マシンビジョンフィルターキット

MIDOPT

MIDWEST OPTICAL SYSTEMS, INC.

M SQUARE

株式会社 エム スクエア　https://www.mxmco.com　info@mxmco.com

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F　TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866

〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18　TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

Midwest Optical Systemsについて

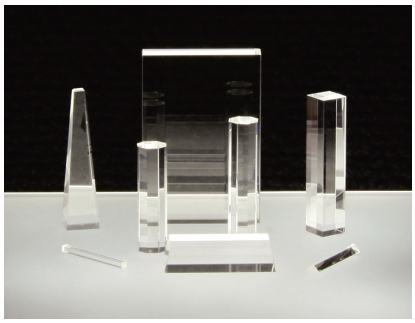
Midwest Optical Systems, Inc. は精密オプティクスのデザイン/製造業として1988年に設立以来産業用光学部品サプライヤーとして国内外に製品を供給しています。

今では産業用イメージング用フィルター、レンズ、アクセサリーの世界的サプライヤーとして評価を受け、長年の豊かな知識と経験によって、他社とは一線を画した解決策を提案し続けています。

現在25種類のサイズで100種類を超えるフィルターを取り揃えています。殆どのメーカーのフィルターは写真や理化学用途に開発されており、産業用機器や撮影用途に最適とは言えませんが、MidOpt社では照射/対象物、LED出力に合わせたバンド幅、入射角、90%以上の透過率等、様々な要望に対応するフィルターを提供しています。

ショートパス、ロングパス、バンドパス、ポラライジング、IRフィルター、UVフィルターは、殆どのサイズで在庫出荷が可能です。

開発製品一例
ライトアングルアタッチメント
(左、上が三角のタイプ)
お持ちのシステムのカメラにより融通性を与えます。
多目的スリップマウント（下）
(1) フィルターネジがない場合
(2) フィルターを広角レンズと使用したい場合に有用。



M SQUARE
株式会社 エムスクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間 1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

FK100 フィルターキット

項目

マシンビジョンフィルター	あらまし
フィルター種類	マシンビジョン用の代表的なフィルター8種類
マシンビジョンフィルターvs写真用フィルター	写真用フィルターがなぜマシンビジョンフィルターに向いていないのか
フィルターを使った実験	フィルター効果と単色照明
分解能を上げる	フィルターを使って分解能を上げる方法、色収差
フィルターの用途	UV蛍光、偏光、IRブロッキング、ライトバランス

フィルター番号とアプリケーション

BP324: バンドパス	UVイメージング用。UV感度センサーと一緒に使用。UV透過、可視IRをブロック
BP470: ブルーバンドパス	青色LED照射用 (470nm typ.) UV励起からの青色蛍光を強化 青色部品選別用
BP525: 緑バンドパス	緑色LED照射用 (520-535nm typ.) 緑色部品選別用 UV励起からの緑色蛍光を強化。505-550nmを透過
BP550: 可視バンドパス	UV、IRブロック。可視域のみ透過。
BP590: オレンジバンドパス	青色LED照射用 (590nm typ.) UV励起からのオレンジ色蛍光を強化。560-620nmを透過 オレンジ色部品選別用
BP635: ライトレッドバンドパス	赤色LED照射 (620-645nm typ.)、LD照射 (635nm typ.)用 明赤色部品選別用
BP660: ダークレッドバンドパス	暗赤色LED照射 (620-645nm typ.)、LD照射 (660nm typ.)用 暗赤色部品選別用
BP850: IRバンドパス	IR LED照射(850 or 880nm typ.) 周辺照明から可視域をカット、IRスペクトル照明用
PR032: 直線偏光/ロテーター	非金属物質からグレア除去。NDフィルターとしても使用可能。
LA120: ライトバランス用	白色LED、メタルハライド、キセノンストロボ照射用。青色を除去、正確な色抽出を行う。
PS032: 直線偏光シート (101.6 x 127.0 x 0.178mm)	光源サイズに合わせてカット。 PR032と一緒にクロスポラライザーとしても使用可能。
ステップアップリング 25.5-27	M27フィルターをM25.5レンズと一緒に使用可能。
ステップダウンリング　30.5-27	M27フィルターをM30.5レンズと一緒に使用可能。

M SQUARE
株式会社 エム スクエア　https://www.mxmco.com　info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 1-34-2F　TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間 1-10-18　TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

マシンビジョンフィルター

MidOptのフィルターは特にマシンビジョンフィルターに特化した製品を取りそろえております。
写真用に開発されてきたフィルターの多くは、産業用、特に今日のオートメーションシステムでは
使用が難しい場合や最適な選択とは言えません。

写真用フィルターとの大きな違い

●MidOptのフィルターは単色光、白色LED、ファイバー照射や半導体レーザーなど、マシンビジョン用でよく使われる光源と使用するためのフィルターです。フィルターと光源を正しく選定すればイメージングシステムの性能を最大限に引き出す事が可能です。

●殆どのCCDやCMOSカメラマウント用フィルターを供給しています。

●フィルターコーティングは強度が高く、取扱も簡単です。繰り返しの清掃、溶剤や高熱、湿度、振動環境でも問題ありません。

電子画像におけるフィルターの有用性

●カラー識別の向上と被写体の鮮明化

●対象物の見え方を良くするコントラスト強化

●波長域の限定によるレンズ分解能の向上

●CCDへの光を減少、より広いアパーチャで被写界深度を減少。SN比を向上させます。

●反射面からのグレアやホットスポットを除去

●カメラレンズ表面への衝撃、内側への埃や傷からの保護

●産業用イメージングシステムに必要な光源、レンズ等、初期コストと交換費用の削減

M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

全て産業用イメージング用に設計した70種類以上のマウント付フィルターは
18以上のレンズとカメラマウントサイズに対応

マシンビジョン用フィルターの特徴

広帯域バンドパス

広帯域バンドパスフィルターはLEDやLD光源の波長公差を念頭に入れる必要があります。LEDはLDに比べて広い出射域であるばかりでなく、中心波長に+/-10nm程度のばらつきがあります。入射角も大きなばらつきがあります。そのため、帯域がそれほど狭くないフィルターの選択が必要です。MidOpt社は全ての条件に合致したフィルターを提供しています。

