

THERMAL INSULATION Heatcut Powder

断熱粒素ヒートカットパウダー

遮熱塗料・断熱塗料は DIY で簡単に作れます!
真空遮熱塗装で結露・防音対策も一気に解決!



(有)東亜システムクリエイト

〒561-0883 大阪府豊中市岡町南 1-1-22-601

TEL. 06-6841-6988 FAX.06-6841-6950

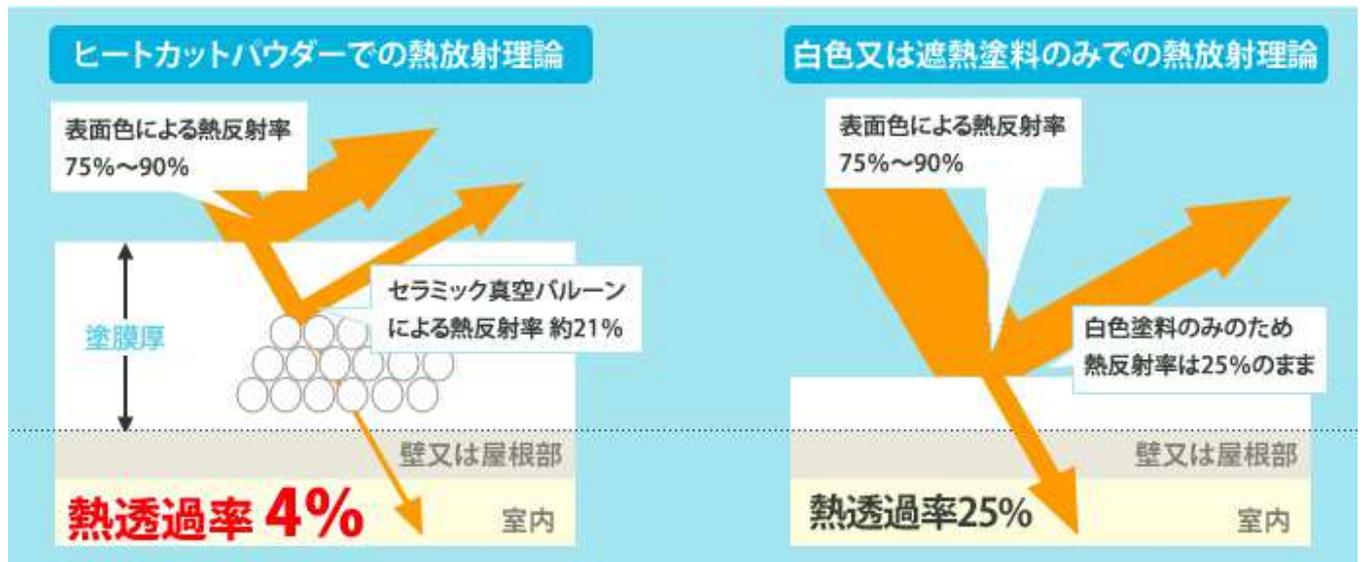
URL: <http://www.toa-corp.co.jp>

■ ヒートカットパウダーとは？

100%セラミックで構成させた真空バルーン構造の極小粉体です。真空断熱効果と赤外線反射効果を持つ新素材で、塗料や接着剤などに混ぜ込むことによって強力な断熱効果を持たせることが可能です。ヒートカットパウダーの成分は壁塗装に使用される窯業系骨材と同じですので、塗料や下地との密着性に影響を及ぼすものではございませんので、安心して使用していただくことができます。また国交省が定める不燃建築材料の分類では陶磁器質タイルの微細粉に該当し、不燃建材の JIS 認定を行う建材試験センターでは砂状の材料は検査対象外となります。また防音性にも優れた特性を持ち、塗膜厚 0.4 ミリの吸音率はいずれの周波数をとっても概ね平均値を下回りますので、快適で静かな住環境を整えるのに非常に適した材料となります。



昨今 TV や新聞等で様々な国産遮熱塗料が紹介され、住宅やビルの簡便な省エネ対策材として脚光を浴びていますが、これらはスペースシャトルのハイテク断熱技術として紹介された世界的にも知名度の高いセラミック真空バルーン断熱に由来するものです。ヒートカットパウダーの技術とは NASA が開発したハイテク遮熱技術を民生品転用(スピンオフ)して米国で初めて商品化されたものを利用しております。

