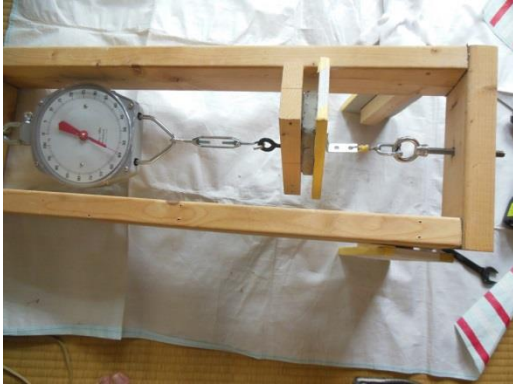


GLボンド貼り石膏ボード壁に家具固定をする場合の金具止めネジの保持力

2016年7月12日 篠原 進

最近、マンションの家具転倒防止を行った際にGLボンド壁に当たって一苦労したため、改めて材料を練って2週間の硬化期間を置いて金具固定サンプルを作り、引き抜き試験を行って強度を確認。自分でやられる方への参考報告。

<試験結果の要約>



左より100kgバネ計り(滑車二連にて200kgまで計測)

コンクリート壁に見立てた板。二液エポキシ接着剤にてボンドと接着

GLボンド: 厚み20mm 5cm * 10cm

石膏ボード: 厚み12.5mm 二液エポキシ接着剤にてボンドと接着

L型金具: 2つ穴 厚み3mm

ネジ: 径4mm 効き代15~20mm (GLボンド部のみでの)

ナットを廻してアイボルトを引っ張る



60kgfで1本目が抜け始め、2本目も70kgfで抜ける。

1本目はテコで引き起こす作用が働き、二倍位の力がかかっている。

これは家具の底面が滑り出した時にL型金具を引き起こす作用をする力のかかり方と同じで抜けやすい。

三つ穴のL型金具の場合は**80kgf**で抜け始め、90kgfで抜ける。



同じL型金具真ん中にアイボルトを取り付け、面に垂直方向に引っ張った時は**100kgf**でも安定して保持されている。

家具底面に滑り止めを敷いた上でL型金具固定した場合の力のかかり方と同じで抜けにくい。



2つ穴のアイストラップでは

100kgfかけて5秒保持したが、石膏ボードとGLボンドがネジ穴から割れて抜けた。



4つ穴のアイプレートの場合

100kgfを超えたあと、ボンド接着面の方が破断。破断面積5cm * 5cm 付着力100kgf / 25cm² = 4kgf / cm²

以上より要約して、**径4mmネジ効き代15~20mm**でGLボンドに止めた場合の**ネジ1本あたりの保持力は50kgf程度、二つ穴以上の金具を使用した場合で100kgfまで見込める。**

以下、各条件ごとの引き抜き耐力、施工上の注意点など。

<ねじ込み深さ(効き代)ごとの引き抜き耐力> 径4mmネジ1本での垂直引き抜き耐力 kgf

ネジ種類		効き代	7mm	10mm	15mm
ドリルネジ M4			55、60、40、30、45、50	90、110、90、70、90、80	190、190、160、150
タッピングネジ M4			55、60	110、110、90、80、90	130、190
耐力平均			49kgf	92kgf	168kgf
木材の場合 参考耐力	スプルース		柔らかいものは、なめる	柔らかいものは、なめる	60、75
	赤松		70、70、60	90、60、80	130、130、140

結果は下地が木材の場合と遜色なく家具を固定するのに十分な耐力が出た。但し、石膏で出来ており、繊維はないのでろくて割れ易く、ネジがなめ易い(馬鹿になる)ので失敗することも多い。施工要領を下記に。

<GLボンド厚みと位置の見当をつける>

- ・GLボンドは握りこぶし大の団子を20cm間隔で島状にコンクリート壁に塗りつけ、それに石膏ボードを押し当てて仕上がり(フカシ)厚み30mm程度になっている。石膏ボード12.5mm厚みを引いた寸法がボンドの正味厚み。
- ・空洞の部分に針式センサーを刺し、奥のコンクリートまでの深さを測り、ネジは先端がコンクリートに当たらない範囲で最長のものを選ぶ。仕上がり30mmならネジは30mm長さのものを使えば、金具厚み分3mm浮いてコンクリートに当たらず、GLボンド部効き代14.5mmとなる。
- ・下地センサーでGLボンドの位置の見当をつけ、針式下地探して外形を確定する。