可能な限り高い透過率

MidOpt社のバンドパスフィルターは、他社の干渉フィルターに比べて5〜20%高い透過率(90%かそれ以上)フィルターです。

許容入射角が広い

照明装置がいつも対象物に対して正しくセッティングされているとは限りません。例えばスポットライトはサンプル側へは上手く設定できますが、サンプルから反射される殆どの光は、コーティング層を透過する時間が非常に長くなるような角度（約1.44倍）でフィルターへ入射します。
一般的なバンドパスフィルターはマルチレイヤー(沢山のコーティング層で構成)設計です。それぞれの層は大体1/4λ厚で、設計波長に基づいた不要な光をブロックします。光が角度を持ってコーティング層に入射すると光が引き伸ばされ、コーティング層が厚くなります。この現象はブルーシフトとして知られています。例えば45度入射の場合、このシフトは30nmに一致します。
20nmバンドパスフィルターはこのシフトが起こるだけのバンド幅がないため、フレームの端に行くほどイメージは暗く、殆どの場合非常に暗くなります。MidOpt社の広帯域バンドパスフィルターはこの影響をさけるため帯域を広く設計しています。

長寿命、環境に対する安定性

柔らかい吸湿性の高いフィルム製フィルターは取扱に注意が必要です。平均寿命は約5年ですが、高温や高い湿度、衝撃などが加わると、劣化は更に早く進みます。欠陥や不良の兆候が全く見えなくても、劣化は起こっています。目視で確認できなくても性能は時間と共に大きく変わります。また、細い帯域を得るためにピーク透過率が下がってしまいます。
通常、一般的フィルターはおよそ80%のピーク透過率を保証していますが、MidOptでは90%以上の透過率と「ハードコーティング」によって、殆ど制限なく使用可能です。溶剤や衝撃にも強く、定期清掃以外でのメンテナンスは不要です。

ネジ溝マウント/スリップマウント

MidOptフィルターはCCD/CMOSカメラレンズ用マウントで提供します。ネジ溝つき、ネジ溝なし、どちらでも供給可能で、ご希望のサイズでお届けします。フィルター取り付けは非常に簡単です。
オス/メスネジ付マウントによって他のフィルターとの組み合わせも可能です。
マウントなしでも大きなサイズの写真用レンズマウントでも供給しています。

精度の高い光学品質

フィルター材質の平行度や平面度にはあまり注意を払っていないフィルターメーカーが殆どです。フィルター表面は殆どの場合ノンコートで「フレア」を発生し、酸化に対する防御もありません。「カラーリング」や全体的な透過率の低下を引き起こします。
しかし、カメラでは様々な形状や焦点距離を持ったレンズを組み合わせて使用しています。MidOptではフィルターの材質や表面精度についてもレンズと同等の精度を求めるべきと考え、高精度のフィルターガラスを使用、可能な限りレンズそれぞれの表面にARコーティングを施しています。結果、得られるイメージは鮮明でひずみがありません。

M SQUARE
株式会社 エム スクエア　https://www.mxmco.com　info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F　TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18　TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

フィルター種類

色バンドパスフィルター(BPシリーズ)

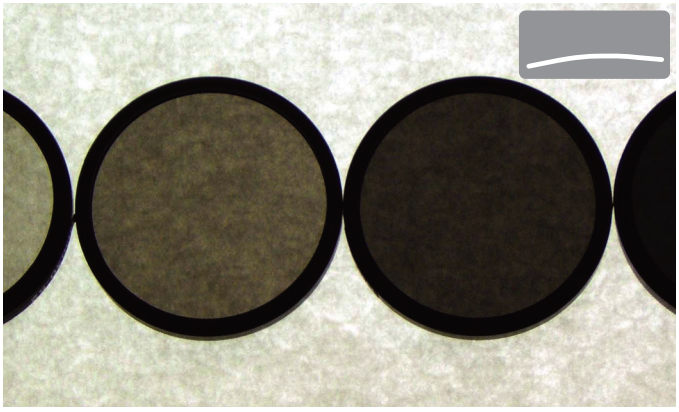
広帯域バンドパスフィルターはLEDやLD用に最適です。使用方法は簡単、頑丈で、厚さも薄く角度依存もそれほどありません。MidOptフィルターは一般的な干渉フィルターに比べてはるかに安価でありながら、高い透過率とコントラストを提供します。

偏光フィルター(PR、PC、PI、PSシリーズ)

ニュートラルグレーラミネートの偏光ガラスフィルターは1つの偏光状態のみの可視光を透過、表面からのグレアを抑えます。直線、円、赤外ポラライザーの殆どのサイズは短納期でお届けが可能、より大きなサイズやカスタムカッティング、ラミネートガラス、プラスチックシートなど、一般的な光源用にも対応します。

赤外フィルター(LP、SP、BPシリーズ)

IIR域の任意の波長をブロック、または透過。IRブロッキングフィルターはカラーイメージングには必要不可欠ですが、IR透過フィルターも殆どの近赤外アプリケーションで必要な1枚です。



NDフィルター(NDシリーズ)

色に影響を与える事なく、発光強度を減少させます。異なる光濃度 (OD) は可視光の減少透過率と同等です。1/2(OD=0.30)、1/4 (OD=0.60)、1/8 (OD=0.90)、1/16 (OD=1.20) が短納期でお届けが可能、VIS/NIR カスタムNDフィルターも対応可能です。

M SQUARE
株式会社 エム スクエア　https://www.mxmco.com　info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F　TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間 1-10-18　TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

