

製品概要比較

	炭化ウレタン	難燃ウレタン(従来品)	不燃ウレタン
商品名 (品番)	パフガード (LG5060-TU)	パフビューアーエース (LG5010)	パフネン (なし)
販売開始時期	2020年1月	2014年4月	未上市
原液取扱い (施工前後)	◎	◎	× (ドラム事前攪拌)
施工性	◎～○	◎	△
施工単価※	○	◎	×
品質安定性	◎	◎	△ (粉体難燃剤の分散)
原液生産性	◎	◎	△
火災リスク低減効果 (対溶接火花等)	◎	×	◎

※ 施工単価は原液販売価格及び施工性からの推定

製品規格

建築物断熱用吹付け硬質ウレタンフォームJIS A 9526				パフガード (炭化ウレタン)	難燃ウレタン (従来品)
種類の区分				A種1H	A種1H
品質		単位	JIS規格値	製品規格	製品規格
吹付け硬質 ウレタンフォーム	原液	原液粘度 (A/B)	mPa・s(20℃)	80～1500	80～1500
		密度	kg/m ³	25以上	25以上
		熱伝導率	W/(m・K)	0.026以下	0.026以下
		透湿率	ng/(m・s・Pa)	9.0以下	9.0以下
		圧縮強さ	kPa	80以上	80以上
		接着強さ	kPa	80以上	80以上
		燃焼性	秒	120以内	120以内
			mm	60以下	60以下
		難燃性	—	難燃性を有する	難燃性を有する
		フォーム色	—	ベージュ	ピンク

パフガード Q&A

Q パフガードはなぜ燃えにくいのですか？

A 特定の触媒を用いてイソシアネートを三量化(イソシアヌレート結合)させイソシアヌレートフォームとすることで難燃性を高めています。

Q パフガードは不燃材料認定品ですか？

A 「難燃性を有する」製品ですので、民間、公共建築物でご使用いただけますが不燃材料認定品ではありませんので内装制限の規制を受ける場所では使用できません。

Q パフガードは燃えますか？

A 加熱された表面に炭化層を形成し可燃性ガスの発生を抑えることで燃え広がりにくくしています。不燃ウレタン(不燃材料認定品)同様加熱された表面部分は燃えます。

Q パフガードは火気厳禁ですか？

A 従来の製品より高難燃性を有していますがまったく燃えない(不燃)物ではありません。したがって、建築現場などでは火気厳禁扱いをお願いします。

Q パフガードを使用すると防火コートを省略できますか？

A 火災現場(現象)ではさまざまな状況が想定されること、防火コートに特段規定がないことから、一概にパフガードが防火コートを代用するとは言い切れませんが工事現場の火災事故防止(着火防止)に一定の効果が期待できます。

Q 不燃ウレタン(不燃材料認定品)との取扱い及び品質上の違いは何ですか？

A パフガードは粉体の無機難燃剤を使用していないので、原液の取り扱い及び製品としての安定性は従来の製品と同等です。施工前の特別な事前準備等も特に必要ありません。

建築現場の火災安全性に特化した炭化型吹付け硬質ウレタンフォーム



建築物断熱用吹付け硬質ウレタンフォーム

パフガード

Puftem
日本パフテム株式会社
NIHON PUFTEM CO.,LTD.

www.puftem.co.jp

■ 本社 〒101-0063 東京都千代田区神田淡路町1丁目5番地 ☎ 03-3255-8260 ㊟ 03-3255-8263
■ 技術研究所 〒277-0861 千葉県柏市高田1273番 ☎ 04-7144-3161 ㊟ 04-7144-7380
■ 岩井第一工場 〒306-0653 茨城県坂東市駒込961番22号 ☎ 0297-34-3035 ㊟ 0297-34-3034
■ 石下第一工場 〒300-2724 茨城県常総市古間木1405番地7 ☎ 0297-42-0025 ㊟ 0297-42-0026



改訂◆◆◆◆ (◆)

