



SUZUHIRO CHEMICAL

製品情報資料集

Ver. 4.0.1

三酸化アンチモン

ハロゲン系難燃剤

ノンハロゲン系難燃剤

その他

株式会社 鈴裕化学

〒302-0110 茨城県守谷市百合ヶ丘1丁目2420番地
TEL 0297-48-1575 (代表)
FAX 0297-48-1579
E-mail information@chemical-suzuhiro.co.jp
<http://www.chemical-suzuhiro.co.jp>



製品情報

◎ 三酸化アンチモン [パウダー]

3-1

三酸化アンチモンは各種プラスチックの難燃助剤として広く使用されています。

プラスチック・ゴム・繊維などをはじめとする各種工業製品や様々な生活用品の材料に対する難燃化規制は、さらに厳しくなっています。

この様な規制の強化に伴い、その適用範囲の拡大、新素材の難燃化への対応など、難燃剤に対するニーズはますます高度化・多様化しています。

弊社の三酸化アンチモンは処理工場別に4グレード用意しています。



中国湖南省の錫鉱山



アンチモン鉱石

1. AT3は弊社守谷工場にてリファイン処理しており、その定評のある品質管理は高く評価されています。
2. AT-3^{CN} は世界中に流通している『閃星牌』のメーカーである中国湖南省の錫鉱山閃星錫業有限责任公司と弊社が提携した製品です。弊社の加工技術と品質管理システムに基づいて、錫鉱山がOEM生産している製品であり、AT3と同様に安定した品質を保証しています。
3. AT-3TLはミャンマー内から採掘されるアンチモン鉱石を原料とし、タイ国内で三酸化アンチモンとする製品であり、ノンチャイナ品として上市しています。不純物である鉛 (Pb) を500ppm、砒素 (As) の規格値を500ppm以下に制御し、白色度の高い製品です。
4. AT-3LTは透明性の高い大粒径グレードです。主にABSの高光沢やPVCの高顔色に使用されます。



AT-3^{CN}



製品情報

◎ 三酸化アンチモン [パウダー]

3-2

◎ 化学品名

三酸化アンチモン

化学名 Sb_2O_3

分子量 291.5

比重 5.2

◎ 荷姿

25kg 紙袋

フレコン詰め (500kg, 1,000kg)

◎ 登録関係

化審法 1-543

CAS 番号 1309-64-4

EINECS 215-175-0

◎ 適用法令

PRTR 法：第 1 種指定化学物質

労働安全衛生法：第 57 条の 2「通知対象物」

特定化学物質障害予防規則：「管理第 2 類物質」

毒物劇物法：指定令第 2 条 劇物

消防法：第 9 条の 3「貯蔵等の届出対象物質」

◎ 一般グレード AT3 AT-3^{CN} 品質規格

規格	単位	規格値	実測値
Sb_2O_3	%	99.5 以上	99.7
Pb	%	0.1 以下	0.07
As	%	0.1 以下	0.03
白色度	%	95.0 以上	98.5
平均粒径	μm	1.0 ~ 2.0	1.4
325 メッシュ残分	%	0.02 以下	0.002

◎ タイ国生産グレード AT-3TL 品質規格

規格	単位	規格値	実測値
Sb_2O_3	%	99.5 以上	99.7
Pb	%	0.05 以下	0.03
As	%	0.05 以下	0.03
白色度	%	97.0 以上	99.5
平均粒径	μm	0.7 ~ 1.7	1.4
325 メッシュ残分	%	0.02 以下	0.002



製品情報

◎ 三酸化アンチモン [パウダー]

3-3

◎ 大粒径グレード AT-3LT 品質規格

規 格	単 位	規 格 値	実 測 値
Sb ₂ O ₃	%	99.0 以上	99.8
Pb	%	0.04 以下	0.02
As	%	0.1 以下	0.05
白色度	%	93.0 以上	96.5
平均粒径	μ m	4.0 以下	3.6
325 メッシュ残分	%	0.02 以下	0.002



製品情報

◎ 三酸化アンチモン【湿潤】

1-1

三酸化アンチモン「ファイアカット AT-3^{CN}」を湿潤させた商品です。

1. 飛散による「吸引」「皮膚付着」等が少なく、衛生的で作業環境が改善される。
2. 製造ライン等の製造、清掃時間が短縮され、生産が改善される。
3. 「医薬用外劇物」指定から除外され、「普通物」となるため、保管、輸送の管理面で有利となる。



ファイアカット TOP-5

品名	三酸化アンチモン	DINP	流動パラフィン
ファイアカット TOP-5	95%	5%	
ファイアカット WP-2	98%		2%
ファイアカット WP-3	97%		3%

*上記をベースにユーザーニーズにより湿潤剤の種類・配合量を変更できます。



製品情報

◎ 三酸化アンチモン [ペレット]