UVフィルター
(LP、SP、BPシリーズ)

UV域の任意の波長をブロック、または透過。UVブロッキングフィルターはUV励起に必要不可欠です。UV透過/VISブロックフィルターはUVイメージングにも重要なフィルターです。

ロングパス、ショートパスフィルター
(LP、SPシリーズ)

ロングパスフィルターは長波長の可視光とIRを透過、短波長をブロック、ショートパスフィルターはそれと逆に短波長の可視光を透過、長波長の可視光とIRをブロックします。両方ともコントラスト、分解能、白黒やカラーイメージングにおいての色区別に大変有用です。

レンズプロテクター、UVブロックフィルター
(AC、BP、LPシリーズ)

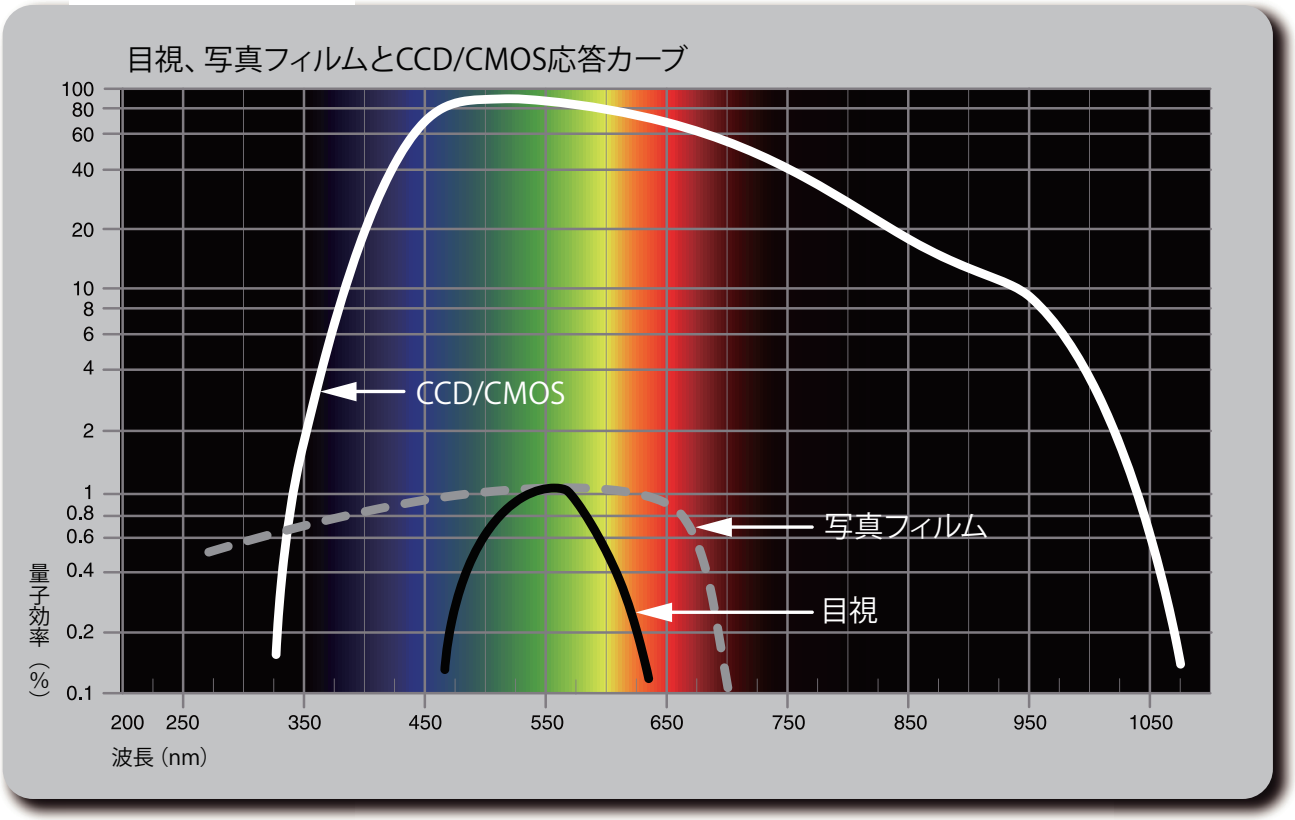
透明、高精度研磨ウィンドウは産業用途の厳しい環境下の塵や埃からレンズを保護、すべての可視光を透過しながらUV域をブロックします。ARコートつき/表面保護アクリル、イオン強化ガラスのタイプを標準在庫しています。

色補正、ライトバランスフィルター
(LA、LB、FLシリーズ)

人工光を自然に見えるよう補正します。LAシリーズ(琥珀)は白色LED、キセノンストロボ光の青色を減色、LBシリーズ(青) はタングステンやハロゲン光の赤色を減色します。FLシリーズは蛍光用、他の波長を強化するフィルターも供給しています。

M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

マシンビジョンフィルターvs写真用フィルター



写真用フィルターと
マシンビジョンフィルターの違い

マシンビジョンの場合、理想的なフィルターは、変化の大きい周辺光に対してより高いコントラスト、透過率、分解能、長時間コントロールを提供できる事です。

写真家は100年以上もの間フィルターを使用してきました。反射光を除去するため、色のバランスを取るため、白黒画像のコントラストを高めるためです。
そして、多くの開発者が写真用フィルターを産業用ビジョンシステムでの使用を試みてきましたが、殆どの場合、少しの効果は見られましたが、写真用フィルターの問題はCCTVレンズよりサイズが大きく、カットに手間がかかるだけではありません。

写真フィルターはフィルムカメラと使用するために開発されたもので、応答スペクトルは400～700nmの可視域ですが、殆どすべてのCCD/CMOSカメラはUV、可視域、NIRに応答域が存在します。
照射条件とイメージングクォリティを管理するためには、まずこの応答域に合致したフィルターが必要なのです。

