

■ 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)	パフィュアーエース (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
原液	原液粘度 (A/B)	mPa·s(20°C)	80～1500	80～1500
吹付け硬質 ウレタンフォーム	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 ² ·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?	Q パフガードは不燃材料認定品ですか?	Q パフガードは燃えますか?
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。	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。	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?	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?	Q 不燃ウレタン(不燃材料認定品)との取り扱い及び品質上の違いは何ですか?
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でお願いします。	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ことは言いつ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。	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様です。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

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へ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

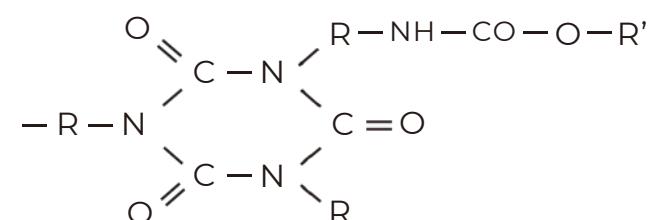
32 %

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

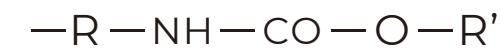
従来の吹付け硬質ウレタンフォームは主にウレタン結合で構成され、炎(熱)によって分解、可燃性ガスが発生し燃え広がることがあります。

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。



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

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。



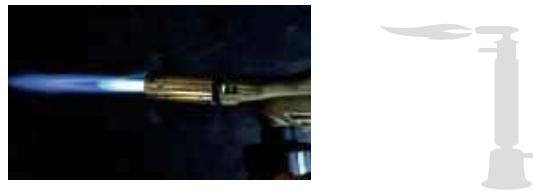
バイオマス
使用部位：硬質ウレタンフォーム
No.250033



実際の火災原因を想定した実証実験

ガスバーナー試験

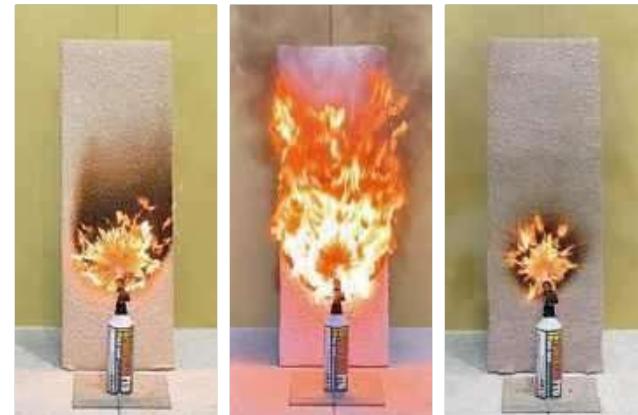
ガスバーナーでウレタンを燃焼させることで、炎の大きさ、煙の量を確認します。燃焼面積、燃焼深さの比較は右記の通りです。



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

パフガード
(炭化ウレタン)
パピュアーエース
(難燃ウレタン(従来品))
パフネン
(不燃ウレタン)

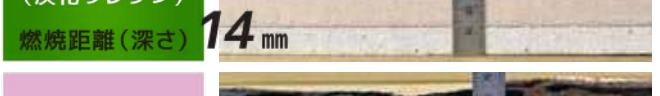


※ 試験のバラツキを考慮し、試験体は各材料 n=3 の平均値です
※ 燃焼面積は画像処理ソフト「ImageJ」で算出しています。

パフガード
(炭化ウレタン)
パピュアーエース
(難燃ウレタン(従来品))
パフネン
(不燃ウレタン)



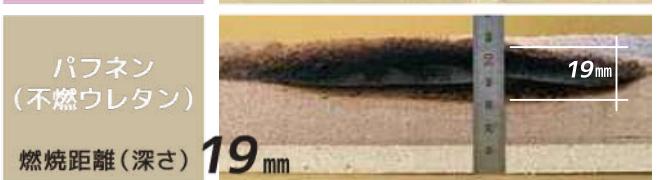
パフガード
(炭化ウレタン)
燃焼距離(深さ)
14 mm



パピュアーエース
(難燃ウレタン(従来品))
燃焼距離(深さ)
30 mm



パフネン
(不燃ウレタン)
燃焼距離(深さ)
19 mm



溶接火花試験

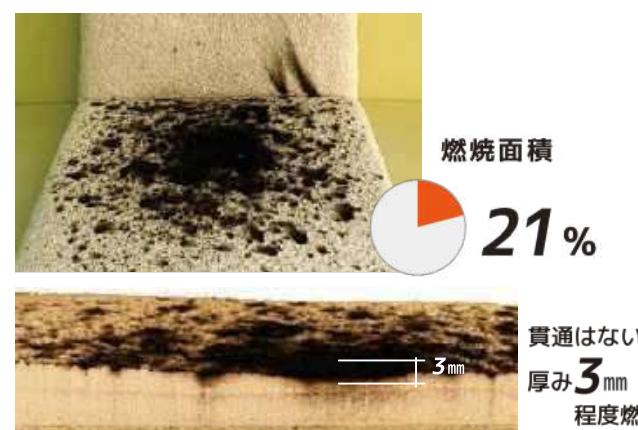
溶接火花を強制的にウレタンに接触させ、炎の大きさ、煙の量を確認します。また溶接時の溶けた小さな鉄玉がウレタンを溶かし、ウレタンフォーム内に入り込んだ時の燃焼挙動を確認します。