1-1

三酸化アンチモン「ファイアカット AT-3^{CN}」をマスターバッチ化した製品です。



ヒロマスター C-380

品名	ベースレジン	三酸化アンチモン濃度
ヒロマスター C-380	LDPE	80%
ヒロマスター A-390	PP	90%
ヒロマスター M-380	PBT	80%
ヒロマスター N-380	ナイロン 6	80%
ヒロマスター S-380	ナイロン 66	80%
ヒロマスター K-380	AS	80%
ヒロマスター L-200	PVC/DINP	75%

*上記をベースに、ベースレジンの種類・三酸化アンチモンの濃度を変更できます。

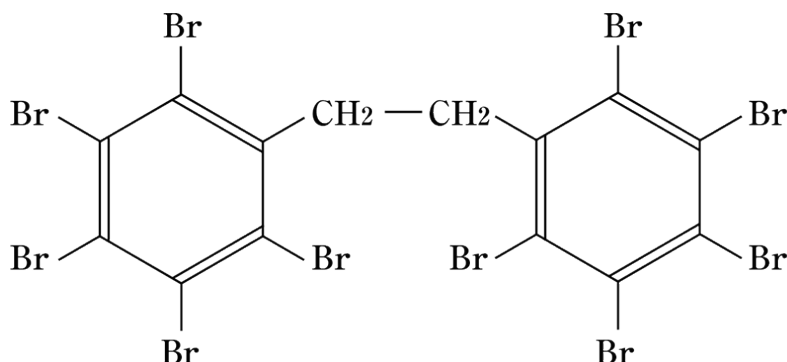


製品情報

◎ ファイアカット P-801 (FCP-801)

1-1

◎ 構造式



◎ 化学名

エチレンビスペンタブロモベンゼン
CAS 番号 84852-53-9

◎ 性状

外観 灰白色粉末
臭素含有量 約 82%
融点 約 350 °C
揮発分 0.3% 以下

◎ 用途

ポリエチレン・ポリプロピレン・ポリスチレン・ABS
ポリアミド・ポリカーボネート・ポリエステル・エポキシ等

◎ 荷姿

25kg 紙袋

*当製品と三酸化アンチモンとの混合品 (パウダーブレンド品) や
当製品と三酸化アンチモンとの混合マスターバッチ (ペレット品) も販売しております。

FCP-1590 FCP-801 と三酸化アンチモン FCP-AT-3CN の混合品 (パウダー)
ヒロマスター C-510 FCP-1590 のマスターバッチ (ペレット)



製品情報

◎ ファイヤカット P-680 (FCP-680)、ファイアカット P-680G (FCP-680G)

2-1

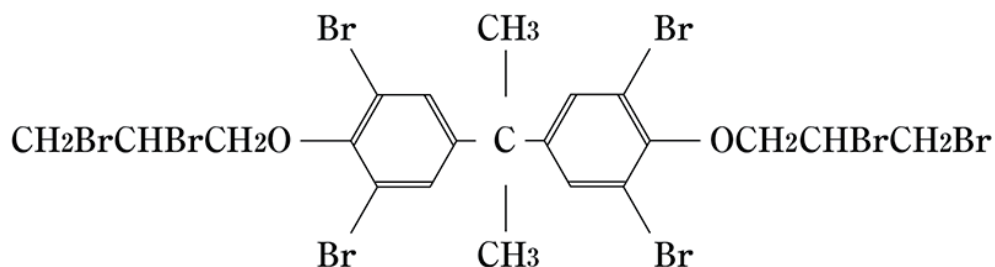


ファイアカット P-680 (白色粉末)



ファイアカット P-680G (白色円柱状)

◎ 構造式



◎ 化学名

TBA-ビス (2,3-ジブロモプロピルエーテル)
CAS 番号 21850-44-2

◎ 性状

外観	FCP-680	白色粉末
	FCP-680G	白色顆粒～円柱状
臭素含有量	約 68%	
融点	約 105 °C	
揮発分	0.3% 以下	



製品情報

◎ ファイアカット P-680 (FCP-680)、ファイアカット P-680G (FCP-680G)

2-2

◎ 用途

ポリエチレン・ポリプロピレン・ポリスチレン

◎ 荷姿

25kg 紙袋

◎ 配合例

PP	100	100	100		
HIPS				100	100
FCP-680		3	12		
FCP-AT-3 ^{CN} (Sb ₂ O ₃)		1.5	6		1
酸素指数	19.0	25.0	28.0	18.0	25.0
UL94 3.0mm	HB	V2	V0	HB	V2
1.5mm	HB	V2	V0	HB	V2



