

PHOTOPIA[®]

light sensitive color change

有機フォトクロミック色素 フォトピアカラー

概要

フォトピアカラーは、太陽光または紫外線により発色・消色を可逆的に繰り返す有機フォトクロミック色素です。
各種合成樹脂などに配合することで感光変色性製品が得られます。

性状

	フォトピアカラー
組成	有機フォトクロミック色素
溶解性	水に不溶、ほとんどの有機溶剤に可溶
融点	Yellow : 162 ~ 163℃ Purple : 237 ~ 238℃ Blue : 257 ~ 258℃

使用方法

- ・当該色素を溶剤または可塑剤に溶解し、塗料、インキ等の作成。
- ・PE、PPの樹脂と共に加熱混練することで各種成型体が得られる。

用途

サングラス、調光フィルム、文具、衣料、紫外線インジケーター、その他

成型用プラスチックへの適用

i) 適用可能なプラスチックの種類

ポリプロピレン、ポリエチレン、エチレン酢酸ビニル、K-レジン（ブタジエン / スチレン）

ii) 配合処方（ナチュラル樹脂 100 部に対して）

	フォトピアカラー最適使用量	光安定剤最適使用量
Yellow	0.02 ~ 0.4 部	フォトピアカラーの 1/2
Purple	0.01 ~ 0.2 部	フォトピアカラーと同量 ~ 2 倍
Blue	0.01 ~ 0.2 部	フォトピアカラーと同量 ~ 2 倍

カラータイプ

カラー全 3 色

	消色	発色
	←	→
Yellow		
Purple		
Blue		

○Photopia Color の最適使用量は成型物の肉厚により異なりますが、概ね上記の範囲が望ましく、これより多く用いても比例的に光発色濃度は高くなり、経時安定性（ブルーミング）に問題の生ずる恐れがあります。逆にこの範囲より少ないと光変色効果が乏しくなります。

○ブルーミングする傾向は、特に LDPE が顕著に見られます。

○Photopia Color 同士を混合使用することも可能ですが、鮮明度が低下し、混合した色相が予想した色相にならないので注意が必要です。

○光安定剤（HALS）の併用は、特に Purple、Blue の色素において効果的であり、光発色濃度を低下させずに耐光性が向上します。なお、Yellow に関しては、色素自体の耐光性が優れること、および、過剰添加は逆に耐光性を低下させる場合があります。注意が必要です。

○光安定剤の使用量は、Purple、Blue の場合、色素と同量または 2 倍量が好ましく、Yellow は 1/2 量が好ましいです。

○光安定剤としては、Adkstabs LA-52、Tinuvin T-144 などが好ましいです。

○Photopia Blue の色相は、赤味の強い青色ですが、フェノール系酸化防止剤、例えば Adkstabs AO-30、Sumilizer BBMなどを色素と同量配合すると鮮明なターキスブルーとなります。（ただし、淡黄緑色の残色が生じます。）

○分散剤としてステアリン酸マグネシウムなどの金属塩の使用は Photopia Color の光変色機能を阻害するので避けてください。同じく亜鉛華、硫酸亜鉛などの亜鉛系白色顔料の併用も好ましくありません。

○分散剤としては、ビスアミド系が好ましいです。

○その他の白色顔料の併用も発色濃度、耐光性を低下させるので好ましくありません。すなわち、透明なプラスチックに配合すると、発色濃度の高い成型物が得られます。

○ドライカラー（一般色）を併用して、Color to Color の変色も可能ですが、一般色の濃度をあまり濃色にすると光変色が目立たず好ましくありません。なお、ドライカラーを併用する場合、ダイレクト成型するとスベックが発生する恐れがあり、一旦マスターバッチ化して成型することが好ましいです。

○樹脂の種類が異なると、光発色濃度、色相、残色の有無も異なるため、必ず予備試験で確認後、加工を行ってください。

○同一種類の樹脂であってもメーカー、グレードが異なると、光発色濃度、色相、残色の有無も異なるため、必ず予備試験で確認してください。

iii) 工程に関して

①混合

ナチュラル樹脂、Photopia Color、光安定剤、（ドライカラー）などを
ヘンシェルミキサー、ダンベルミキサー、V 型混合機などにより十分に均一に混合する。

②成型

○射出成型機、中空成型機、押し出し成型機など、
特に制限はなく適用する樹脂に準じた成型条件で成型すればよく、特別な条件は必要ありません。
ただし、長時間成型機内に滞留させると色素が分解する恐れがあるため、
加工終了後は成型機内をナチュラルの樹脂で洗浄しておいてください。