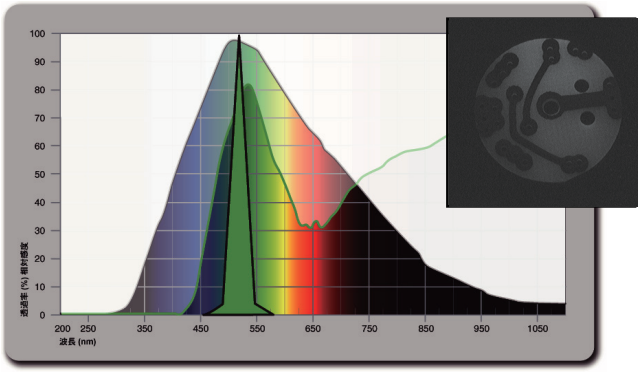
デジタルイメージングにおいては、殆どの写真用フィルターは理想的フィルターからかけ離れているという事実は長い間認識されており、マシンビジョンアプリケーション用のフィルターが必要とされてきました。

次頁で説明している通り、産業用に設計されたフィルターを使用するとコントラストが格段に変化します。

これらのグラフは一般的なCCD/CMOSセンサーの応答レスポンス、マシンビジョンLED、「産業用」として販売されている「写真用」フィルターとMidOpt社のフィルターを比較したものです。

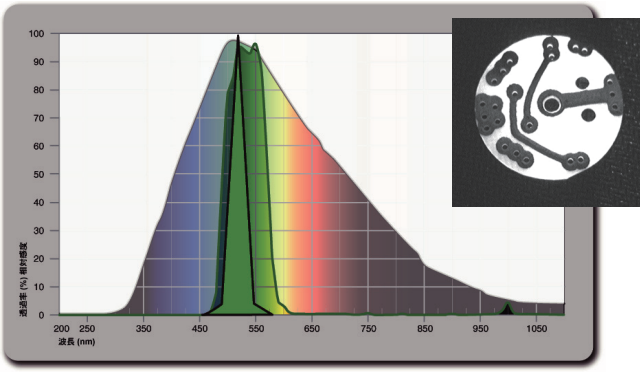
M SQUARE
株式会社 エム スクエア　https://www.mxmco.com　info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F　TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18　TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

写真用フィルターが緑LEDの発光強度を33%程度減少、短波長、長波長の不用な光も透過、全体のコントラストを落としている。



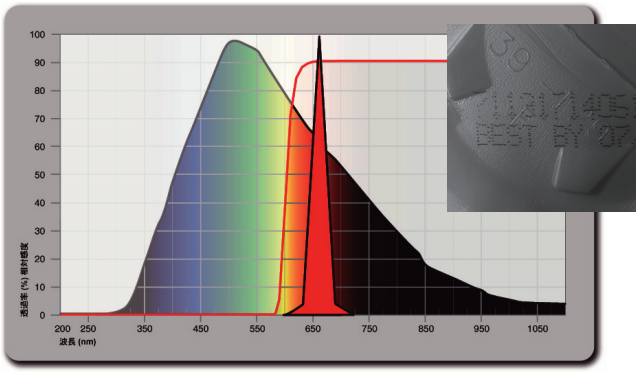
一般的CCD/CMOSカメラスペクトルと写真用グリーンフィルター透過後の520nm緑LED(061 green)

BP525フィルターは不要な波長をすべてブロックしながらLEDの95%を透過。コントラストを最大化、周辺光をコントロールします。



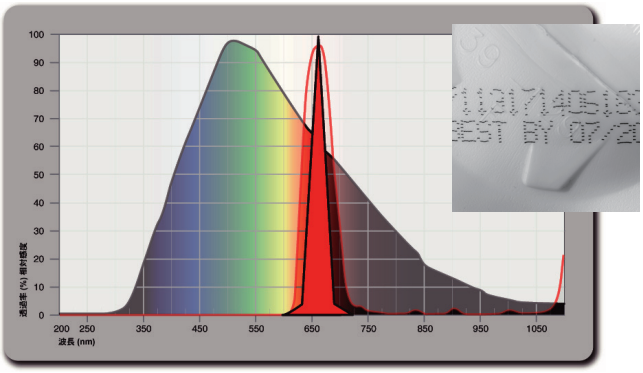
一般的CCD/CMOSカメラスペクトルとBP525フィルター透過後の520nm緑LED

MVアプリケーション用に販売されている写真用フィルターは短波長のみをブロック、ブロックしたい不要な長波長もカメラのセンサーに到達、全体のコントラストと画像の質を落としている。



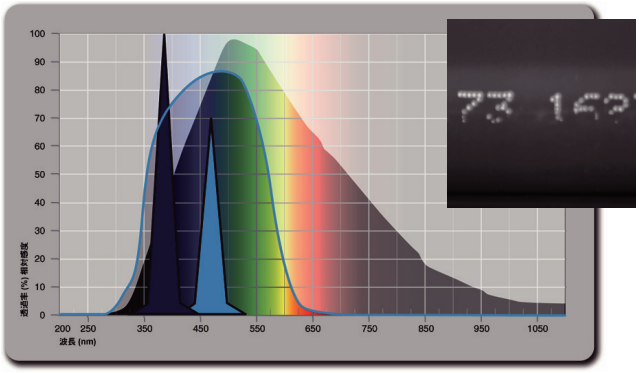
一般的CCD/CMOSカメラスペクトルと写真用グリーンフィルター透過後の660nm赤色LED(091 red)