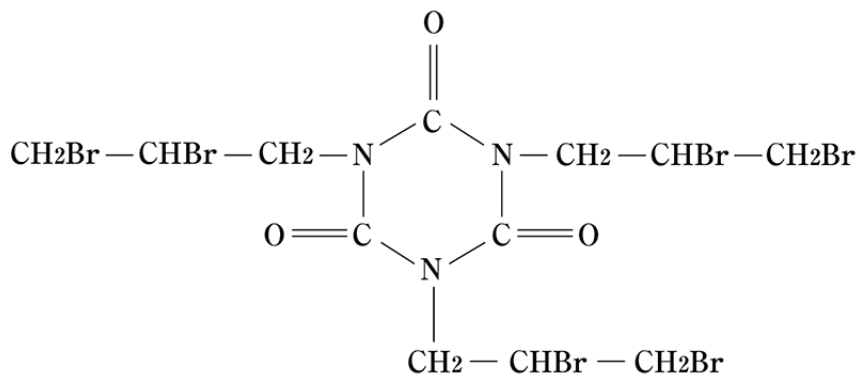
製品情報

◎ ファイアカット P-660CN (FCP-660CN)

2-1



◎ 構造式



◎ 化学名

トリアリルイソシアヌレート 6 臭化物
CAS 番号 52434-90-9

◎ 性状

外観	白色粉末
臭素含有量	約 66%
融点	約 105 °C
揮発分	0.3% 以下



製品情報

◎ ファイアカット P-660CN (FCP-660CN)

2-2

◎ 用途

ポリエチレン・ポリプロピレン・ポリスチレン

◎ 荷姿

25kg 紙袋

◎ 配合例

PP	100	100	100		
HIPS				100	100
FCP-660CN		3	15		4
FCP-AT-3 ^{CN} (Sb ₂ O ₃)		1	5		1
酸素指数	19.0	25.0	29.0	18.0	25.0
UL94 3.0mm	HB	V2	V0	HB	V2
1.5mm	HB	V2	V0	HB	V2

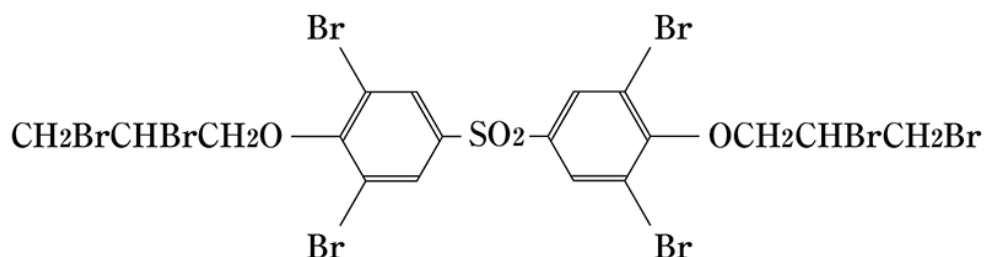


製品情報

◎ ファイアカット P-65CN (FCP-65CN)、ファイアカット P-65H (FCP-65H)

1-1

◎ 構造式



◎ 化学名

ビス [3,5- ジブロモ -4- (2,3- ジブロモプロポキシ) フェニル] スルホン
CAS 番号 42757-55-1

◎ 性状

外観 白色粉末
臭素含有量 約 65%
融点 約 105 °C
揮発分 0.3% 以下

◎ 用途

ポリエチレン・ポリプロピレン・ポリスチレン

◎ 荷姿

25kg 紙袋

◎ 配合例

PP	96.0	88.0
FCP-65CN	3.0	9.0
FCP-AT-3 ^{CN} (Sb ₂ O ₃)	1.0	3.0
UL94 3.0mm	V2	V0
1.5mm	V2	V0



製品情報

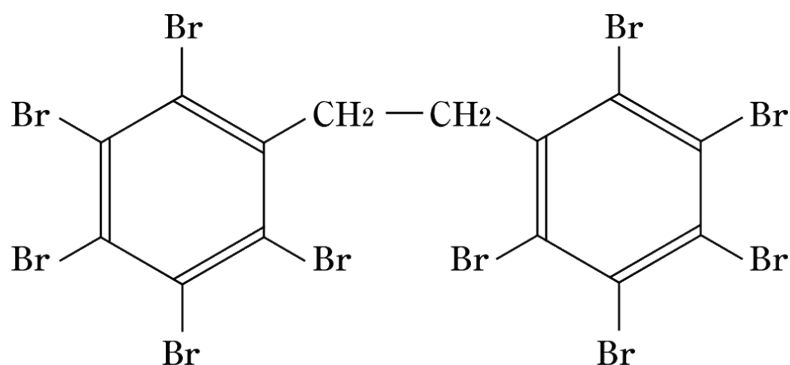
◎ ファイアカット P-1590 (FCP-1590)

2-1

FCP-1590 は、臭素含有率の高い臭素化芳香族化合物 (FCP-801) と三酸化アンチモンを効率よく配合した添加型の難燃剤です。その用途は種々の熱可塑性樹脂をはじめとし、熱硬化性樹脂、エンジニアリングプラスチック、合成ゴム等に使用できます。



