

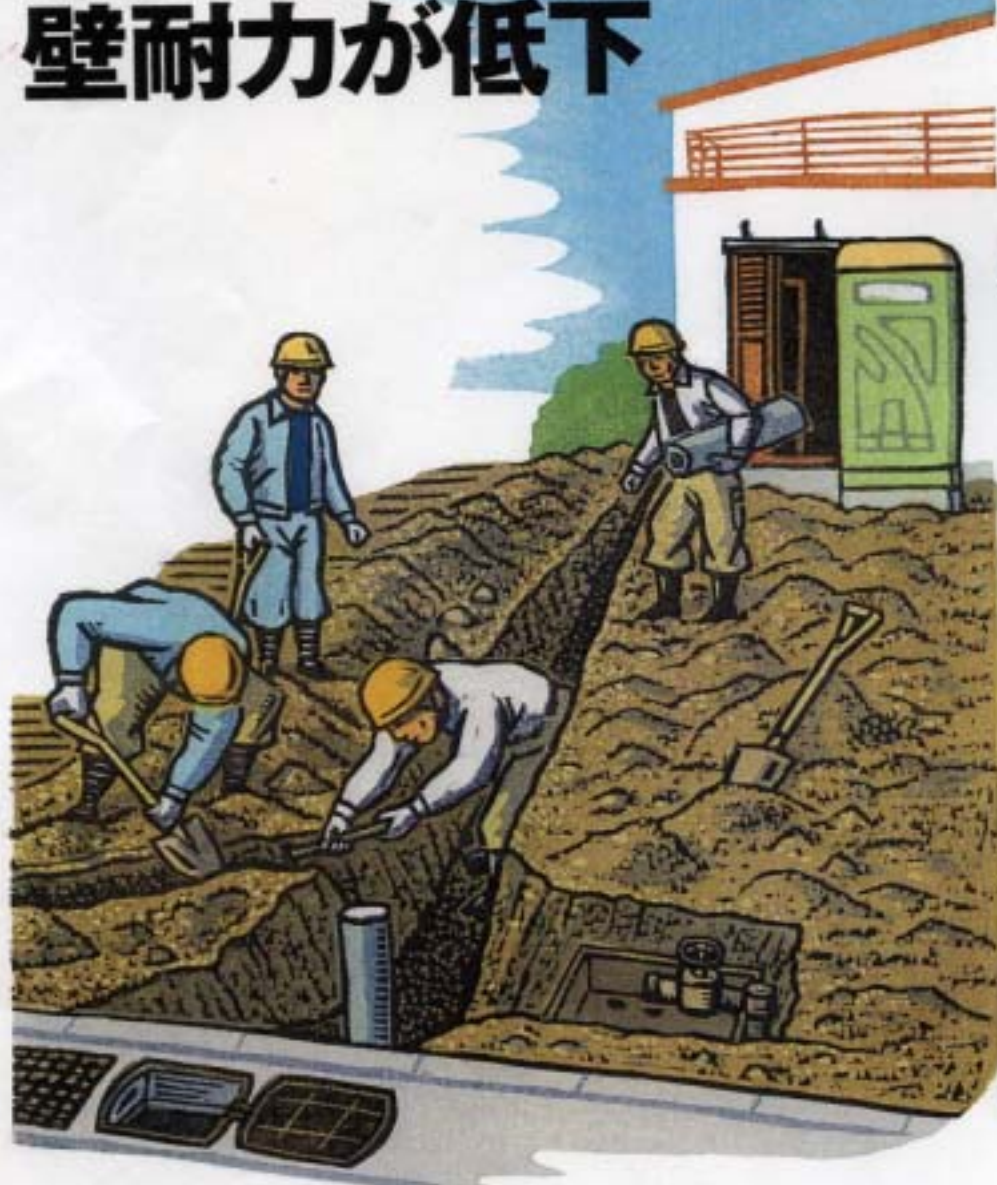
# 日経ホームビルダー

NIKKEI HOME BUILDER

2006.5

トピックス

## くぎのめり込み過ぎで 壁耐力が低下



# 狭小敷地で 使える裏技

特集 顧客と近隣の満足度をもっと上げる

住宅事件簿

化学畳の残り火から再出火

検証!住宅性能

光源の種類の違いで明るさがどう変わるか

現場の工夫

薄型の反射断熱材で熱移動を抑制

意図的にくぎをめり込ませた耐力壁の加力実験

## くぎのめり込み過ぎで 壁倍率が建基法下回る例も

近年の木造軸組住宅は、構造用合板をくぎで留めて耐力壁の水平耐力を確保するのが一般的だ。このほど、その施工法に警鐘を鳴らす実験が東京都内で行われた。機械で打ち込んだくぎが合板の奥までめり込むと、写真のように加力したとき合板を突き抜けてしまうことがある。建築基準法で規定される壁倍率を下回った供試体もあった。

(写真：本誌)



### 機械打ちは めり込みがちに

くぎで構造用合板を留めた耐力壁をよく見ると、大半のくぎはある程度めり込んでいるはずだ。機械でくぎを打ち込む際に、大工職はつい、強めの空気圧にしがちな。空気圧が弱いとくぎ頭が飛び出てしまい、金づちで面を揃える手間がかかるからだ。

「ムクの木 hardness は一律ではない。柱の節など、硬い部分でちょうどよいように機械を調整すると、柔らかい部分ではくぎが深くめり込んでしまう。本当に性能が確保できているのか不安を持った」

今回の実験の実施主体の1社、匠建築（東京・世田谷区）社長の保坂貴司さんはそう話す。

供試体はヒノキ土台にスギ柱を立て、ベイマツの梁を架けて、9mm厚または12mm厚のラーチ合板2枚を縦張りした。合板は2730mm×910mm。一般的なN50くぎを150mmピッチで打ち込み、くぎのめり込み具合によって性能が変化するかを確かめた。