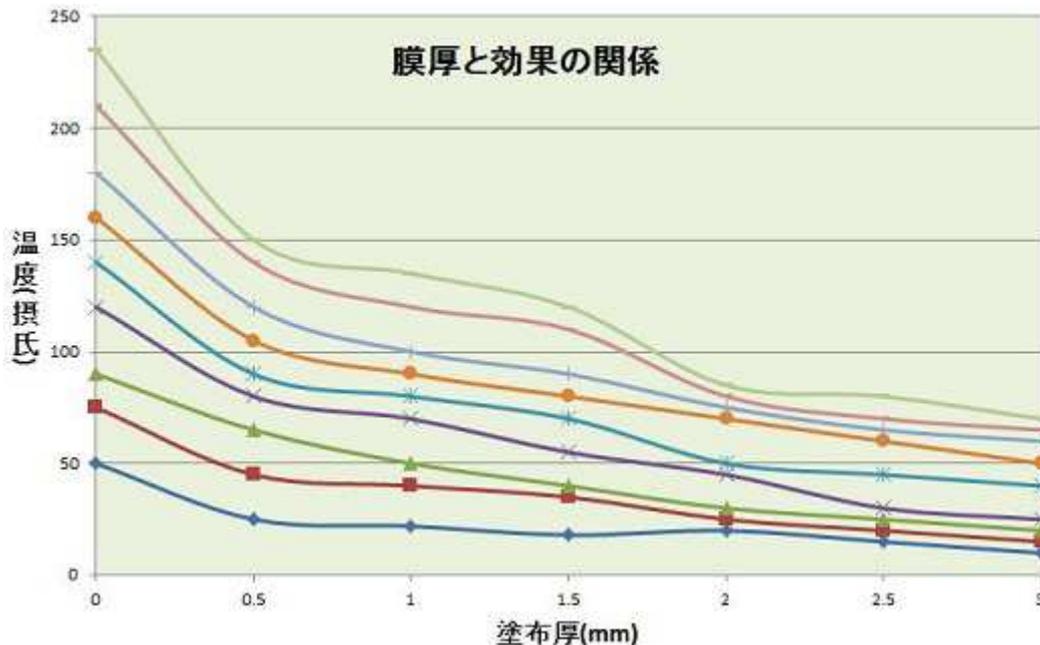


ヒートカットパウダーの主な効果

ヒートカットパウダーは水性塗料・無機塗料を問わず、利用目的にあった塗料を使用できますので、応用範囲が広く、コスト低減にも貢献します。またその効果も断熱効果・輻射熱反射効果・防音効果等様々な効果がありますので、結露発生の抑制、外部騒音の遮断、光熱費の低減効果など多岐にわたる利点を有します。またベース塗料の特性を生かすことも可能ですので、防水塗料や光触媒塗料の性能を生かした利用が可能ですし、予算に限りがある場合は低コストなベース塗料を選んでいただくことによって工事費用の節約といった方法を検討していただけます。



塗装膜厚と温度差の相関図



ベース塗料に水性アクリルシリコン塗料を使用。ヒートカットパウダーの添加量は：塗料重量に対し、25%のヒートカットパウダーを添加した際の性能グラフです。塗布厚をとればとるほど、断熱効果が高まることを表しておりますので、可能な限り膜厚を多めにとっていただければ、高い断熱効果を発揮できることとなります。

ヒートカットパウダーの使用方法

エマルジョン塗料の場合

簡易的な配合比は「ヒートカットパウダー 3 : 塗料 7」～「ヒートカットパウダー 4 : 塗料 6」の比率で調合。

若しくは重量比では塗料重量の 15～20%のヒートカットパウダーを配合することをお勧めしております。断熱性能は膜厚に比例しますので、ヒートカットパウダーの濃度は濃くした方が良く、重ね塗り回数も少なめとなりますので工数の省力化にも繋がります。



