



Firebrake® ZB はハロゲン系、非ハロゲン系を問わず使用可能な、当社で開発された高機能難燃剤です。難燃剤、発煙抑制剤、残じん抑制剤、またトラッキング抑制剤としてポリマー中で機能します。塩化ビニル、ポリオレフィン、ポリアミド、エポリエステル、エポキシ、アクリル、ウレタン、ゴムなどの製品内で幅広く難燃剤として使用されています。Firebrake ZBをより微粒子化したFirebrake ZB Fineは、最適性能を発揮するために使用できます。

ホウ酸亜鉛難燃剤

ホウ酸亜鉛は、多くのポリマーにおいて優れた難燃剤となります。非ハロゲン系では、ホウ酸亜鉛を単体または金属水酸化物 (ATH、MDH)、リン系、シリコンなど他の難燃剤との組み合わせで使用できます。次の性能を発揮します。

- チャー/残渣生成促進
- チャーの安定化およびチャーの酸化抑制 (残じん抑制)
- 発煙抑制
- 無機充填剤の焼結
- トラッキングおよびアーク放電の抑制
- ドリップ防止

ハロゲン系では、ホウ酸亜鉛がハロゲン成分との相乗効果を発揮します。発煙抑制剤および残じん抑制剤として作用します。熱安定性およびトラッキング抑制やアーク放電抑制効果を向上させることが示されています。

硬質ポリ塩化ビニル、エポキシ、不飽和ポリエステル、およびポリフェニレンオキッドなどある特定の系では、ホウ酸亜鉛を単独で使用できます。ポリ塩化ビニルおよびポリオレフィンなどのそのほかの系では、ホウ酸亜鉛と三酸化アンチモンの相乗効果により最大の効果を発揮するため、三酸化アンチモンとの組み合わせで使用することをお勧めします。一方で三酸化アンチモンが発煙を促進するのに対し、ホウ酸亜鉛は効果的な発煙抑制剤となります。また三酸化アンチモンと比較して、毒性が無くより低価格であることから、優れた代替となります。さらにホウ酸亜鉛は、アルミナ三水和物 (ATH) などの金属水酸化物との強い相乗効果により、発煙抑制と燃焼遅延効果が示されています。

Firebrake ZB Fine の特徴

Firebrake ZB Fine は、高い難燃規格が必要な場合や物理的特性が重要となる用途へ推奨されます。

粒子径中央値が2.3 μm以下の白色、結晶粉末です。この製品は粒子グレードのFirebrake ZBを、最適性能を発揮できるように細かく粉砕して製造されます。粒子径分布幅が狭く、製品安定性を向上させ均一な製品品質を実現します。

粒子グレードのFirebrake ZBと同様に、Firebrake ZB Fine は水和している水を300°Cまで保持し、高い加工温度下における製造プロセスでの使用を可能にしています。

Firebrake ZB Fineは幅広いポリマーで使用できます。

- ポリ塩化ビニル (PVC)
- ポリアミド (ナイロン)
- ポリオレフィン類
- エポキシ
- アクリル類
- フェノール類
- シリコン類
- ポリエーテルスルホン類
- エラストマー類

Firebrake ZB Fine 微粒子の利点

粒子の大きさは最終製品の品質と特性に影響します。より小さな粒子径とは、単位体積当たりの物質の表面積がより大きな粒子径のものに比べて増加することを意味します。より小さな粒子径および表面積の増加により、次のような利点があります。

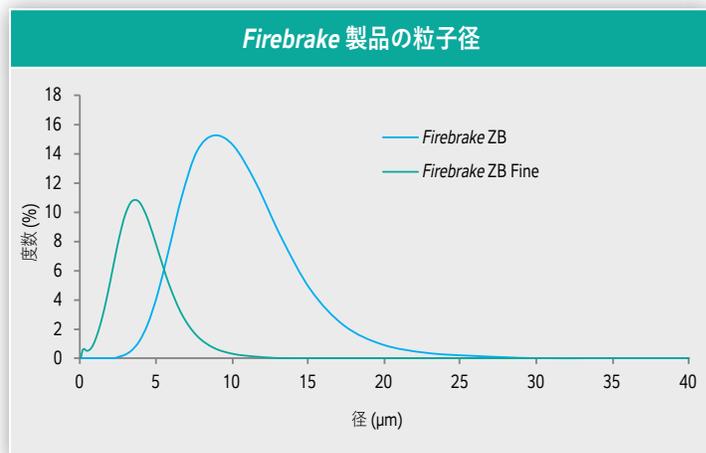
- 難燃性能の向上
- 煙濃度の低減
- ホウ酸亜鉛の分解によるB2O3/ガラスの均一分布を形成
- 泡沫細胞構造の形成を促進
- 機械的強度の向上
- 引張伸びの向上
- 表面性状の向上

微細粒子はより強い粒子間引力により凝集傾向があります。工程では性能の良い混合機を使用してください。十分に混合されない、微細粒子の凝集が起こり、性能の低下につながりません。

図 1: Firebrake ZB Fine と Firebrake ZB の特性比較

| | Firebrake ZB | Firebrake ZB Fine |
|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 性状 | 粒子状ホウ酸亜鉛 | 微粒子状ホウ酸亜鉛 |
| 化学式 | $2ZnO \cdot 3B_2O_3 \cdot 3.5H_2O$ | $2ZnO \cdot 3B_2O_3 \cdot 3.5H_2O$ |
| ZnO | 37% | 37% |
| B ₂ O ₃ | 48% | 48% |
| H ₂ O | 14% | 14% |
| D50 標準値 | 9μm | 2.3μm |
| 標準最大粒子径 (horiba) | - | - |
| 屈折率 | 1.58 | 1.58 |
| 比重 | 2.8 | 2.8 |
| 溶解度 (wt %) | <0.28 | <0.28 |

図 2: Firebrake ZB Fine と Firebrake ZB の粒子径分布比較



U.S. Borax の紹介

Rio Tinto のグループ企業である U.S. Borax は、ホウ素やその他の成分を含む天然鉱物であるホウ酸塩の供給業者および研究分野のリーディングカンパニーです。世界の 1700 以上の地域、500 のお客様に提供する、1000 人規模の企業です。ロサンゼルス の北東約 160 キロ (100 マイル) に位置し、カリフォルニア州 ボロン にある世界規模の採掘場から、世界の精製ホウ酸塩供給量の 30% を提供しています。当社はモダンリビングの要素を提供するバイオニアです。

- **違いを生み出す鉱物:** 一貫した品質管理システムに対する ISO 9001:2015 認証により、安定した品質の製品を確保
- **違いを生み出す人材:** ホウ酸化学分野の専門家、テクニカルサポート、カスタマーサービス
- **違いを生み出すソリューション:** 戦略的な納品先指定、および輸送業者との長期契約による信頼のおける供給の確保

20 Mule Team® 製品の紹介

20 Mule Team ホウ酸は天然鉱物から製造されており、指示通りに使用することで優れた安全性を確保します。ホウ酸は植物の必須栄養素であり、さらにガラス繊維、ガラス、セラミックス、洗剤、肥料、木材防腐剤、難燃剤、およびパーソナルケア用品の主要成分です。