実験では、素人目にもめり込みの有無ははっきりとわかった。め



(イラスト：山井淳一)

### ①めり込みなし(くぎピッチ150mm)

## くぎ頭が最後まで合板を保持 最後は柱からくぎが引き抜ける

#### ●くぎピッチ150mm(9mm合板)

最大耐力 18.25kN

壁倍率 2.84倍

#### ●くぎピッチ150mm(12mm合板)

最大耐力 18.20kN

壁倍率 2.84倍

#### 実験の概要

実施主体は匠建築と線材メーカーの安田工業(東京・千代田区)の2社。実験会場は職業能力開発総合大学校東京校(東京・小平市)。建材試験センターの定めた「木造耐力壁およびその倍率の試験・評価業務方法書」に従い、くぎのめり込みなし、めり込み2.5mm、同5mmの供試体で静的加力試験を行った。下の写真はめり込み2.5mmのくぎ穴(加力前)



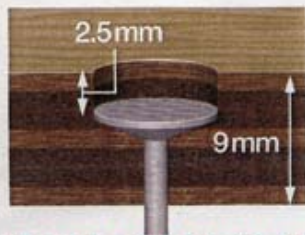
上の写真はめり込みなしの供試体を使った実験が終了した状態。くぎは最後まで合板側に残り、柱から引き抜けた。くぎの摩擦力が最大限に発揮されたかたちだ

### めり込んだくぎは 合板からはずれる

り込みがない場合、くぎは最後まで合板を保持する。変形が大きくなるに従って、くぎは徐々に柱から引き抜けていく(上の囲み参照)。変形が大きくなるたび、くぎが柱から抜けていく「ギギッ」という摩擦音が現場に響いた。

一方、意図的にくぎをめり込ませた供試体では、合板が割れ、くぎは合板を突き抜けてしまった。「パンチングシア」と呼ばれる現象だ。供試体の四隅から合板がはずれると、耐力は急速に低下する。結果は数値にも表れた。めり込み深さに差をつけた3つの供試体(めり込みなし、めり込み25mm、同5mm)を比べると、最大耐力はめり込み25mmの場合がめり込みなしの12%減、めり込み5mmの場合には38%減となった。