BP660フィルターはカメラのセンサーに到達しそうな光をすべてブロック。周辺光のブロッキングにより、全体のコントラストとシステム速度と精度を向上させる。



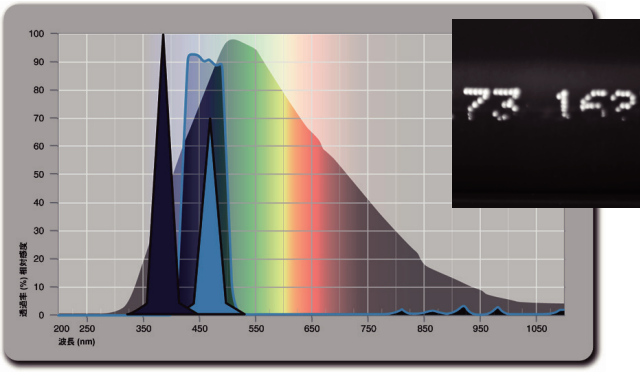
一般的CCD/CMOSカメラスペクトルとBP660フィルター透過後の660nm赤色LED

蛍光用に販売されている写真用フィルターはLED光源のUV域をブロックせず、青色以外の波長を透過。サンプルからの弱い青色の感知が難しくなる。



一般的CCD/CMOSカメラスペクトルと写真用フィルター透過後の395nm UV LEDで励起した青色蛍光(081 blue)

BP470フィルターは不要なUV波長をすべてブロックしながらスペクトルの青色を透過。青色蛍光のコントラストを最大化。



一般的CCD/CMOSカメラスペクトルとBP470フィルター透過後の395nm UV LEDで励起した青色蛍光。

M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

フィルターを使った実験

フィルター効果と単色照明

マシンビジョン用の場合、長時間のシステム使用に耐えるよう、イメージのカラー化やコントラストの向上に特に力を注いできました。オートメーションイメージングの基本については数多くの文献が出されています。照明、カメラ選択、レンズ、他のイメージング機器やソフトウェアについては詳細に説明されていますが、光学フィルターについて触れているものは殆どありません。光学機器についての知識はもちろん、光源についての知識はどんな検査においてもとても重要です。照明の品質は、最近の安価なオートメーション検査システムを導入するうえで主な失敗の原因と考えられています。失敗を減らし、より高精度のシステムを獲得するには光源に適したフィルターの使用が非常に重要です。

工場でカメラを使用するまで、カメラは主に商業写真と理化学撮影用に使用されていました。この分野での最初のステップは、光学フィルターを使用して任意の波長を取り出したりコントラストを向上させる事でした。

白黒撮影で木の葉の深緑を強調したい場合、赤色照射は出来ません。その場合、赤色フィルターをカメラ前面に設置して緑のスペクトルをカット、葉の緑を濃くします。

理化学イメージングではフィルターをレンズの前に置いてコントラストを向上させ不要な周辺光をブロックします。フィルターを光源の前に置いて照明のコントロールにも使用します。これらのアプリケーションは自然状態では定量的で、狭帯域バンドパスフィルターやブロッキングフィルターが必要です。今までのカメラ用フィルターと比較すると理化学用フィルターは非常に高価です。また殆どの場合、マシンビジョン用にはここまでの高価なフィルターは必要ありません。実際、理化学用フィルターは選択が難しく、プロセスにあまり寄与していないのが現状です。

マシンビジョン用に開発されたフィルターは安価で選択が簡単、使いやすいのが特徴です。

はじめに

最初に考慮するのは使用する光の色と種類です。マシンビジョンではLEDが最適です。最適なコントラストを得るためには適したLEDを選択するのが一番重要ですが、いつも最適なLEDが入手できるとは限りません。そこでフィルターが重要な役割を担います。

様々な色のLED、UV、NIR光源を使わなくても、バンドパスフィルターをいくつか揃えればシステムの最適化が簡単に行えます。もちろんどんな場合でもある一定量の光量は必要です。

MidOptのバンドパスフィルターは不要な光をカット、任意の波長だけを透過します。特定の波長やLEDの効果を素早く、しかも安価に確認することが可能です。最適なコントラストを得られる波長が分かれば、更にバンド幅の細いフィルターを選択する事も可能です。初期の設定段階では、この方法が時間節約に大変有効です。

M SQUARE
株式会社 エム スクェア　https://www.mxmco.com　info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F　TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18　TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

カーテンかフィルターか？
効率はどれくらいか？

システム使用について、導入直後はすばらしい機能を発揮するのに、しばらくすると期待はずれだった事が多い、というお話をよく耳にします。多くの場合、周辺環境の変化によって光源が影響を受ける事が原因です。一般的な解決策はカーテンで囲いを使ってシステムをシールドする方法です。

カーテンは場所を取り、組み立てるための時間も必要です。テスト中は実験機器の扱いも面倒になるばかりかシステム全体のコストも割高になります。しかし、適切なバンドパスフィルターで周辺光の長時間のふらつきをコントロールすれば、多くの場合問題は解決可能です。フィルターの効果は実験室で初期テストが可能です。バンドパスフィルターは明らかにシンプル、コンパクトで安価なシールド方法です。

マシンビジョンフィルターを構成するものは?

写真撮影では偏光子が反射を減少させます。ライトバランシングフィルターは色調補正を行います。白黒写真ではカラーフィルターがトーンを抑えながら、それぞれの色を明るくします。NDフィルターは全体の輝度を下げ、長時間露光を可能にし、視野深度を高めます。そのため、工業用ビジョンシステムでは写真用フィルターを使用する場合もあります。これらのフィルターで全体のイメージが向上するケースもあります。

写真用フィルター使用の問題はその大きなサイズだけではありません。フィルムカメラで使用するようにデザインされて以来仕様が変わっていないため、フィルムの応答スペクトル(感度)は400-700nmの可視域のみです。工業用イメージングで使用されるCCDやCMOSカメラの殆どはUV、可視域、NIRに感度を持っています。最近のカメラはUVとNIR域の感度が特に高く、可視域の感度を超えます。感度域全体を考慮したフィルターを使用する事で照射条件ゲインコントロールが可能です。短波長、長波長両方の波長域をブロックし、希望の波長を透過するフィルターの選択が最初に必要です。