建築物省エネ法対応

Puftem

特許取得（特許第7403831号）

パフガードはウレタンの燃えにくさに寄与する植物由来の原料を配合し、難燃技術を高めています。

難燃技術

建設中の火災事故

植物由来

環境配慮



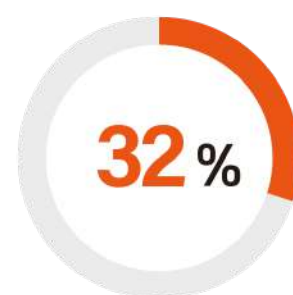
カーボンニュートラル向け植物由来の原料を配合

建設中の火災の原因

約 **32%** は

溶接溶断作業時の**火花**

東京消防庁「第25期火災予防審議会人命対策部会答申書」より



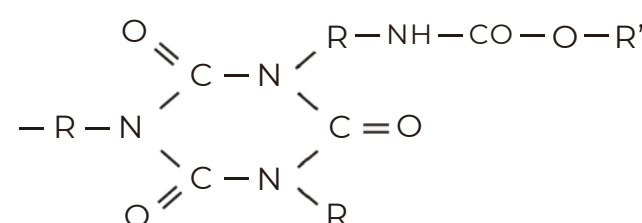
バイオマスマーク取得しました

バイオマスマークとは再生可能な有機資源（バイオマス）を活用し、地球環境への負荷を抑える製品であることを示す認定マークです。パフガードは植物由来のバイオマス原料を使用することで CO2 の増加を抑制し、カーボンニュートラル及び循環型社会の形成に貢献します。



バイオマス
使用部位：硬質ウレタンフォーム
No.250033

パフガード®の
難燃技術
イソシアヌレート結合と
ウレタン結合の違い



パフガード

イソシアヌレート結合



難燃ウレタン

従来のウレタン結合

従来の吹付け硬質ウレタンフォームは主にウレタン結合で構成され、炎（熱）によって分解、可燃性ガスが発生し燃え広がることがあります。

それに対し、パフガードはイソシアヌレート環状構造になるよう配合、更に独自技術となる植物由来のベンゼン環構造の原料を使用することで、断熱材の表層に炭化層の形成を促進するよう配合設計しています。

