

セメントボードの性能

材 料 物 性 と 特 徴

山 岸 宏

木質セメントボードは難燃性、耐久性に優れた材料として知られていますが、現在大きな伸びをみせているものは外装用ボードとしての用途です。外装材料は大変厳しい自然条件の下で長期間使われ、安全性能、居住性能、耐久性能、施工性能など多くの性能が求められます。安全性能は建物を外圧（風・雪・振動など）と火災から守るものであります。居住性能は断熱、遮音、結露防止など、建物の外部の環境を中に持ちこまない、内部のものを出さないことが必要とされるものです。耐久性能は材料が虫や菌、太陽光、雨、雪、氷などにどれほど長期間耐えられるかです。また、施工性能は材料が実際の建物の壁に使う場合の他の材料への取り付け、結合のし易さ、現場での切断、加工のし易さ、作業量、作業期間、作業費用などの程度がどれほどかをみるものです。北海道は気候が最も厳しいため、それだけ性能の優れたものが求められますので、ここでの評価は全国的な評価につながるものとして、新規メーカーは本道をターゲットとしているほどです。

後の項でも書かれておりますが、本道は全国でも最も外装材料の展開が先端を行っておりますが、道内には本格的なメーカーは少なく、生産量も小さいといった状態です。このことから、今日こそ道内資源を用い、技術を用いて、本道の気候に合った材料が求められている時期はありません。

素材性能

カラマツ・セメントボードの機械的性能

表1はカラマツ・セメントボードの物性値を示したものです。

通常、曲げ強さは90～100kg/cm<sup>2</sup>ですが、カラ

表1 カラマツ・セメントボードの物性

曲げ強さ	120 kg/cm <sup>2</sup>
曲げヤング係数	42 × 10 <sup>3</sup> kg/cm <sup>2</sup>
内部結合力	12.0 kg/cm <sup>2</sup>
吸水率	17%
吸水厚さ膨張率	1.6%
吸水長さ膨張率	0.2%
釘逆引き抜き強さ	147 kg
釘側面抵抗	142 kg
熱伝導率	0.16 kcal/m <sup>2</sup> ・h・°C

マツ・セメントボードは120kg/cm<sup>2</sup>でやや優れた性能を示しています。ヤング係数は42ton/cm<sup>2</sup>で曲げ強さと同様やや高いことを示し、曲げ破壊に対して良好な性能をもっていることが示されました。

水に対する性能については、24時間水に浸せさせた時のボードの重量増加、厚さの膨張率で示しましたが、重量増加率は17%で、厚さは1.6%の増となりました。このことから、ボードの耐水性能は優れていることを示しています。

断熱性能

木質セメントボードはその重量配合比で木材：セメントがほぼ1：3であるが、かさとしては木質が圧倒的に多くなるので、断熱性能は木質のものと同様じぐらいとなります。熱伝導率でみるとモルタルは1.3kcal/m<sup>2</sup>・h・°Cであるのに対し、カラマツセメントボードのそれは0.16kcal/m<sup>2</sup>・h・°Cと約1/8で、断熱性能が大変良いことを示しています。

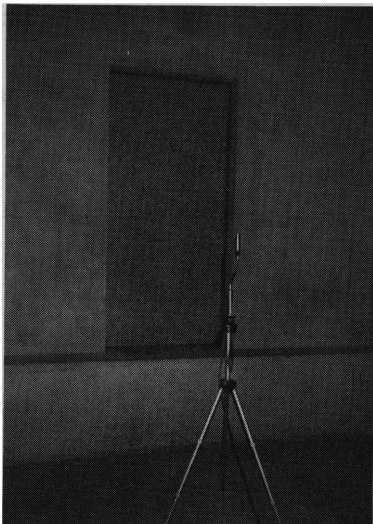
釘に対する性能

ボードの壁への接合は釘で行うものなので、ボー

ドの釘の耐力は壁体としての性能を示します。釘の性能はへきあきの距離によって異なりますが、10mmの場合を基準としました。カラマツ・セメントボードの釘側面抵抗、釘逆引き抜き抵抗は140～150kgを示しましたが、この数値はC N50を用いた12mm厚の合板の強さに匹敵します。このことから、カラマツ・セメントボードの釘に対する性能は極めて高いことを示しています。

#### 遮音性能

外壁材は外部の騒音を家の中に入れないことと内部の音を外へ出さないために、音の吸収・遮音性が求められます。カラマツ・セメントボードは27dB (500Hz)、34dB (2500Hz) の透過損失で、20mm厚のパーティクルボードの21dB (500Hz、2500Hz) より優れており、比較的高音における遮音性にすぐれた性能をもっています。(写真)。



ボードの  
吸音性測定

#### 耐久性能

耐透水性はボードが水と接触して何mm中に入るかをみたもので素板が24時間後2mmで、下地塗装仕上げしたものは48時間後1mmであり、透水性にも問題ないと言えます。仕上げ塗装した場合はほとんど透水はありません。また、サンシャイソウェザー

