

セメントボードの性能

壁体としての性能

丸山武

耐力壁

一般に木造住宅に加わる力（外力という）には建物そのものの荷重や屋根に積もる雪などの鉛直荷重と、風や地震力による水平荷重とに分けられます。住宅を設計する場合にはこれらの外力に十分に耐え、安全でなければなりません。木造住宅の一般的な構法である軸組構法の場合、鉛直荷重は柱で受け、基礎へ伝達され、水平荷重は耐力壁で受け、基礎へ伝達されます。

ここで、耐力壁とはどんな物なのかを簡単に説明しましょう。図1の(a)は土台と柱と桁だけで組まれた軸組です。この場合、桁に水平力Pがかかった時にはこの枠組は(b)のように極めて簡単に变形してしまいます。しかし、(c)のように筋かいを入れた場合にはかなり变形しにくくなります。このような筋かいの代わりに(d)のように枠組全体に合板やセメントボードのような面材を張

ても極めて变形しにくくなります。このように水平力に対して抵抗し、变形しにくい構造にした(c)や(d)のような壁を耐力壁といいます。木造住宅はこのような耐力壁をつり合いよく配置することによって水平力に対しての安全性が保たれているわけです。

耐力面材の種類

耐力壁に使われるボード類を耐力面材といいますが、それらの耐力性能は面材の種類や使用する釘の種類および釘打ち間隔等によって違いがあります。耐力性能の表し方には壁倍率という言葉が使われます。壁倍率とは地震力や風圧力のような水平力を耐力壁がどのくらい負担できるかを示すもので、従来から 130kg/m 負担できるものを壁倍率1と定めてきました。表1に現行の建設大臣認定の各種耐力面材の壁倍率を示しました。それを

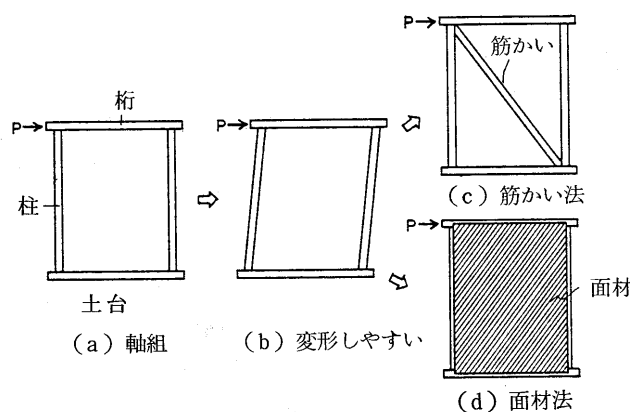


図1 耐力壁

見て分かるように硬質木片セメント板は壁倍率2と規定されています。すなわち壁長さ1mに付き260kgの水平力を負担させてもよいということです。しかし、これはボードの厚さが12mm以上で、N50の釘を15cm間隔で枠組材に直打ちした場合に限られ、もちろんボードはJIS製品である必要があります。これらの面材を張る場合に胴縁を介して釘打ちすることがありますが、そのような場合の壁倍率は直張りの場合と異なり、面材の種類にかかわらず一律に0.5となりますので注意が必要です。そのような場合には筋

表1 建設大臣認定の耐力面材（建設省告示第1100号）

耐力面材の種類	壁倍率	摘 要			備 考
		厚さ(mm)	釘の種類	釘打間隔(cm)	
シーシングボード	1	12以上	S N - 40	周辺部 10 以下 その他 20 以下	J I S A 5905
石膏ボード		12以上	G N - 40	15 以下	J I S A 6901 屋外壁以外 に用いる場合に限る
ラスシート		鉄板厚 0.4 以上 ラス厚 0.6 以上	N - 38	〃	J I S A 5524
バルブセメント板	1.5	8 以上	G N - 40	15 以下	J I S A 5414
ハードボード	2	5 以上	N - 50	15 以下	J I S A 5907 (450) (350)
硬質木片セメント板		12 以上	〃	〃	J I S A 5417 (0.9 c)
フレキシブル板		6 以上	G N - 40	〃	J I S A 5403
石綿パーライト板		12 以上	〃	〃	J I S A 5413 (0.8-P) (0.8-PA)
石綿けい酸カルシウム板		8 以上	〃	〃	J I S A 5418 (1.0-CK)
炭酸マグネシウム板		12 以上	〃	〃	J I S A 6701 (0.8)
※構造用合板	2.5	5 以上	N - 50	15 以下	J A S
パーティクルボード		12 以上	〃	〃	J I S A 5907 (200 150 タイプ)
胴 縁	0.5	胴縁サイズ(cm) 1.5×4.5以上	胴縁 N - 50	31 以下	胴縁の上の材料は、本 表に示された材料のみ
			面材 N - 32	15 以下	

※構造用合板の場合、屋外壁に使えるのはJAS特類7.5mm厚以上。但し、5.0mm厚の場合でも、表面単板にフェノール樹脂加工した場合、又はこれと同等以上の安全上必要な耐湿措置を講じた場合は可。

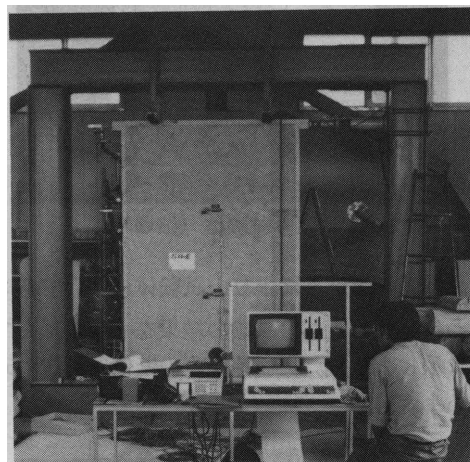
かいを併用したりして補強されます。

カラマツ・セメントボードの耐力面材性能

前項でも述べたようにカラマツ・セメントボードは硬質木片セメント板の一種に含まれるので壁倍率は2と決められています。そこで、実際にそれだけの耐力があるかどうか実験で確認してみました。