◎ 臭素系難燃剤構造式



◎ 組成

エチレンビスペンタブロモベンゼン/三酸化アンチモン 混合品

◎ 性状

外観	灰白色粉末
融点	約 350 °C
揮発分	0.3% 以下



製品情報

◎ ファイアカット P-1590 (FCP-1590)

2-2

◎ 用途

ポリエチレン・ポリプロピレン・ポリスチレン・ABS・ポリアミド
ポリカーボネート・ポリエステル・エポキシ等

◎ 荷姿

25kg 紙袋

◎ 配合例

LDPE	100	100	100
FCP-1590	-	10	20
酸素指数	19.0	23,5	27.0



製品情報

◎ ヒロマスター C-510 (HM C-510)

2-1

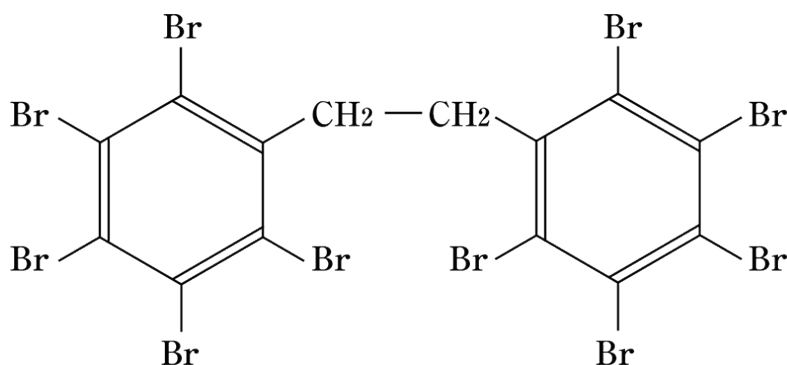
ヒロマスター C-510 は、臭素含有率の高い臭素化芳香族化合物 (FCP-801) と三酸化アンチモンを効果的に組み合わせ、優れた難燃性を発揮する添加型難燃剤マスターバッチです。



◎ 組成

エチレンビスペンタブロモベンゼン/三酸化アンチモン 80%
LDPE 20%

◎ 臭素系難燃剤構造式



◎ 性状

外観 白色ペレット
比重 2.0 ~ 2.3g/ml
揮発分 0.3% 以下



製品情報

◎ ヒロマスター C-510 (HM C-510)

2-2

◎ 用途

ポリエチレン・ポリプロピレン・ポリスチレン・ABS
ポリアミド・ポリカーボネート・ポリエステル・エポキシ等

◎ 荷姿

25kg 紙袋

◎ 配合例

LDPE	100	100	100	100
C-510	0	10	20	30
酸素指数	19.0	26.5	29.5	30.0
UL94 1.5mm	HB	V2	V2	V2



製品情報

◎ ヒロマスター 99 (HM 99)

2-1

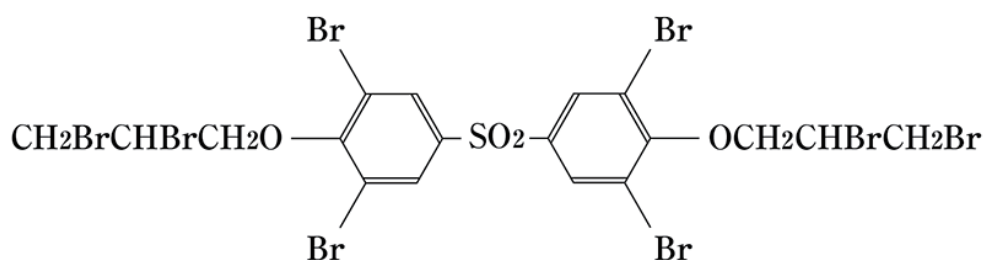
ヒロマスター99は、低融点臭素系難燃剤、三酸化アンチモン及び添加剤によりペレット化したPP用高濃度難燃剤マスターバッチです。低融点臭素系難燃剤を粉末状での使用は、保管時の固化、コンパウンド時の分散不良等、様々な問題がありますが、当製品はペレット状でありハンドリングが容易です。



◎ 組成

TBS 誘導体／三酸化アンチモン 93%
EEA 樹脂／添加剤 7%

◎ 臭素系難燃剤構造式



◎ 性状

外観 白色ペレット
比重 約 2.3g/ml
揮発分 0.5% 以下



製品情報

◎ ヒロマスター 99 (HM 99)

2-2

◎ 用途

ポリプロピレン

◎ 荷姿

25kg 紙袋

◎ 配合例

PP	95	85
ヒロマスター 99	5	15
酸素指数	25.0	29.0
UL94 3.0mm	V2	V0
1.5mm	V2	V0



製品情報

◎ ヒロマスター A-500-7 (HM A-500-7)、ヒロマスター A-500-7 [B] (HM A-500-7 [B])