炭化層を形成することで、燃焼の要因となる酸素の供給及び可燃性ガスの発生が抑えられ、炎の拡大延焼を防ぎます。



実際の火災原因を想定した 実証実験

※ 試験のパラツキを考慮し、試験体は各材料 n=3 の平均値です
※ 燃焼面積は画像処理ソフト「ImageJ」で算出しています。

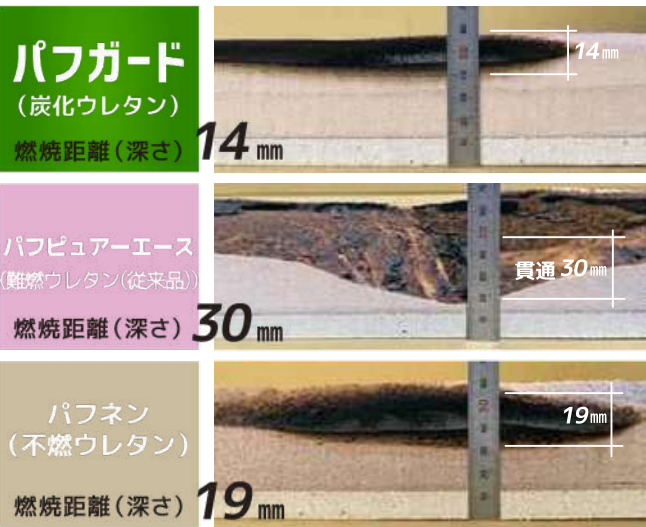
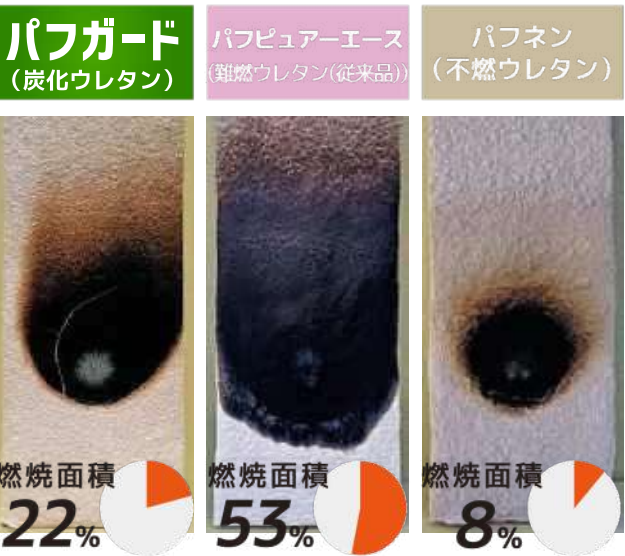
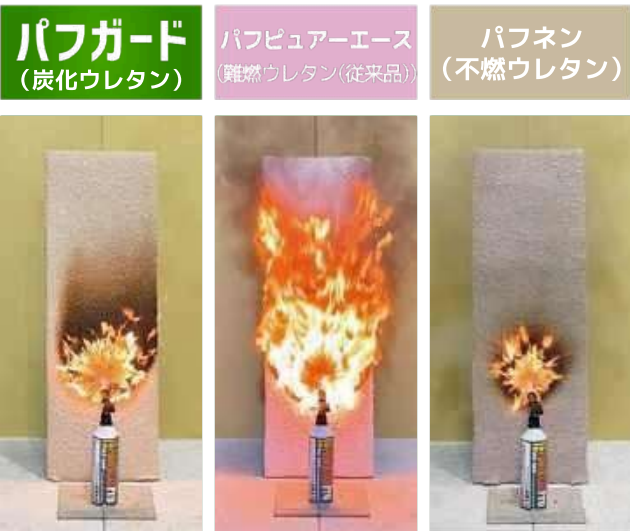
ガスバーナー試験

ガスバーナーでウレタンを燃焼させることで、炎の大きさ、煙の量を確認します。
燃焼面積、燃焼深さの比較は右記の通りです。



試験結果

- パフガード** 数秒は燃焼するが、炭化層が出来れば、延焼は止まる
- 難燃ウレタン** 大きな炎を上げながら燃焼し、ウレタンを貫通
- 不燃ウレタン** 数秒は燃焼するが、炭化層が出来れば、延焼は止まる



溶接火花試験

溶接火花を強制的にウレタンに接触させ、炎の大きさ、煙の量を確認します。また溶接時の溶けた小さい鉄玉がウレタンを溶かし、ウレタンフォーム内に入り込んだ時の燃焼挙動を確認します。



試験結果

- パフガード** 数秒は燃焼するが、炭化層が出来れば、延焼は止まる
- 難燃ウレタン** 炎を上げながら燃焼し、火花は部分的にウレタンを貫通
- 不燃ウレタン** 数秒は燃焼するが、炭化層が出来れば、延焼は止まる



加熱鉄球試験

溶断時の溶けた大きい鉄球がウレタン表面に落ち、ウレタンフォーム内に入り込んだ時の燃焼挙動を確認します。



試験結果

- パフガード** 煙を出しながらも、鉄球が大きく沈むことはなかった
- 難燃ウレタン** 煙を出しながら、鉄球は約1分でウレタンを貫通
- 不燃ウレタン** 煙を出しながらも、鉄球が大きく沈むことはなかった



結果まとめ

難燃ウレタン(従来品)は、溶接火花等の火玉がウレタンを熱溶融し、ウレタン内部に入り込むことで、火災リスクが高まります。

しかし、パフガード、パフネンは瞬時に炭化層を形成し、火玉をガードすることで火災リスクをかなり低減できます。

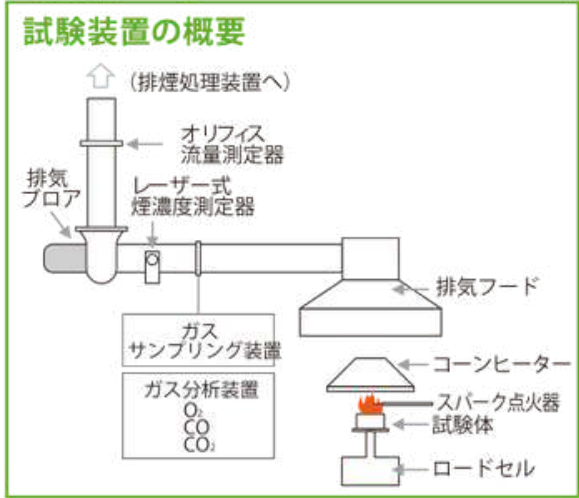
国が定める防火性能試験

発熱性試験 ISO 5660-1 (CCM:コーンカロリーメーター)