写真用フィルターに比べてMidOptフィルターは不要な光をブロック、任意の波長を透過させます。優れたコントラストによってシステムの機能を最大限に引き出す事が出来ます。
アプリケーションに特化したマシンビジョンフィルターを使用する事で周辺光のコントロールを行い、撮影エリアのコントラストを飛躍的に向上させます。

長時間の効果

このキットでは分からないのはマシンビジョン用フィルターを使用した際の長時間の効果です。径時的に工場周辺環境のシステム設定と周辺光の多くの変化は多くの問題を発生させ、システム精度に大きな影響を与えます。結果、システムの停止期間とメンテナンスに時間が取られがちな状況になってしまいます。この側面からもMidOptフィルターは安価なシステム改善案となります。

M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

分解能を上げる

高分解能レンズやテレセントリックレンズと使用する利点

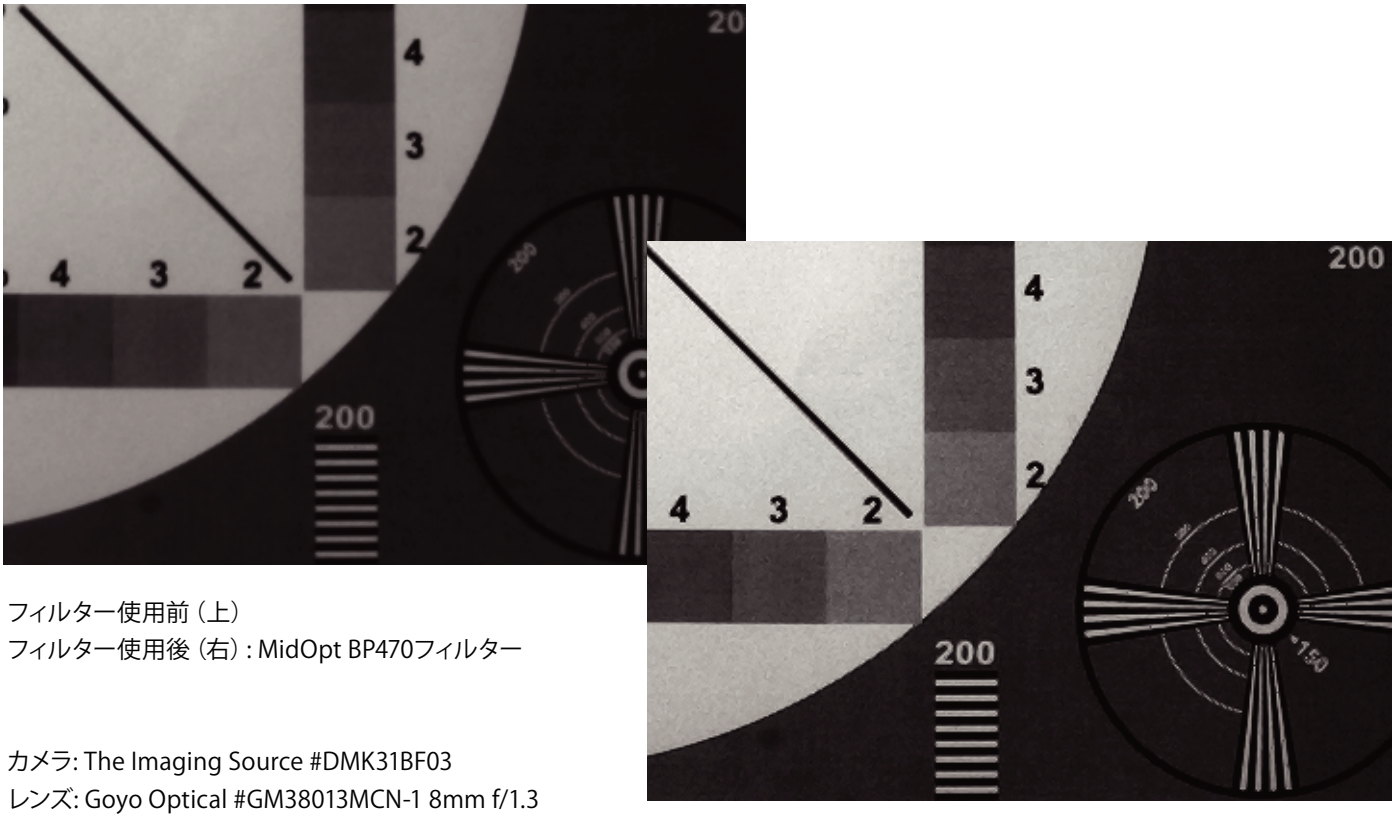
高い分解能やテレセントリックアプリケーションにおいて、LEDや単色光にマッチしたフィルターはとても重要です。

多くのマシンビジョンアプリケーションではレンズは決して安価ではなく、むしろ高価です。フィルターはその点比較的安価で高価なレンズのプロテクターとしても使用できます。高価なレンズの多くは対物レンズの面が大きく、ダメージを受けやすくなってしまいます。フィルターは頑丈で清掃も簡単です。もし万が一傷やダメージが入っても、レンズ交換に比べて簡単に素早い交換が可能です。

白色LEDと使用した場合、狭帯域フィルターは色収差を減少させることでコントラストを大きく向上、分解能を改善します。

レンズの集光は波長の機能ですが、それぞれの波長「色」はそれぞれ異なる地点やイメージ面の近くに集光、分解能の低下を引き起こします。レンズの集光波長域を制限する事で、イメージがよりシャープになり、高い分解能で得られます。短波長（UV、ブルー）で撮影すると、最も分かりやすい結果が得られます。一般的に「f」ナンバーが低いほど、画角が広いほど利得が大きくなります。