2-1

ヒロマスターA-500-7 及び A-500-7[B]は、PP用難燃剤マスターバッチです。
ハイブロータイプのブロックコポリマーに効果的であり、添加量により各種燃焼規格をクリアできます。
製品はペレット状なので、ブロッキングや粉末飛散もなくハンドリング性が良好であり、
ドライブレンドから直接成形でも十分に分散し、良好な難燃性を得られます。



ヒロマスター A-500-7

◎ 組成

TBS 誘導体及び芳香族系臭素化合物／三酸化アンチモン 72%
ブロック PP／添加剤 28%

◎ 性状

外観	ヒロマスター A-500-7	白色ペレット
	ヒロマスター A-500-7 [B]	黒色ペレット
比重	1.7 ～ 2.0g/ml	
揮発分	0.5% 以下	

◎ 用途

ポリプロピレン

◎ 荷姿

25kg 紙袋



製品情報

◎ ヒロマスター A-500-7 (HM A-500-7)、ヒロマスター A-500-7 [B] (HM A-500-7 [B])

2-2

◎ 配合例

PP	95	70
ヒロマスター A-500-7	5	30
酸素指数	24.0	28.0
UL94 3.0mm	V2	V0
1.5mm	V2	V0



製品情報

◎ ヒロマスター F-101 (HM F-101)

2-1

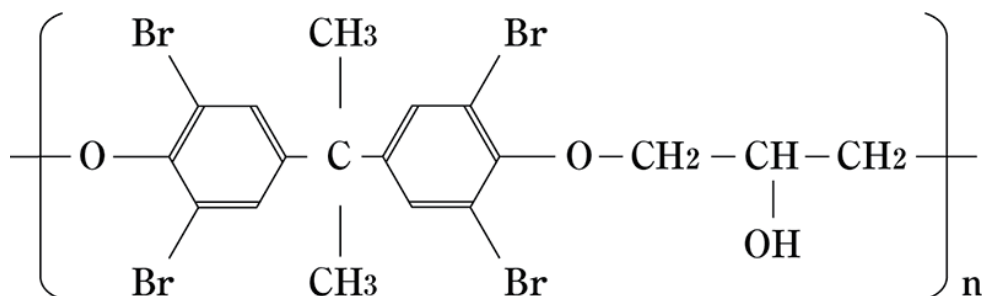
ヒロマスターF-101は、ABS、ABS/PC、HIPS及び各種エンジニアリングプラスチックに適した高濃度難燃剤マスターバッチです。熱安定性の良い高分子量の臭素系難燃剤をベースに三酸化アンチモンを加え、特殊な加工によりペレット化した商品ですので、ベース樹脂の性能を損なわずに高い難燃性を付与できます。



◎ 組成

臭素化エポキシ高分子タイプ (臭素化フェノキシ) / 三酸化アンチモン 100%

◎ 臭素系難燃剤構造式



◎ 性状

外観	白色ペレット
比重	約 2.2g/ml
揮発分	0.5% 以下



製品情報

◎ ヒロマスター F-101 (HM F-101)

2-2

◎ 用途

HIPS・ABS・PC・PC/ABS・ナイロン・PBT・PET 等

◎ 荷姿

25kg 紙袋

◎ 配合例

樹脂	ヒロマスター F-101 添加量	難燃性
HIPS	20 ～ 25%	UL94 1.5mm V0
ABS	20 ～ 25%	UL94 1.5mm V0
PBT	20 ～ 25%	UL94 1.5mm V0
PA66	20 ～ 25%	UL94 1.5mm V0
PC	20 ～ 25%	UL94 1.5mm V0



製品情報

◎ ヒロマスター MA-80 (HM MA-80)

2-1

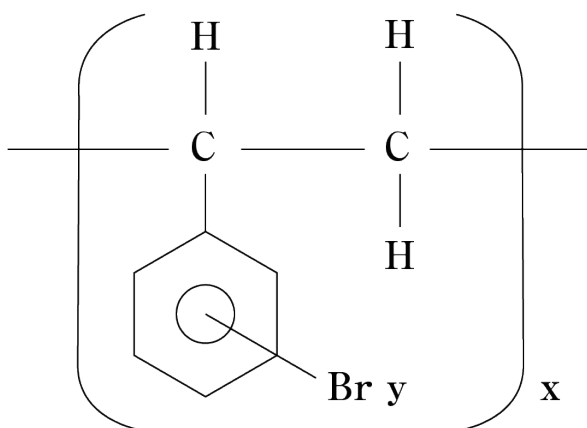
ヒロマスター MA-80 は、各種エンジニアリングプラスチックに適した高濃度難燃剤マスターバッチです。



◎ 組成

臭素化ポリスチレン／三酸化アンチモン 95%
添加剤 5%

◎ 臭素系難燃剤構造式





製品情報

◎ ヒロマスター MA-80 (HM MA-80)