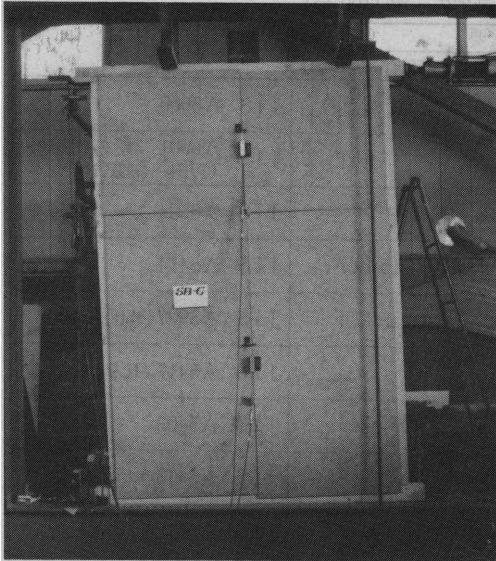
試験体は10.5×10.5cm正角材で幅（柱間隔）182cm、高さ（土台と桁の間隔）273cmの枠組を組み、3×10.5cm平割材で間柱（間隔45.5cm）とボード受け材を付けて軸組としました。ボードは林産試験場製で厚さ15mm、大きさ91×182cmで縦張りとは横張りについて実施しました。釘は建設省告示で規定されているN50を15cm間隔で打ち付けました。

試験は写真①に示したようなASTM式で実施しました。縦張りとは横張りの場合の変形の状態を

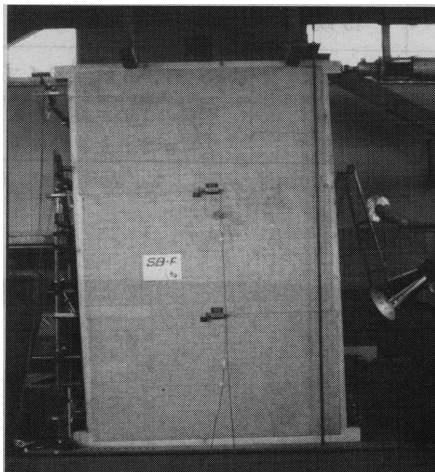


① 試験の全景

写真②、③に示しました。最終的な破壊は写真④に示したように面材に打ち付けた釘が横方向に引き抜かれるようにしてボードが破損しました。



② 縦張り試験体（破壊時）

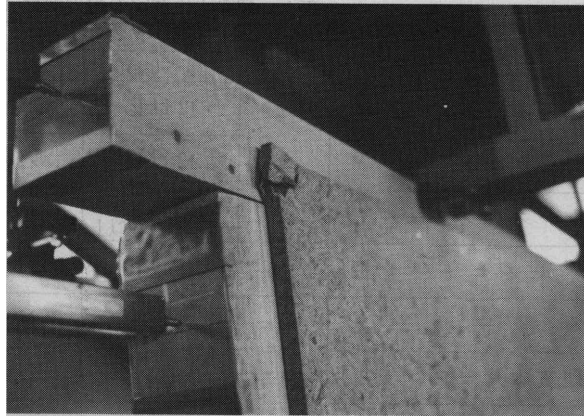


③ 横張り試験体（破壊時）

試験は縦張り試験と横張り試験について各3体ずつ行いましたが、試験の結果を一覧表にして表2に示しました。実験値からの壁倍率は次の式で求めます。

$$\text{壁倍率} = \frac{3}{4} P_0 \times \frac{1}{l} \times \frac{1}{130}$$

ここで、 P_0 は実験における最大荷重の $2/3$ と実験における真のせん断変形角（みかけのせん断変形角と壁体の回転角との差）が $1/300$ ラジアン（角度の単位、 $1/300$ ラジアン 0.2° ）の



④ 釘打ち部分の破壊

表2 せん断試験の結果

	NO.	P300	Pmax	$\frac{2}{3}P_{\text{max}}$	$\frac{3}{4}P_{\text{max}}$	倍率
縦張り	1	907	1758	1172	680	2.88
	2	918	1694	1129	689	2.91
	3	950	1789	1193	713	3.01
	(平均)	(925)	(1747)	(1165)	(694)	(2.93)
横張り	1	891	1817	1211	668	2.82
	2	1107	2065	1377	830	3.51
	3	894	1899	1266	671	2.83
	(平均)	(964)	(1927)	(1285)	(723)	(3.06)

P300：真の水平変位が $1/300$ ラジアン時の荷重(kg),
Pmax：最大荷重(kg)

時の荷重のうち、小さい方の荷重です。 l は試験体の壁長さで、この実験では 1.82m です。 130 は壁倍率 1 の値、 $3/4$ は実験値のバラツキを考慮した係数です。この実験ではすべての試験体について $1/300$ ラジアン時の荷重の方が最大荷重の $2/3$ より小さいので、壁倍率は $1/300$ ラジアン変形時の荷重で決まりました。ボードが縦張りでも横張りでもほとんど違いはなく、壁倍率は 3 でした。

このようにカラマツ・セメントボードは耐力面材としての性能に非常に優れており、建設省の告示壁倍率を十分にクリアーしています。しかも縦使いでも横使いでも耐力壁としての性能に違いはなく、構造用合板やパーティクルボードに匹敵する強度があります。

(林産試験場 加工科)