測定結果から壁倍率を計算すると、めり込みなしは2.84倍で、めり込み25mmは2.61倍、5mmは1.85倍。建築基準法は構造用合板を張った耐力壁を壁倍率2.5倍とみなしているが、めり込み5mmの供試体はこれを下回った。



②めり込み2.5mm(くぎピッチ150mm、75mm)

# 「パンチングシア」現象が発生 変形大きくなるたび合板が浮く

●くぎピッチ150mm(9mm合板)

最大耐力 16.05kN

壁倍率 2.61倍

●くぎピッチ75mm(9mm合板)

最大耐力 27.78kN

壁倍率 4.51倍

合板の隅部が浮いた様子。隅部ほど変形量大きい



上の写真が「パンチングシア」を起こした様子。合板が裂け、くぎは合板からはずれて柱側に残った。めり込みなしと終局は大きく異なったが、性能的にはほぼ問題のない数値が出て、打ち増しの効果も発揮された

## 5mm以上めり込みと 打ち増しが効かない

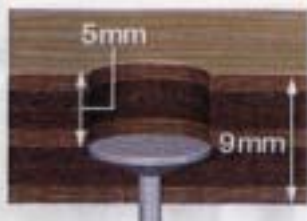
通常の性能評価試験では、同じ仕様の供試体を複数用意して試験を何度も行い、1以下となる低減係数を求め、掛け合わせる。今回はその低減係数を求めていないため、通常よりは高めの数値が出るはずだった。この点を考慮すると、少なくとも5mm以上くぎがめり込んだ状態は要注意だろう。

実験では、めり込みのある供試体を用い、同じ空気圧のまま半分のピッチにくぎを打ち増しすることで性能を向上できるかも検証した。めり込み5mmでは、最大耐力こそ大きくなったが、壁倍率は向上せず、むしろ低下した。

くぎを打ち増すほど壁は変形しにくくなるが、同時にむしろくぎのめり込み5mmで打ち増した場合、75mmピッチの供試体は150mmピッチの供試体の半分程度の変形量までしか、性能を発揮しなかった。

保坂さんはさらに、「めり込みが深いときは、機械を使わず手(金づち)で打ち増してめり込みを避けるべきだろう」とも話す。

(池谷和浩//フリーライター)



### ③めり込み5mm(くぎピッチ150mm、75mm)

## 大きな変形に追従できず 構造体としてもろくなる

合板の薄い単板が裂けて壊れていく。最大耐力を記録した変形角は、めり込みなしに比べると4分の1以下。それ以上の変形に合板は追従できなかった。最終的には写真のように大きく合板がはがれてしまった



実験前の状態。5mmめり込みだとくぎ頭が見えにくい

#### ●くぎピッチ150mm(9mm合板)

最大耐力 11.35kN

壁倍率 1.85倍

#### ●くぎピッチ75mm(9mm合板)

最大耐力 18.03kN

壁倍率 1.75倍

#### ●実験後のコメント

### めり込みの危険知り 現場で対処を

匠建築社長 保坂貴司さん

時間的な制約もあって、各仕様1体ずつの実験となったが、傾向はよくわかったと思う。

建基法は構造用合板を利用した耐力壁には、今回の実験にも使ったN50くぎを用いるように規定している。N50くぎを打ち込める機械が普及したのは2、3年前であり、そのころから現在に至るまで、住宅会社はくぎのめり込みを意識しないで住宅を建築してきたと考えられる。これからは何らかの対策を考えていくべきだろう。くぎ頭の大きなくぎを用いるのもひとつの方法だ。

実験で用いためり込みなしの供試体は、まず機械の空気を弱めてくぎを打ち、頭を少し飛び出させたうえで、金づちを使って面を揃えた。スピードを要求される実際の現場では実施しにくい施工法だが、機械打ちで万全を尽くすには、そうするしかないのではないか。

(監)