2-2

◎ 性状

外観 淡黄色ペレット
比重 約 2.3g/ml
揮発分 0.5% 以下

◎ 用途

HIPS・ABS・PC・PC/ABS・ナイロン・PBT・PET 等

◎ 荷姿

25kg 紙袋

◎ 配合例

樹脂	ヒロマスター MA-80 添加量	難燃性
ナイロン 6	25 ～ 30%	UL94 0.8mm V0
ナイロン 6・30% ガラス繊維	20 ～ 25%	UL94 0.8mm V0
PBT	20 ～ 25%	UL94 1.5mm V0
PET	20 ～ 25%	UL94 1.5mm V0



製品情報

◎ 加熱膨張性黒鉛 GREP-EG

3-1

◎ 組成

230℃近辺まで膨張を抑制させた特殊処理加熱膨張性黒鉛

◎ 特徴

- ・各種樹脂に高い効果を発揮するハロゲンフリータイプの難燃剤
- ・少量の配合で、高度の難燃化が達成されます。
- ・樹脂の物性低下を比較的少なく抑える事が出来ます。
- ・樹脂燃焼中に発生する煙を最小限に抑える事が出来ます。

◎ 性状

外観	黒色粉末
水分	0.3% 以下
膨張度	180 ~ 230 cc/g (1,000℃)
pH	6.0 ~ 9.0
粒径	300 ~ 400 μ m

粒度分布

+24 mesh	0.5%
+32 mesh	3.0%
+48 mesh	63.5%
+60 mesh	13.0%
+80 mesh	10.0%
-80 mesh	10.0%



製品情報

◎ 加熱膨張性黒鉛 GREP-EG

3-2

◎ 膨張状態



膨張前と膨張後



接炎後の膨張状態

◎ 用途

熱可塑性樹脂全般

◎ 荷姿

20kg 紙袋

◎ 使用上の注意

- ・樹脂へ混練する時は、粒子を壊さないよう、緩やかな条件で混練して下さい。
粒子が粉碎されると難燃性が低下します。
- ・押出機ベント部で強力なベンチレーション（吸引脱気）を実施して下さい。
- ・押出機ヘッド部でメッシュを使用しないで下さい。



製品情報

◎ 加熱膨張性黒鉛 GREP-EG

3-3

◎ 熱可塑性樹脂 赤燐併用での実施例

	PP				HIPS		LDPE		ABS	
樹脂	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
GREP-EG		8	10	10		8		10		10
赤燐		4	5	5		4		5		5
水酸化マグネシウム				25	1					
酸素指数	19.0	26.0	27.0	31.5	18.5	29.5	18.5	28.0	18.5	30.5
UL94 3.0mm	HB	V0	V0	V0	HB	V0	HB	V0	HB	V0
UL94 1.5mm	HB	V2	V0	V0	HB	V0	HB	V0	HB	V0

◎ 熱可塑性樹脂 ポリリン酸アンモニウム併用での実施例

(FCP-770 → 表面処理ポリリン酸アンモニウムと窒素系難燃剤の複合品)

	PP		HIPS		LDPE		ABS	
樹脂	100	100	100	100	100	100	100	100
GREP-EG	15	15	20	25	15	25	20	25
FCP-770	20	25	15	20	10	25	15	20
酸素指数	28.0	30.0	27.0	28.0	28.0	28.5	27.0	31.0
UL94 3.0mm	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V2	V0
UL94 1.5mm	V2	V0	V2	V0	HB	V0	V2	V0

◎ EPDM 実施例

EPDM	342	342	342	342
架橋剤	4.3	4.3	4.3	4.3
GREP-EG	25	33.3	16.7	40
赤燐 (粉末)	25	16.7	33.3	10
UL94 1.0mm	V0	V0	V0	V2



製品情報

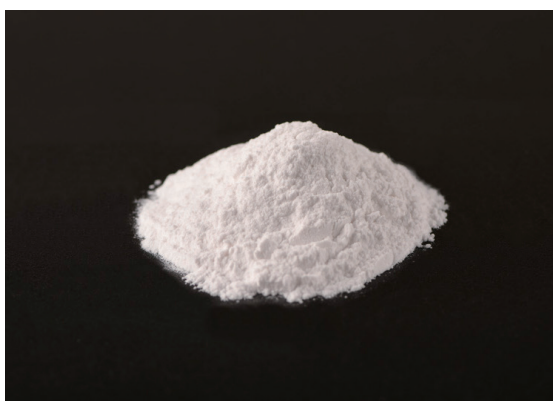
◎ ファイアカット P-770 (FCP-770)、ファイアカット P-790 (FCP-790)