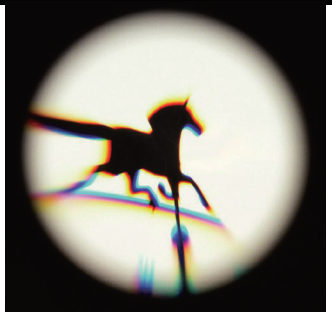
軸はずしで分解能がおよそ20-50%程度向上します。フィルターを使用すれば、標準のレンズを「メガピクセル」レンズとして使用する事が出来ます。MidOptはUV光、NIR、不要な可視域をカットしつつ、90%以上の波長を透過できるフィルターを提供しています。



フィルター使用前（上）
フィルター使用後（右）: MidOpt BP470フィルター

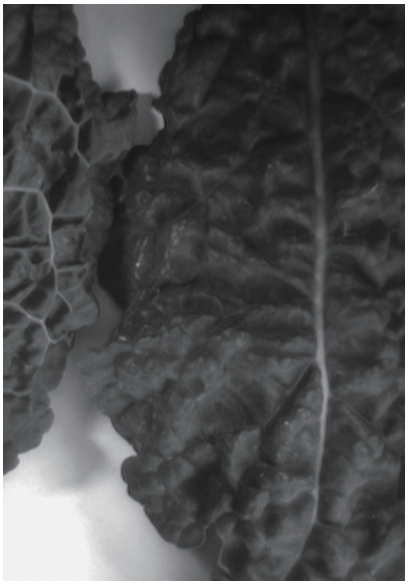
カメラ: The Imaging Source #DMK31BF03
レンズ: Goyo Optical #GM38013MCN-1 8mm f/1.3

M SQUARE
株式会社 エム スクエア　https://www.mxmco.com　info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F　TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18　TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

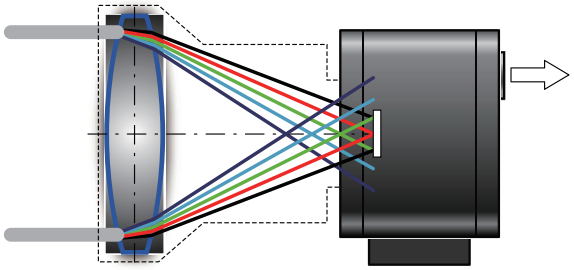


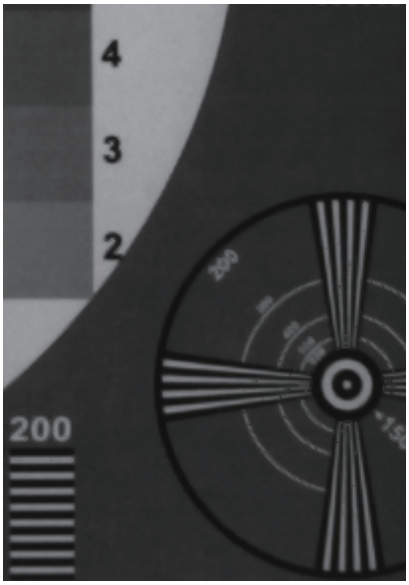
色収差

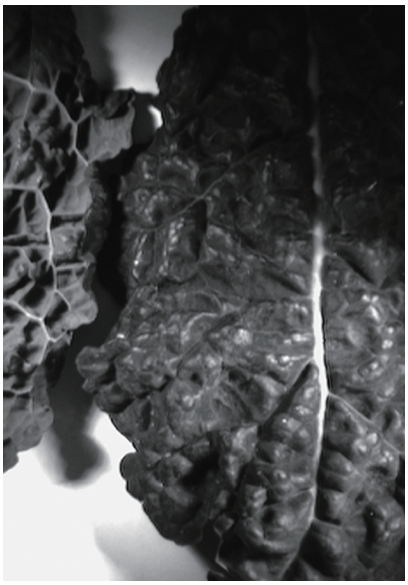
レンズで色を集光する場合、焦点距離は屈折率に依存するため、集光スポットがずれます。青い光（短波長）は赤い光（長波長）よりも短いため、イメージがぼやけます。殆どのカメラはUV(青光よりも更に短波長)とIR（赤光より更に長波長）に大きな感度域を持っているため、このぼやけはマシンビジョンにおいては大きな問題となります。



