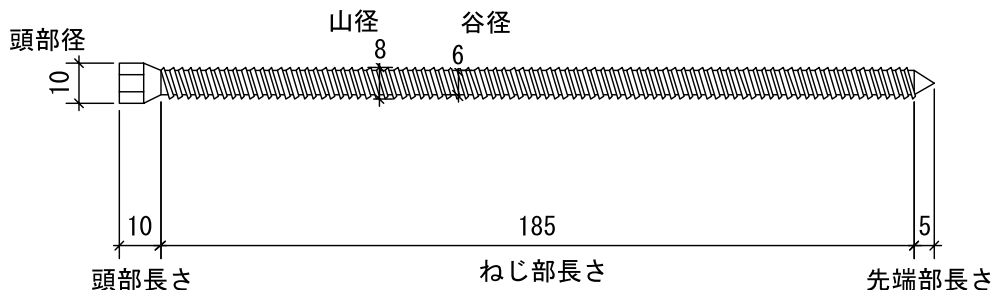


図1 パネルード X (各部の寸法)

本設計データの合わせ梁に用いる接合具はシネジック株式会社のパネリード X である。

設計における考え方と適用範囲

構造用ビスを用いた構面の設計に用いる接合部のせん断データは、まだそれほど蓄積が多くない。また、耐力壁や床構面のモデル化の手法については既に多くの研究実績があり、参考となる書籍^{3,4}など^{3,4}も多いが、それらは全て釘打ち構面を想定しており、また基本的には一般的な住宅に適用する構面を想定してモデル化等されたものである。本設計データ集で扱っている中層大規模木造建築物に用いるような高強度構面についての検証はなされていないし、構造用ビスの適用性についても検証されているわけではない。よって、現段階では構造用ビスのせん断性能を基に自由に構面の設計をするのは危険であり、最低限、同一のビス留め仕様による構面の実験を併用して安全性を確かめてから設計に用いる必要があるだろう。

文献

- 1) (社) 日本建築学会編：木質構造設計規準・同解説 一許容応力度・許容耐力設計法一、2006.
- 2) (社) 日本建築学会編：木質構造接合部設計マニュアル、2009.
- 3) (財) 日本住宅・木材技術センター編：木造軸組工法住宅の許容応力度設計、2008.
- 4) (社) 日本ツーバイフォー建築協会編：枠組壁工法建築物構造計算指針、2007.