2-1

FCP-770及びFCP-790はポリリン酸アンモニウム (APP) を主成分としたノンハロゲン系難燃剤です。

FCP-770は相乗効果剤としてTHEIC(トリスヒドロキシエチルイソシアヌレート)を配合し、

FCP-790は相乗効果剤としてゼオライト骨格のリン酸亜鉛化合物を配合しています。



FCP-770

◎ 組成

FCP-770 : 表面処理 APP / THEIC / 相乗効果剤

FCP-790 : 表面処理 APP / リン酸亜鉛化合物 / 相乗効果剤

◎ 性状

外観	白色粉末
APPの平均粒径	8 ~ 12 μ m
リン含有量	FCP-770 24%・FCP-790 23%
揮発分	0.5% 以下

◎ 接炎時の炭化促進状態



PPにFCP-770 30% 添加
接炎時の炭化促進状態



製品情報

◎ ファイアカット P-770 (FCP-770)、ファイアカット P-790 (FCP-790)

2-2

◎ 用途

ポリエチレン・ポリプロピレン

◎ 荷姿

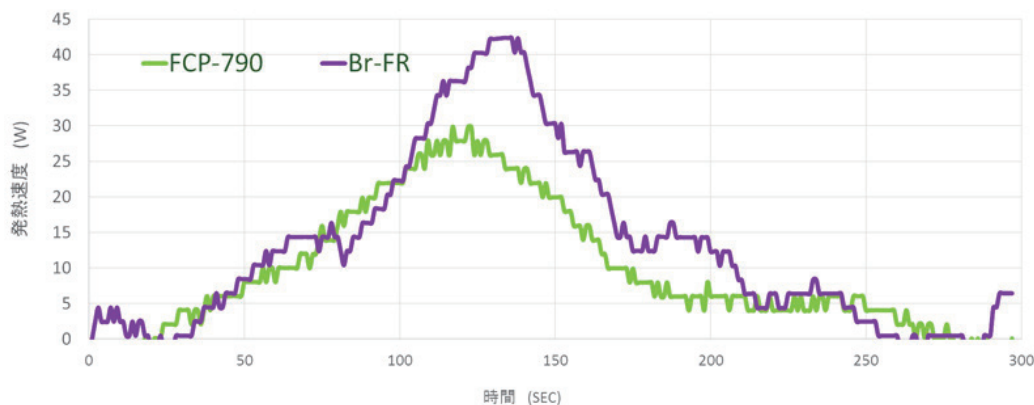
20kg 紙袋

◎ 配合例

PP	100	75	70	70
FCP-770 (FCP-790)		25	30	30
溶融滴下防止剤 (PTFE)				0.2
酸素指数	18.0	35.5	41.0	39.0
UL94 3.0mm	-	V0	V0	V0
1.5mm	-	V0	V0	V0
0.8mm	-	V0	V2	V0

PP	80	75	70			
HDPE				80	75	70
FCP-770 (FCP-790)	20	25	30	20	25	30
酸素指数	26.5	32.5	36.0	26.5	32.0	36.5
UL94 3.0mm	V2	V0	V0	V2	V0	V0
1.5mm	-	-	V0	-	-	V0

◎ マルチカロリーメータ (MCM)



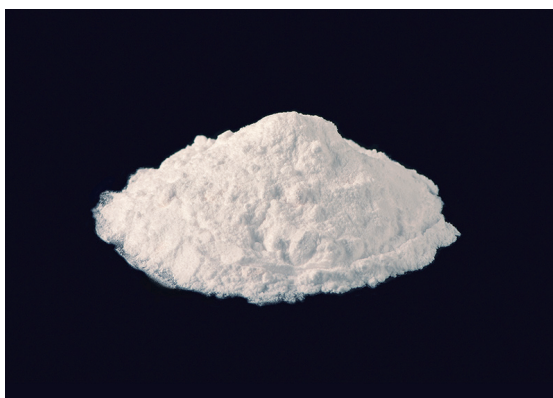


製品情報

◎ ファイアカット P-796 (FCP-796)

3-1

FCP-796 はホスホネート型リン系難燃剤と相乗効果剤を組み合わせたノンハロゲン系難燃剤です。



FCP-796

◎ 特徴

- ・ 気相で難燃効果を発揮
- ・ 高いリン含有量
- ・ オレフィンシート・フィルムに対し高い透明性
- ・ 低ブリード性
- ・ 低発煙性



PP に 6% 添加 透明性を維持



製品情報

◎ ファイアカット P-796 (FCP-796)

3-2

◎ 組成

ホスホネート型リン系難燃剤／窒素系ラジカル発生剤 混合品

◎ 性状

外観	白色粉末
リン含有量	約 21%
揮発分	0.8% 以下

◎ 接炎時の状態



PP に 6% 添加 (100 μ m VTM-0)



PP に 9% 添加 (0.8mm V-0)



製品情報

◎ ファイアカット P-796 (FCP-796)

