

不燃木材、不燃紙、難燃プラスチックを作る不燃剤

ファイアレスシリーズ

ファイアレスB

FIRELESS B

ホウ素系水溶液 中性

ファイアレスS

FIRELESS S

シリコン系水溶液 アルカリ性



ファイアレスBに浸けておいた木片を750℃で加熱
赤く光るだけで燃え尽きません

木材、紙を不燃化

ファイアレスB

これまで木材の不燃化は難しいとされてきましたが、本剤ではじめて不燃材料(建築基準法)の認定を受けられるレベルまで、木材を不燃化できるようになりました。

ファイアレスBはポリホウ酸ナトリウム(ホウ酸イオン重合体塩)を主成分とする水溶液です。従来のホウ素系不燃剤と異なり高濃度の有効成分を含むので、木材や紙を本剤に浸けておくだけで不燃化することができます。紙、薄い木板、木くずなどは常温常圧での含浸で建築基準法に基づく不燃材料の認定を受けられるレベルになります。厚みのある木材の場合はオートクレーブを使用して加圧含浸を行うことで不燃材料の認定を受けられるレベルになります。

木材などに使用されるホウ素系の不燃剤は従来から知られていましたが、ホウ酸が水に溶けにくいので、濃度が4~6%のものが主流でした。ファイアレスBは当研究室で開発した特殊な製法によりホウ酸イオンを重合させることで、有効成分を23%(ホウ素に関して5.2mol/kg)まで溶かし込むこと

に成功しました。これにより効率よく木材、材料を不燃化することができるようになりました。

溶媒が水で液性が中性なので木材に変色をきたしません。また、ホウ酸には防蟻効果もあるので、シロアリの被害から木材を守ることもできます。



ファイアレスB

不燃処理した木材を燃やすとどうなるか

ファイアレスB

バーナーの火であぶると表面が炭化し、着火しません。この炭化層は加熱しても赤く光るだけで燃えません。

この炭はいくら加熱しても燃えつきないので例えば、装飾用の炭として、繰り返し使用可能です。



ファイアレスBに浸けておいた木片を750°Cで加熱



加熱後



プラスチックを難燃化

ファイアレスB ファイアレスS

プラスチックの難燃剤は酸化アンチモン、ハロゲンなど環境保全上問題のあるものが主流でしたが、本剤がそれを解決しました。ファイアレスB、ファイアレスSから作成したパウダーをプラスチック内部に練りこむことで、従来品と同様に難燃性を付与できます。また、プラスチック表面に薬剤を塗布するだけでも難燃性は飛躍的に向上します。

これまで火が付きにくいプラスチックとして塩ビ(ポリ塩化ビニル)が用いられてきましたが、本剤で難燃化したプラスチックが塩ビ代替品として注目されています。



本剤で難燃化した
ポリオレフィン系樹脂

消火剤として威力を発揮

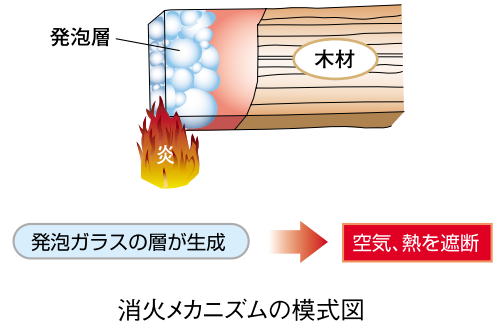
ファイアレスB ファイアレスS

てんぷら油や灯油に火がついたとき、水をかけるとかえって危険です。このようなとき本剤をスプレーすれば、ガラス質の泡で表面が包み込まれスムーズに消火します。消防庁の認定を受けた後、消火器具として市販される予定です。

不燃化、難燃化の原理



ファイアレスB ファイアレスS

木材が熱せられると、有効成分が発泡し、ガラスの泡で木材を包み込んで空気、熱を遮断し、内部を守ります。空気が遮断されるため表面付近に炭化層が形成され、木材内部が効果的に保護されます。



ファイアレスSが発泡した様子

ファイアレスBはポリホウ酸ナトリウム、ファイアレスSは特殊なケイ酸ナトリウムが主成分です。

	ファイアレスB	ファイアレスS
主成分	ポリホウ酸ナトリウム (ホウ酸イオン重合体のナトリウム塩) 	ケイ酸ナトリウム (ケイ酸イオンが層状構造をとったもの) 
固形分濃度	23%	40%
比重	1.1	1.4
pH	7	12~13
粘度	4.5mPa/s (23℃)	25.5mPa/s (20℃)
吸湿性	含浸した木材は吸湿性なし 粉末の吸湿性は大	あり