<中心部に金具をねじ止めする。>



端から3cmくらいまでの所にネジを立てようとするすると割れる。
あるいはネジが立っても力がかかると30kgfくらいで割れて抜ける。

ネジ先端がコンクリートに当たるとそれ以上入って行かず、空回りしてなめる。

* なめる: 相手母材のネジ山が崩れてネジが効かなくなる事を機械屋さんかこういう(逆に強ク力がかかりすぎ、ネジの面が荒れてねじ込みなくなるのをかじるという)。

<ドライバードリルの使い方。>

- ・ドライバードリルのトルク調整(小から始めて上げ過ぎない)をしながら、寸動で回転を落として少しずつねじ込み、空回りさせない。凍結道路で半クラッチ発進するみたいな感じで、ちょっとずつ引き金を引いてねじ込む。
- ・ドリルを強く押し付けながら回す。木材と違って繊維がないのでネジを廻しても自分では入って行かず、押していないと同じところで空回りし、ネジがなめてしまうため。
- ・金具の皿穴に収まり、クラッチが働いてカタカタと鳴った所で止める。それ以上トルクを上げるとなめる。ドライバードリルのトルクは効き代7mmで1.2N・m、10mmで1.8N・m、15mmで2.4Nm、20mmで3N・mが適正。
- ・手回しでやれば失敗は少ないのだが、強く押しながら回すのは一本が限度。まして高所作業では無理。ここまでで「難しくて出来そうにない」と思われたらすみません。一回実際にやって見るとすぐコツがわかります。木目の詰まっていない柔らかい木材かセメントブロックを相手に練習にネジ立てをやって見ると割れも、なめるも、適正トルクで効いてクラッチが働いてきちんと止められた感覚も解ります。何よりもまずやって見る事。

<ネジの種類の選定>

- ・ドリルネジが立てやすいが、先端5mmがキリで、その分効き代が少ないので厚み10mm以下では使えない。
- ・タッピングネジは端の方では割れを起こしやすいのだが、中心部では大丈夫なので、こちらを使う。
- ・リードの長いコーススレッドは立てやすいのでこれを奨める人もいるが、引き抜き耐力は半分ほどだったの不可。

- ・ネジ径を太くすれば引き抜き耐力は上がるか？あまり上がらず、穴が大きい分かえって割れやすくなって不可。
- ・同じく径6mmほどのプラグアンカー、コーンタイプのアンカーともに30～45kgfで割れたのでこれも不可。
- ・GLボンドはコンクリートのようにアルカリ性ではないので錆びるのを防ぐため、めっきされたビスを使用すること。

<GLボンド自体が壁からはがれないか？>

- ・GLボンドのコンクリート壁への付着力は、カタログで10kgf/cm²程度とあるが、これは団子1つ当たり100cm²あれば10×100で1000kgfになるわけではない。実際にやってみると110～130kgfを超すと金具を取り付けた部分5cm角ではがれたり、ネジの周りが径3cm位のすり鉢状に抜けたりする。これより安全を見て団子一か所当たり100kgf程度の保持力とする。
- ・内断熱でコンクリート壁に硬質ウレタンフォーム吹き付けの上にGLボンドが塗られている場合、ウレタンの付着力は2kgf/cm²となっているので、これも1か所あたり100kgfは見込めると思われる(確認要)。

<やってみる価値はある>

建築関係者に聞くと「正式にはその部分の石膏ボードを外してコンクリート壁に木の角材をねじと接着剤で止め、合板を貼って下地とし、その上に石膏ボードを貼りなおす。」とのこと。しかし、全面リフォーム時でもなければ家具の固定のためだけにここまで工事をするのはまずない。今現状すぐ出来る事を示さないとちつとも進まない。地震はいつ来るか解らないのだから、出来る事から始めるべきだとの思いから、大ざっぱだがこの報告を書いたものです。大工さんは仕事でやっていることなのでこの素材の強さ・もろさ・ネジの立て方など体で習得しておられるのだけれども、外には余り発信しておらず、ネット上にも数例しか見当たらない。経験を出してほしい。違ふと思うことは言うてほしい。皆困っていることなので。

<ネジ止め以外のマンションコンクリート壁への家具固定方法>

1) マジックテープで壁に家具を貼りつける。

10cm角で50kgfを安定して保持できる。0.5kgf/cm²

上記GLボンドへのネジ立てが出来ない場合、一番簡単な方法。ボンドと石膏ボードの接着力は1.5kgf/cm²あるのでボードがはがれる心配はない。又、壁紙の付着強度も1kgf/cm²位見込めるので1か所50kgfは保持可能。

但し家具が前のめりになっていると、時間がたつにつれてマジックテープが端から徐々にはがれてくるので、家具底前面に安定板とノンスリップシートを敷いて家具がかべにもたれかかるようにした上で、頭部背面左右をマジックテープで壁に止める。

チェスト類は殆どこの方法で簡易固定した。配置換えや掃除のために移動するときは、マジックテープの合わせ面にバターナイフを入れると簡単に外せるので使い勝手が良い。



2) 梁が出ている場合は梁下と家具頭との間にスタイロフォームの対向クサビを打つ。保持力は100kgf程度。

梁部もGLボンド貼りの石膏ボードで仕上げられていることが多く、局所的に力をかけるとへこむ。スタイロフォームのクサビなら接する面積が大きくてボード面を傷めることなく、しっかりと固定できる。上下面にはノンスリップシートを挟んで摩擦力を上げ、地震時に滑り出すのを防ぐ。