工場などでの高温断熱や結露抑制目的での施行

ヒートカットパウダーの濃度を高めることで、重ね塗り回数を減らして効率的な遮熱・断熱を行えます。

200℃以上の高温断熱の場合

一般的な耐熱塗料の設計膜厚は 100 ミクロン(0.01 ミリ)程度のため、ヒートカットパウダーのベース塗料としては不適です。ヒートカットパウダーの要求する膜厚と 1000℃までの高温に対応可能な塗料として「**水性無機耐熱塗料サーミス**」をお勧めします。サーミスは有機ポリマーを一切使用しておらず、高温下においても強力な密着性を保持し、労働安全指針で規制される VOC の発生もありません。

ヒートカットパウダーの特性

ヒートカットパウダーを混合した塗料は、高い断熱性や保温性を持ちますが質感は混合していない塗料に比べてマツ調でツヤ消しの仕上がりとなります。どちらかという室内塗装に向いた仕上がりとなりますので、外壁や屋根塗装への使用で防汚性能や光沢性を望まれる場合は、ベース塗料やお好みのペイントで上塗りを行ってください。

ヒートカットパウダー混合無しと混合有りの比較画像

ベース塗料：中央ペイント 弾性仕上げ材 CP ローターコートシリコン(白、ツヤ有り)



ヒートカットパウダー混合無し



ヒートカットパウダー混合後

表面の仕上がり関係でヒートカットパウダー混合塗装は、標準塗装よりも耐汚損性に劣ります。ヒートカットパウダーの高い遮熱性能も表面汚損によって効果が大きく失われますので、高いセルフクリーニング効果と耐久性を有する「**ガラス保護塗料 ATM シールド**」をトップコートとしてお勧めします。

ヒートカットパウダーのラインナップ

商品画像	スペック	概略
	<p>ヒートカットパウダー300ml 重量：110g 塗布面積：1～2.5 ㎡ 希望小売価格：3,600 円 (税別)</p>	<p>700ml の塗料と混合して約 1L の断熱塗料になります。 ※上記調合比率は最低限の数値となりますので、ヒートカットパウダーの比率は上記より高めてください。</p>
	<p>ヒートカットパウダー900ml 重量：330g 塗布面積：3～7.5 ㎡ 希望小売価格：8,000 円 (税別)</p>	<p>2.1L の塗料と混合して約 3L の断熱塗料になります。 ※上記調合比率は最低限の数値となりますので、ヒートカットパウダーの比率は上記より高めてください。</p>
	<p>ヒートカットパウダー3L 重量：1.1Kg 塗布面積：10～25 ㎡ 希望小売価格：18,000 円 (税別)</p>	<p>7L の塗料と混合して約 10L の断熱塗料になります。 ※上記調合比率は最低限の数値となりますので、ヒートカットパウダーの比率は上記より高めてください。</p>
	<p>ヒートカットパウダー6L 重量：2.2Kg 塗布面積：20～50 ㎡ 希望小売価格：30,000 円 (税別)</p>	<p>14L の塗料と混合して約 20L の断熱塗料になります。 ※上記調合比率は最低限の数値となりますので、ヒートカットパウダーの比率は上記より高めてください。</p>
	<p>ヒートカットパウダー24L 重量：8.8Kg 塗布面積：80～200 ㎡ 希望小売価格：108,000 円 (税別)</p>	<p>56L の塗料と混合して約 80L の断熱塗料になります。 ※上記調合比率は最低限の数値となりますので、ヒートカットパウダーの比率は上記より高めてください。</p>

ヒートカットパウダーの重ね塗り回数と塗膜厚の目安

参考資料：水性アクリルシリコン建築物用(木質・鉄・コンクリート・モルタル壁)

重ね塗り回数(平面)	膜厚(混合率：塗料重量の20%)
ローラー1回	0.12mm±20%
ローラー2回	0.25mm±20%
ローラー3回	0.35mm±20%

○塗装耐久性能は下地との密着が決め手となります。

プライマーやシーラー処理は必ず励行してください。中塗りや上塗りにどんなに高級塗料を用いようと、下地との密着性がとれていなければ剥がれや雨漏りの原因となり、施工後数年で補修が必要となります。