○成型物に付随するランナー、バリなどを再利用することが可能ですが、
再利用する場合は状態を確認の後行ってください。（変色機能、退色、変色、汚染など）

塩化ビニル / 可塑剤への適用

i) 適用可能な用途

半硬質成型物、軟質成型物、プラスチック成型物、ローテーション成型物、プラスチックインキなど

ii) 配合処方（ナチュラル樹脂 100 部に対して）

	フォトピアカラー最適使用量	光安定剤最適使用量
Yellow	0.02 ～ 1.0 部	フォトピアカラーの 1/2
Purple	0.01 ～ 0.3 部	フォトピアカラーの 2 ～ 10 倍
Blue	0.01 ～ 0.2 部	フォトピアカラーの 2 ～ 10 倍

○Photopia Color の最適使用量は成型物の肉厚により異なりますが、概ね上記の範囲が望ましく、これより多く用いても比例的に光発色濃度は高くなりすぎず経時安定性（ブルーミング）に問題が生ずる恐れがあります。逆にこの範囲より少ないと光変色効果が乏しくなります。

○DINP（可塑剤）100 部に対する Photopia Color の溶解性（7℃）

Photopia Color Yellow：3 %

Photopia Color Purple：1 %

Photopia Color Blue：0.8 %

注）他の可塑剤を使用される場合は、あらかじめ溶解性、発色濃度、色相、残色などの確認後使用してください。

○PVC Resin に対し、可塑剤の量が少ない配合（半硬質～硬質）は残色が強く発生する傾向があります。

○光安定剤（HALS）の併用は、特に Purple、Blue の色素において顕著であり、光発色濃度を低下させずに耐光性を向上させることができます。（Yellow は色素自体の耐光性が優れている）

○また、光安定剤の配合は、その量に応じて Purple、Blue の色味を赤味で鮮明なものとすることができます。

○光安定剤としては、Adkstab LA-52 が適しています。

○Photopia Blue の色相は、赤味の強い青色であるが、フェノール系酸化防止剤、例えば Adkstab AO-30、Sumilizer BBMなどを色素と同量配合すると鮮明なターキスブルーとなります。

○塩化ビニル樹脂の安定剤としては、有機スズ系が好ましく、他の安定剤ではその種類により残色に影響を与える場合があります。したがって、有機スズ系以外を使用される場合はあらかじめ確認試験を行ってください。

○酸化チタン、亜鉛華、硫化亜鉛などの白色顔料の併用は好ましくなく、光発色濃度、耐光性を低下させるので避けてください。

○トナーカラー（一般色）を併用して Color to Color の変色とすることも可能ですが、一般色の濃度があまり高いと光変色が目立たなくなり好ましくありません。
また、蛍光顔料の併用も光変色に与える影響が大きいため避けてください。

○塩化ビニル樹脂、可塑剤、安定剤の種類及びその量によって、光発色濃度、色相、残色が異なるためあらかじめ確認テストを行ってください。

○Photopia Color を配合した塩化ビニル製品は、他の塩化ビニル製品と重ね合わせるとマイグレーション汚染するため注意してください。したがって、製品は個別にポリプロピレンフィルムなどで包装してください。

iii) 工程に関して

①Photopia Color の溶解

使用する可塑剤の一部と Photopia Color の全量及び光安定剤を混合した後、それを 120 ～ 180 ℃ に加熱し Photopia Color を溶解する。
次いで、溶解した Photopia Color 液を残りの可塑剤と混合する。

②混合

○射出及び押し出し成型用コンパウンドの作成要領

ヘンシェルミキサーにより、塩化ビニル樹脂と①の溶液、安定剤、(トナーカラー)等を十分に混合する。
その後、通常の押し出し機、ペレットカッターを用いてペレット化し成型用コンパウンドを得る。

○プラスチゾルインキの作成要領

塩化ビニル樹脂(ペーストゾル用)に①の溶液、安定剤、(トナーカラー)等を加え、ディスパー型攪拌機にて十分に混合する。
その後、3本ロールミルを通して均一分散を行い、プラスチゾルインキを得る。

③成型

○射出及び押し出し成型

射出成型機、押し出し成型機など特に制限なく成型加工することができ、適用する樹脂の配合に準じた成型条件で成型すればよい。
ただし、長時間成型機内に滞留させると色素が分解する恐れがあり、加工終了後は成型機内をナチュラルの樹脂で洗浄しておくこと。

○プラスチゾルインキ(印刷)

着色力が低いため、100 ～ 120 メッシュ程度のスクリーン版を使用し、スクリーン印刷を行う。
また、色生地へのスクリーン印刷は、白インキを印刷後(隠蔽層)、Photopia Ink を重ね印刷することで得られる。
その後、通常のインキ同様に熱処理を行い製品とする。
なお、色素のマイグレーションに注意し、製品は個別のポリプロピレンフィルムなどで包装すること。
また、図柄同士を重ね合わせて保管しないこと。

○プラスチゾルインキ(成型)

特に制限なく、通常のスラッシュ成型、ローテーション成型方法に準じて行うことができる。
なお、色素のマイグレーションに注意し、製品は個別のポリプロピレンフィルムなどで包装すること。

※ご使用の際には必ず貴社での性能確認をお願い申し上げます。