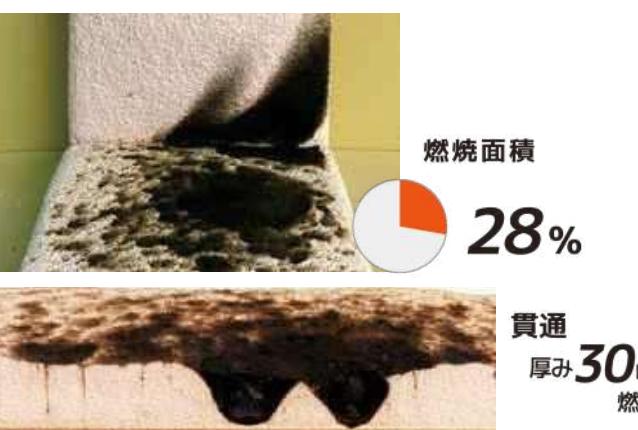
試験結果

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

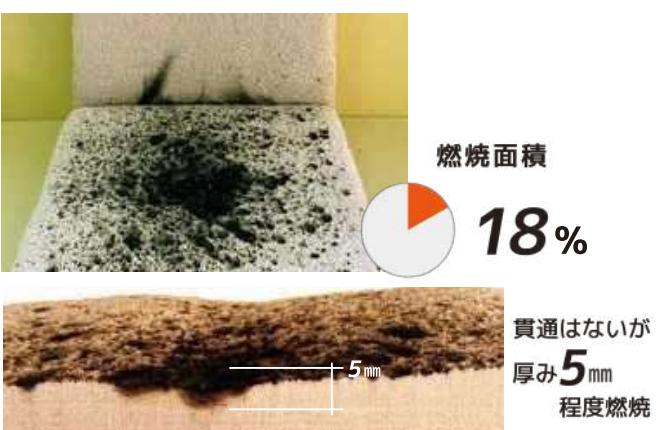
パフガード
(炭化ウレタン)



パピュアーエース
(難燃ウレタン(従来品))



パフネン
(不燃ウレタン)



加熱鉄球試験

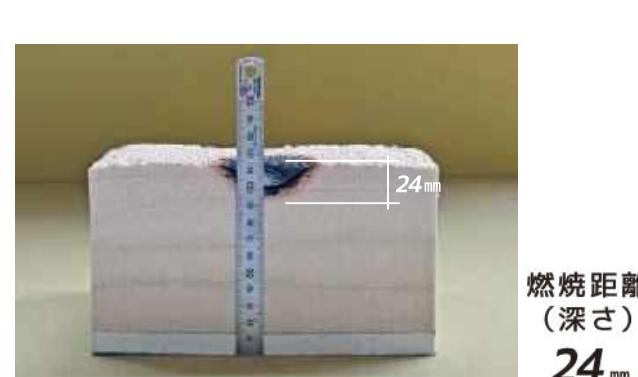
溶接時の溶けた大きい鉄球がウレタン表面に落ち、ウレタンフォーム内に入り込んだ時の燃焼挙動を確認します。



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

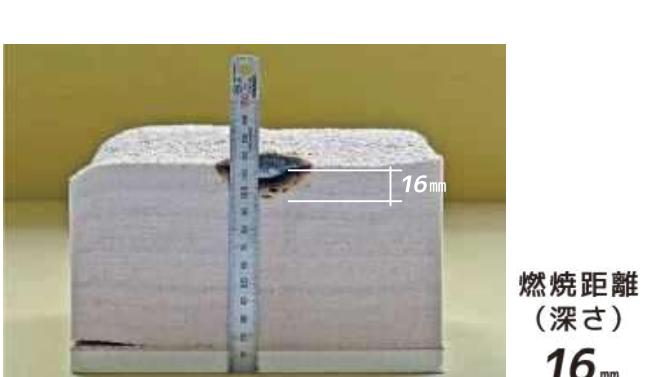
パフガード
(炭化ウレタン)



パピュアーエース
(難燃ウレタン(従来品))



パフネン
(不燃ウレタン)



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。