○断熱性能はヒートカットパウダーの濃度と塗膜厚に比例する。

使用塗料は水性塗料・溶剤系塗料いずれも使用できますが、ニスやステインなど含浸タイプの塗料では膜厚形成ができないので、ご使用いただけません。

○壁などの垂直面の膜厚は平面塗りの6割程度の膜厚と見込んでください。

垂直面の塗膜は重力の影響で、平面に比べて十分な膜厚をとることが難しいです。

○塗膜厚の目安

養生用マスキングテープの厚みは概ね0.15mmなので、テープ重ね張りで厚みを事前に決めておけば、テスト塗りで何回の重ね塗りが必要かを確認できます。

○珪藻土や漆喰、外壁用セメントモルタル施行の断熱性能強化が目的の場合

各素材による施工の際は下塗材又は中塗材として用いてください。塗料との混合比を高めることでコテ塗りも出来、漆喰や珪藻土の質感を損なうことなく厚い膜厚で断熱・結露防止効果をさらに向上させることができます。ヒートカットパウダー塗装が表面に出ないサンドイッチ構造でも断熱性能や遮熱性能に影響を与えることはありませんので、上塗りやクロス張りも自由に施工していただけます。漆喰や珪藻土を混ぜる場合、塗料と比べてパテ状の場合は分散性に劣るので出来るだけよく練り込んでください。

○冷媒配管等の結氷・霜取り対策について

冷媒配管等の結氷・霜取り対策では、1mm以上の膜厚が必要となります。

○エアガン塗装について

エアガン塗装(エアレスガンを除く)はローラー塗りの4分の1程度の膜厚しかとれませんので、お勧めできません。



ヒートカットパウダーの基本的な施工要領

断熱施工を行うと同時に、塗装耐久性能を維持する上で必要最低限の工事要領は以下の通りになります。

※上塗りは施工主様のご予算に応じたコーティング材をご用意ください。

工程		仕様・材料	効果	塗布量/m ²	塗り回数	塗装器具
1	素地調整	ケレンまたは高圧洗浄				
2	下塗り	プライマー	密着度強化	0.15Kg	1	ローラー スプレー
3	中塗り	ヒートカット塗装	断熱	0.45Kg	2-3	ローラー エアレス
4	塗膜保護	シーラー	割れ防止 吸込防止	0.05Kg	1	ローラー スプレー
5	上塗り	ATM シールド	汚損防止 耐久性防止	0.04Kg	1	ローラー スプレー

様々な遮熱塗装の性能表を参照するにつれ、寿命は概ね 15～20 年と記載されていますが、それは誇張である場合がほとんどです。塗装後、数年も経てば塗膜表面は黄砂や大気公害で汚され、日反射性能が大幅に低下し、遮熱性能が低下します。また塗膜の劣化が進行して膨れやひび割れを起こし、コケや藻が発生することもあります。せっかくの省エネルギー投資を無駄にしないために、出来るだけ良質な塗膜保護塗料と下地処理剤(シーラー/プライマー)をお使いください。

ヒートカットパウダーの上塗りについて

ヒートカット塗布後は、ツヤ消し調の風合いになります。塗装耐久性はご使用されたベースペイントの品位に準じますので、塗料選定の際には予算の許す限り、高品位の塗料をお選びください。なお、断熱塗料の耐久性能については、各社それぞれ長寿命と書かれていますが、日反射効果は塗面の白度に比例しますので、経年大気汚染等で汚れが増加していきますと、仮に塗装がもっても、表面反射効果は徐々に失われています。この耐汚損対策として弊社では 25 年の超耐久性を持つガラスコート剤 **ATM シールド**をお勧めしています。



ヒートカットパウダー混合塗料データ

混合塗料：中央ペイント社製 弾性塗料 CP ロールコートシリコン(白、ツヤ有り)