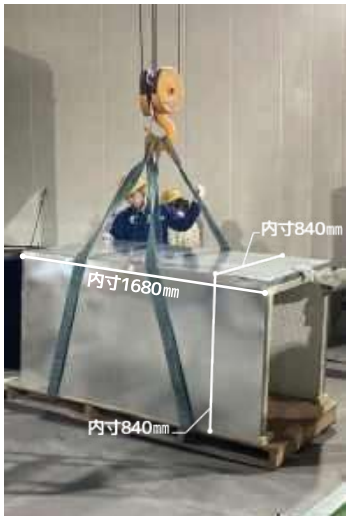
現在の防火材料に関する標準的な性能試験方法です。
10cm角の試験体に、50kW/m²の放射熱を当て、総発熱量、
発熱速度を測定、評価し不燃、準不燃、難燃材料の大臣
認定に関する試験方法

防火材料の区分	試験時間	判定基準
不燃材料	20分	① 総発熱量が8MJ/m ² 以下 ② 最高発熱速度が10秒以上継続して、200kW/m ² を超えないこと ③ 防火上有害な裏面まで貫通する亀裂・穴がないこと
準不燃材料	10分	
難燃材料	5分	

※ 実際の大臣認定には「発熱性試験」と「ガス有害性試験」の合格が必要です。



模型箱試験 ISO 17431



実際の火災により近い試験方法で、室内模型内を
火源ガスバーナー(40kW)で加熱し、発熱量、発熱速度を
測定・評価し準不燃、難燃材料の大臣認定に関する
試験方法。



判定基準	燃焼時間	総発熱量	外観	発熱速度
不燃材料	—	—	—	—
準不燃材料	10分	50MJ(火源の寄与分20MJ含む)	防火上有害な裏面まで貫通する亀裂及び穴がないこと	発熱速度が10秒以上継続して140kWを超えないこと
難燃材料	5分	40MJ(火源の寄与分20MJ含む)		

※ 実際の大臣認定には「模型箱試験」と「ガス有害性試験」の合格が必要です。
※ 模型箱試験では「不燃材料」の基準がありません。

模型箱試験により認定取得

パフネン(不燃ウレタン)の模型箱試験



※ 有機化合物である発泡プラスチックは、不燃材料の認定を取っていても燃焼リスクがありますので「火気厳禁」となります。一旦燃焼が始まると、難燃処理していない製品と同様に、黒煙を出して激しく燃えることがあります。不燃ウレタン(不燃材料認定品)であっても“あらわし”での仕上げは火災リスクが高まります。
内装制限下など準不燃材料以上の性能が必要な場所は、無機系の不燃コートで表面処理することをお勧めします。

模型箱試験では難燃材料(5分)にも満たない結果

複合不燃材料・準不燃材料認定一覧

内装制限対応

炭化型吹付け硬質ウレタンフォーム

パフガード

不燃コート エスケー化研

セラタイカ2号U

複合材で認定を取得しました。

防火材料の区分	取得した試験方法	認定番号	パフガードの厚み	セラタイカ2号Uの厚み	適用下地
不燃材料	発熱性試験	NM-2222	22mm~22mm	22mm~22mm	不燃材料 (金属板を除く)
不燃材料	発熱性試験	NM-2222	22mm~22mm	22mm~22mm	不燃材料 (金属板)
準不燃材料	模型箱試験	QM-2222	22mm~22mm	22mm~22mm	準不燃材料及び不燃材料 (金属板を除く)
準不燃材料	模型箱試験	QM-2222	22mm~22mm	22mm~22mm	準不燃材料及び不燃材料 (金属板)