3-3

◎ 用途

ポリプロピレン・ポリエチレン・EVA・EEA
ウレタン・ポリ乳酸・セルロース等

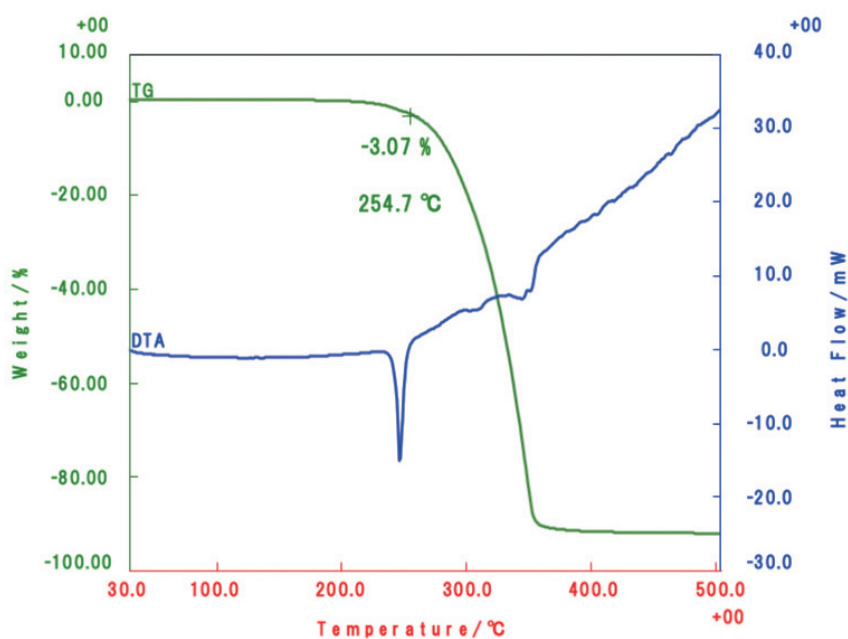
◎ 荷姿

20kg 紙袋

◎ 配合例

PP	97	94	85
FCP-796	3	6	15
酸素指数	24.0	25.5	26.0
UL94 100μm	VTM-2	VTM-0	VTM-0
0.8mm	-	V-2	V-0
1.5mm	-	V-2	V-0
3.0mm	-	V-2	V-0

◎ 熱分析データ





製品情報

◎ ヒロマスター R-103 (HM R-103)

2-1

ヒロマスター R-103 は、PC 樹脂向けの難燃剤であり、非常に僅かな添加量で透明性を保ちながら UL94 V0 を達成できる難燃剤です。



◎ 組成

パーフロロブタンスルホン酸カリウム塩類 (PFBSK) のラクトン改質物

◎ 特徴

従来のパーフロロブタンスルホン酸カリウム塩類 (PFBSK) は分散性が悪く、高温加工、PC 樹脂を使用してマスターバッチなどを生産しなければなりませんでした。ヒロマスター R-103 は、PFBSK を PC 樹脂と相溶性優れたラクトン化合物で改質し、分散性を高めています。

◎ 性状

外観	白色粉末又はフレーク状
軟化温度	約 65℃
比重	約 1.47g/ml
揮発分	0.5% 以下

◎ 用途

ポリカーボネート

◎ 荷姿

10kg ダンボール箱



製品情報

◎ ヒロマスター R-103 (HM R-103)

2-2

◎ 配合例

PC 樹脂	99.95	99.90	99.85	99.80
ヒロマスター R-103	0.05	0.10	0.15	0.20
UL94 3.0mm	V2	V0	V0	V0
2.0mm	V2	V2	V2	V0



ヒロマスター R-103 配合処方

臭素系難燃剤・三酸化アンチモン配合処方



製品情報

◎ ヒロマスター BC-7A (HM BC-7A)

2-1

ヒロマスターBC-7Aは、高分子エステル系化合物を基材とした製品であり、特にポリプロピレンに添加された難燃剤のブルーミングを抑制する効果に優れています。



◎ 組成

高分子エステル化合物／添加剤 100%

◎ 性状

外観 白色ペレット
比重 約 1.1g/ml
揮発分 0.5% 以下
分子量 約 70,000
融点 約 60℃

◎ 用途

熱可塑性樹脂全般

◎ 荷姿

20kg 紙袋



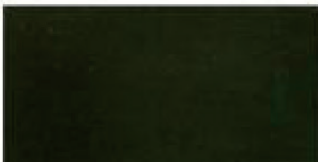
製品情報

◎ ヒロマスター BC-7A (HM BC-7A)

2-2

◎ 配合例

PP 100 Phr
臭素系難燃剤 (FCP-680G) 14 Phr
三酸化アンチモン (AT-3^{CN}) 7 Phr

	Ref	BC-7A 5%
Blank		
80 °C × 24h		
80 °C × 72h		
80 °C × 120h	