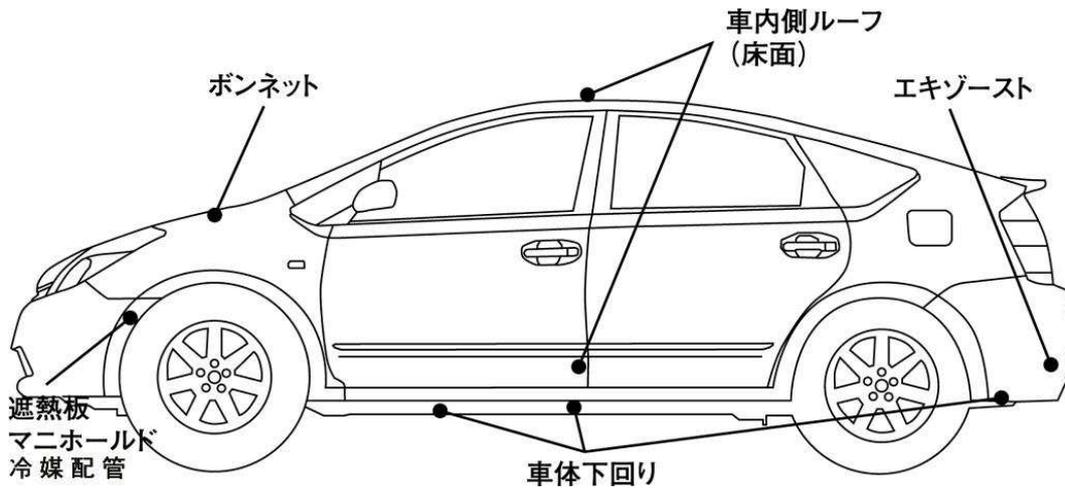
- 試験項目：
- ①特性値：粘度、加熱残分、密度、PH 値、光沢
 - ②塗料性能：作業性、パターン
 - ③塗膜性能：耐水性、耐アルカリ性、付着性、透水性

	HCP 混合無	HCP 20%混合	HCP 40%混合	備考
粘度(mpa/s)	68,200	85,400	101,400	B 型回転粘度計
加熱残分(%)	43.7	51.7	58.3	
密度	1.1	0.88	0.80	
PH 値	8.26	8.23	8.22	
光沢(60℃G)	77.4	1.5	1.3	ガラス板
作業性	○	○	○	マスチックローラー
パターン(模様)	○	○	○	
耐水性	○	○	○	
耐アルカリ性	○	○	○	
標準付着性(N/m ²)	1.10	0.62	0.59	0.7 以上※
耐水後付着力(N/m ²)	1.05	0.98	0.77	0.5 以上※
耐水法 B 法(ml)	0.07	0.10	0.14	0.5 以下※

※JIS A6909 防水型外装薄塗材の要求数値

- 考察：
- 付着力は JIS 規定値より低いですが、プロは必ずプライマー施工を行うので問題なし
 - 耐水性や防汚性は上塗り塗装で十分な対策が可能です。
 - 混合率を引き上げることでジョリパット塗装に似たデザイン性豊かな表情を作ることができます。

ヒートカットパウダーでの自動車遮熱



冷蔵コンテナ車への遮熱施工データ

テスト実施車両： 軽トラック

コンテナサイズ：L 168cm W 121cm H 112cm

壁面断熱材の厚み：75mm

冷蔵サイズ： マイナス 20℃迄対応

ヒートカット塗装： コンテナルーフ 外側に膜厚 0.5mm で塗装

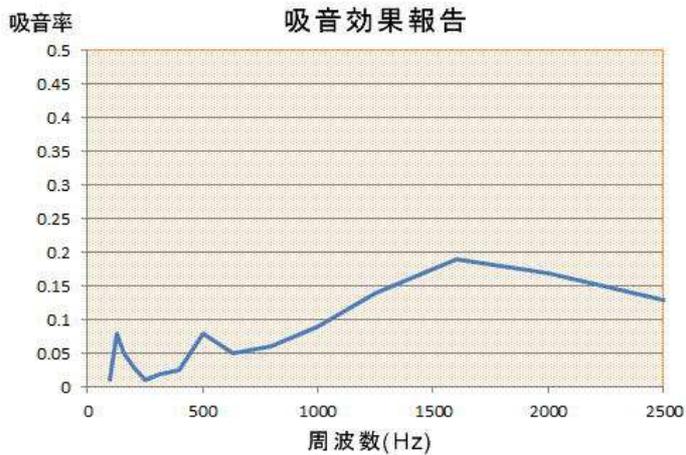
比較テスト方法： 外部環境温度と冷蔵コンテナ内温度の差異をほぼ同等の外気温環境で計測