メーターによる促進耐候試験では500時間において異常が認められず、耐候性にも優れていることが示されました。水浸せき試験では湿潤曲げ強さの残存率は57%、ヤング係数90%、長さ膨張率は0.2%で耐水強度も十分です。

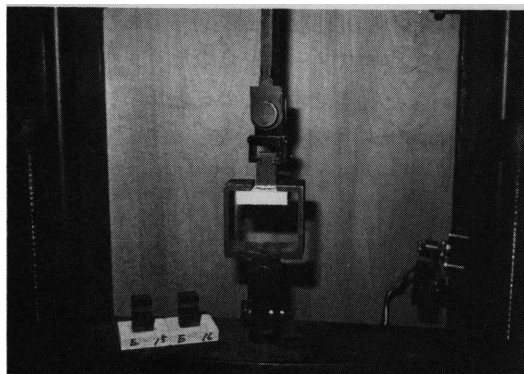
#### 耐凍結融解性能

北海道は冬期に寒冷で多雪地域であるため、外壁は太陽のふく射熱による融雪により、水がボードにしみ込み、夜間の凍結、昼間の融解のサイクルをくりかえすため、材料が膨らんだり、縮んだりする作用を受けます。これによって材料表面のはがれ、はく落などを発生する、いわゆる凍害となります。

本道で使用される外装用ボードはこのような作用に強い材料が求められます。現在、道内に流通しているボードのなかには、このような凍害に弱いものもあり、ユーザーとのトラブルを起こしているものもあります。

林産試験場ではこのような性能を測定する手段がないため、比較的手軽に行える方法をとっています。これは、24時間水に浸して、24時間-20で凍結し、70で24時間乾燥のサイクルによって材料の性能をはかるものです。

この方法によって、材料の重量、厚さ、表面状態、木口における層間はく離等の変化を観察、測定し、内部結合力、表面はく離強さを求めます(写真)。



ボードの凍結サイクルにおける表面はく離試験

この結果、5サイクルで層間はく離が発生し始め20サイクルではほとんどのものがはく離を起すことが認められました。しかし表面状態に異常は認められず、表面はく離性能は常態から低下するが、一定サイクル以上ではあまり変わりません。

カラマツ・セメントボードを道立寒地建築研究所のASTM法で試験した結果では、300サイクルまで表面状態に異常のないことが認められています。このことから、カラマツ・セメントボードの耐凍結融解性能は大変優れていることが示されました。

### ボードの難燃性能

木質セメントボードは建築物の壁材や野地板、軒天等に用いられますが、難燃材料はJIS A 1321で、建築物の内外装に用いる材料を規定しています。この規格では防火性の高いものから「不燃」、「準不燃」、「難燃」の3つのグレードに分け、それぞれ異なる試験方法と判定項目により難燃性能の試験が義務付けられています(表2, 3)。

カラマツ・セメントボードの主要な用途は建築物の内・外装材なので少なくとも準不燃以上のグレードが求められます。また、都市計画で決められた

防火地域や準防火地域などで住宅が隣地境界線や道路中心線などから一定以上離れていない場合には防火構造の認定を受けねばなりません。

カラマツ・セメントボードの防火性能はセメントの配合比、ボードの層構成、および難燃処理の3点からボードの難燃化をしており、準不燃材料としての性能を持っています。

カラマツ・セメントボードの表面試験による結果では、以下の通りの値を示しています。

表面試験結果 (JIS A 1321による)

○ Tc	8~9分	(3分以上)
○ 発熱量(Tdθ)	5~20℃・分	(100℃・分以下)
○ 発煙量(C.A)	0~5	(60以下)
○ 残炎時間	15~25秒	(30秒以下)

( )内は準不燃の規格値

なお、難燃材料は材料の燃焼による有害ガスの発生についても、マウスによる生物試験も義務づけていますが、煙の発生量が少ないことにもみられるように、COガス、CO<sub>2</sub>ガスの発生量はそれぞれ、0.05~0.08%、0.3~0.4%と少ないことを示しています。

マウスによる試験は建材試験センターの協力で実施しましたが、すべてのボードが合格する値を示し、有害ガスの発生がないことが認められました。

### くボードの耐摩耗性能

カラマツ・セメントボードの用途の1つとして内装床材があります。これについては現在実証試験段階であり、一部商業施設へ適用していますが、フローリングとしての規格による500サイクルでの比較をしますと、摩耗深さは次の様になりました。

ナラ0.14mm, カラマツ素材0.19mm, カラマツ・セメントボード0.11mm, このことから、ボードの耐摩耗性能は優れていることが分かります。

(林産試験場 改良木材料)

表2 防火材料とその性能試験方法

区分	表面の燃焼性	基材の燃焼性	ガスの有害性
不燃材料	表面試験	基材試験	-
準不燃材料		穿孔試験	ガス有害性試験
難燃材料		-	

表3 表面試験の判定項目

材料区分	Tc	発熱指数 Tdθ (℃・分)	発煙指数 C.A	残炎時間	貫通亀裂
不燃材料	3分 以上	0	30 以下	30秒 以下	厚さの 1/10以下
準不燃材料		100 以下	60 以下		
難燃材料		350 以下	120 以下		