時系列	未塗装		断熱塗装後	
	外部環境温度	庫内温度	外部環境温度	庫内温度
午前 6 時	21.7℃	1.1℃	23.3℃	-7.8℃
午前 7 時	24.4℃	1.7℃	23.9℃	-5.6℃
午前 10 時	26.7℃	4.4℃	26.1℃	-4.4℃
午前 12 時	29.4℃	6.1℃	30.0℃	-4.2℃
午前 1 時	30.0℃	7.2℃	31.1℃	-3.9℃
午前 2 時	34.0℃	8.7℃	33.8℃	-0.5℃
午前 4 時	36.7℃	10.0℃	37.5℃	-0.5℃

未塗装車と断熱塗装車の庫内温度差は平均で約 9.5℃、一般的な冷蔵輸送の庫内温度基準は摂氏 3℃～10℃となっているので今回の未塗装車でも性能は満たしているが、断熱塗装があれば加冷却となるので無駄なエネルギー消費を大幅に抑えることができます。またこの程度の温度差は普通トラックのドライバでも実現でき、盛夏日中は庫内温度が 60℃以上に上がることもありますので、貨物の種類によっては高温で劣化が危惧される荷もあり物流保全には必須な断熱対策といえます。なお冷媒配管に断熱塗装を施すことで、逃避熱を最小限に抑えることで更なる省エネ、燃費向上も実現できます。



ヒートカットパウダーの吸音・防音性能



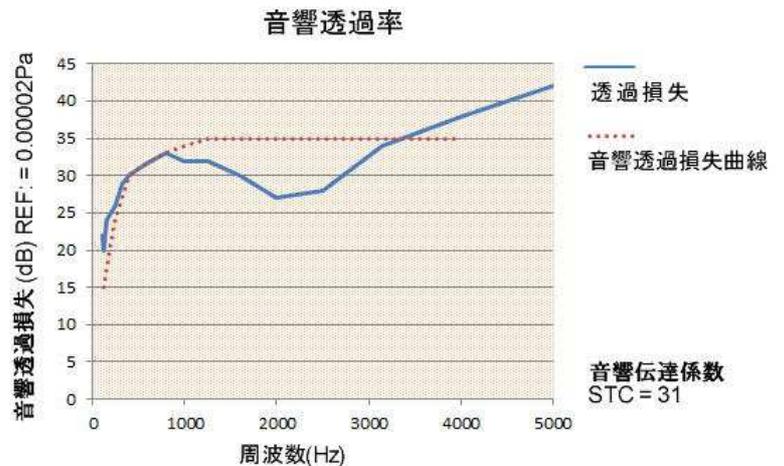
吸音率とは音が壁で反射されることなく吸収される割合で、高ければ反響音がなくなるので音源を大きくしなければ聞き手に伝わらず、又低ければ反響音が重なりすぎて不快な騒音となりますので適正な吸音率が求められる。

※下記平均吸音率に比べ、ヒートカットパウダーの吸音効果は非常に高いことが確認できます。

集合住宅・ホテル客室の平均吸音率(大成建設技研のデータを参照)

建築物		周波数(Hz)	125	250	500	1K	2K	4K
ホテル	客室	平均値	0.16	0.2	0.22	0.2	0.18	0.19
集合住宅	洋間	平均値	0.10	0.12	0.13	0.13	0.13	0.14

ヒートカットパウダー塗装 塗膜厚 0.4 ミリの吸音率はいずれの周波数帯をとっても概ね平均値を下回ります。又遮音性能基準では日本建築学会 標準 2 等級の D35 相当です。なお塗膜厚をさらに増すことで D 値(遮音等級)を引き上げ 1 級以上が推奨されるマンション、ホテル、オフィスにも対応可能です。



■ エマルジョンパテとの調合例

【試験内容】

ヒートカットパウダーを中央ペイント(株)製「ヤセントパテ」と混合し、耐水性及びクロスへの付着製を調べる。

【配合量】

ヤセントパテ(クロス下地用 耐水型)をベースにヒートカットパウダー0%、20%、40%を調合した3種類

【内容】

- ① 付着力試験 試験方法：JIS5669 に準拠
 膜厚：0.5mm 1.5mm 3.0mm
 塗装仕様：スレート+シーラー+各材料
- ② 耐水性 試験方法：JIS5669 に準拠
 膜厚：0.5mm 1.5mm
 塗装仕様：スレート+各材料
- ③ 割れ性 膜厚：0.5mm 1.0mm 1.5mm 2.0mm 3.0mm
 塗装仕様：ブラスターボード+各材料
- ④ クロス張り付着性 粘着タイプ(アクリル系) 生糊タイプ(デンプン系)
 試験方法：ピーリング
- ⑤ 仕上がり 目視

	HCP 配合量	0%	20%	40%	備考	
①	付着力 (N/cm ²)	0.5mm	72.9	55.3	43.5	耐水型：49N 以上
		1.5mm	78.7	56.5	41.5	
		3.0mm	76.7	55.9	45.9	
②	耐水性 24H 浸漬	0.5mm	○	△	△	△：溶解
		1.5mm	○	○-	○-	○-：摩擦で溶解
③	割れ性	0.5mm	○	○	○	希釈水なし
		1.0mm	○	○	○	
		1.5mm	○	○	○	
		2.0mm	○	○	○	
		3.0mm	○	○	○	
④	クロス 付着力	アクリル系	○	×	×	○：裏紙が残る
		デンプン系	○	○	○	×：綺麗に剥がれる
⑤	仕上がり肌	○	×	×	×：粗い	

【考察】

一部耐水性に問題はあるが、ボードへの付着力、割れ性共に問題なし。

但し配合量増加により付着力低下傾向にあり、又壁紙についてはアクリル系糊での付着はNGの為、注意が必要となる。※シーラー等を塗布しても同様。又ヒートカットパウダーの添加量が増える事で作業性が低下するため、上水を糊液等に変更することで作業性が改善すると思わます。

夏は涼しく、冬は暖かに

<p>夏 断熱塗料・ガラス用遮熱塗料を施していない家</p> <p>屋根への日射</p> <p>外気温</p> <p>室温</p> <p>外気温</p> <p>外気温</p> <p>壁から伝わる外気温</p> <p>窓・壁への日射</p> <p>屋根や壁、窓からの日射の影響を受けるため夏は暑くなります。</p>	<p>断熱塗料・ガラス用遮熱塗料を施した家</p> <p>ヒートカットパウダーにより、屋根や壁からによる日射の熱量が減る</p> <p>外気温</p> <p>日射</p> <p>外気温</p> <p>ヒートカットパウダー (屋根・壁に断熱塗料)</p> <p>ダイナグラス (窓に遮熱塗料)</p> <p>外気温</p> <p>室温</p> <p>外気温</p> <p>ヒートカットパウダーにより、壁から伝わる外気温の熱量が減る</p> <p>ダイナグラスにより窓からの日射熱を遮熱する</p> <p>屋根や壁、窓からの日射を遮熱し、外気温の影響も受けにくくなります。</p> <p>夏は涼しくなります。</p>
<p>冬 断熱塗料・ガラス用遮熱塗料を施していない家</p> <p>屋根から暖かい空気が上昇し、外へ流出します。それとともに室内に冷気が流入します。</p> <p>外気温</p> <p>室温</p> <p>外気温</p> <p>外気温</p> <p>外気温</p> <p>壁から暖かい室温は逃げていき冷気も壁から室内に流入する</p> <p>窓から暖かい室温は逃げていき冷気も窓から室内に流入する</p> <p>壁や窓から暖かい空気が逃げ、外の冷気も流入するため室温が低下する。</p>	<p>断熱塗料・ガラス用遮熱塗料を施した家</p> <p>ヒートカットパウダーにより、暖かい空気は上に上がりますが、外への流出は逃がしません。</p> <p>外気温</p> <p>外気温</p> <p>ヒートカットパウダー (屋根・壁に断熱塗料)</p> <p>ダイナグラス (窓に遮熱塗料)</p> <p>外気温</p> <p>室温</p> <p>外気温</p> <p>ヒートカットパウダーにより、室内の暖かい空気は外に逃げず、また外の冷気の流入を妨げる</p> <p>ダイナグラスにより窓からの流入する外の冷気を遮断し、室内の暖かい室温を逃がさない</p> <p>壁や窓からの外の冷気を妨げ、室内の温度を逃がしません。</p> <p>冬は暖かくなります。</p>