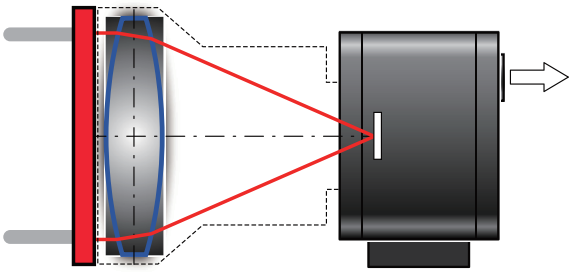
フィルターを使用せず白色光照射したほうれん草の葉

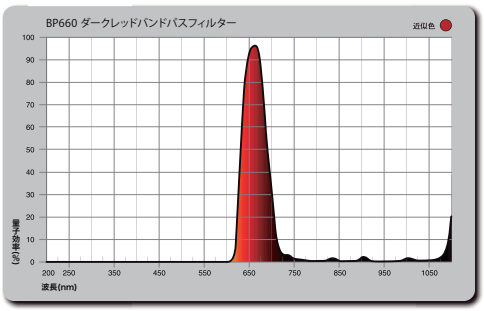


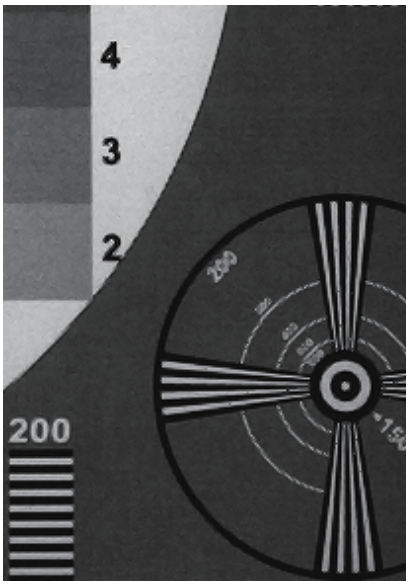




BP660バンドパスフィルターでLED光源の赤色以外の光をカット。コントラストを向上させる。







MidOpt BP660マシンビジョンフィルターについては28-29ページ参照のこと。

M SQUARE

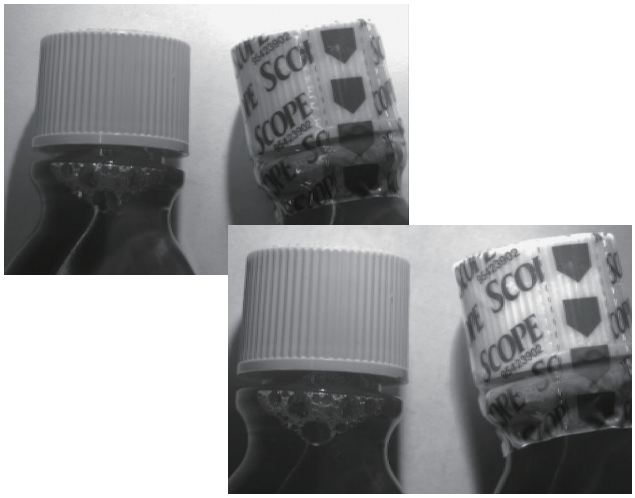
株式会社 エム スクエア　https://www.mxmco.com　info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F　TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18　TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

フィルターの用途

UV蛍光用フィルター

多くの材料はUV光源で励起すると可視光を発光します。これらの材料を使用したイメージングは近年多く利用されるようになりました。インク、接着剤など、UV感度の高い色素で染色した材料を使用します。接着剤、のり、油、紙、木材、プラスチックには元々UV感度が高いものも存在します。

問題なのは、周辺光、特にUV励起光からの干渉のため、可視域の信号光が微弱になってしまう点です。加えて殆どのカメラはUV付近で高い感度を持つため、蛍光信号を確実に捕らえるのは容易ではありません。UVアプリケーションでは可視光の輝度を高める（もしくはバックグランド光を抑える）ために、フィルターは絶対に必要です。UV光源自体のフィルタリングも重要です。

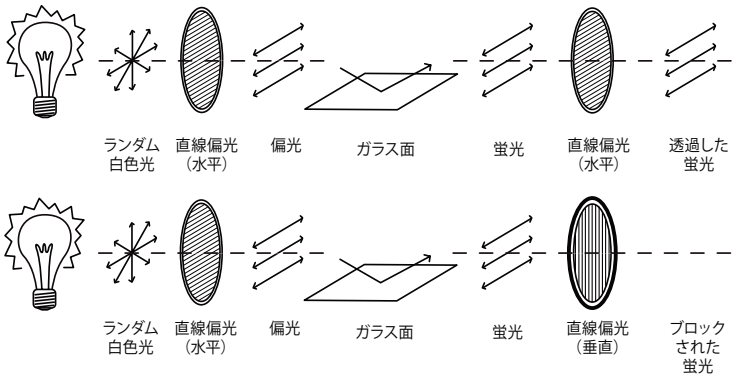


偏光フィルター

ガラス、ラッカー、プラスチックや液体など非金属材からの反射光には偏光があります。偏光反射光は周辺光の影響もありますが、照射光の影響であることも少なくありません。入射光とカメラがそれぞれサンプルに対して55°程度で設置されると「グレア」とコントラストの悪化が多く発生します。

不要な反射光でイメージがぼけてしまうような場合には偏光フィルターが役に立ちます。偏光フィルターはまた応力パターンをクリアにし、ガラス材の強化確認の判断にも使用可能です。

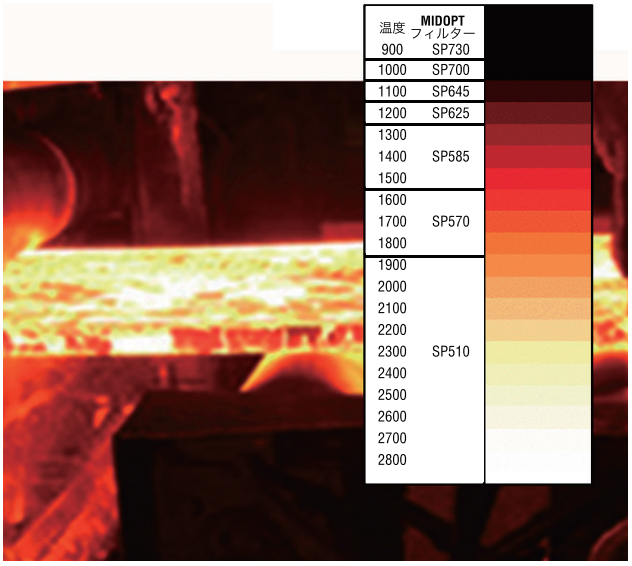
多くの偏光フィルターはプラスチックフィルム（ブラインド式）グリッドで構成されています。2枚のガラスでラミネートフィルムをはさんだもので、グリッドは人間の目には見えませんが、カメラは認識し、色が若干グレーを帯びます。また可視光の一方向のみの偏光を透過します。フィルターを回転すると偏光グレアを減少させる「アナライザー」としての使用が可能です。光源を偏光すれば更にグレアを減少できます。偏光シート0.076～0.127mm（0.003″～0.005″）は任意のサイズにカットが可能です。



M SQUARE
株式会社 エム スクエア　https://www.mxmco.com　info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F　TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間 1-10-18　TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

IRブロッキングフィルター

マシンビジョンフィルターは熱した金属、ガラスなどからの高い熱線をカットすることが可能です。ショートパスフィルターは高波長の光をブロッキングしながら特定の波長を透過します。この機能は特に、鋼鉄シートの温度域を確認するのに重要な役割を果たします。

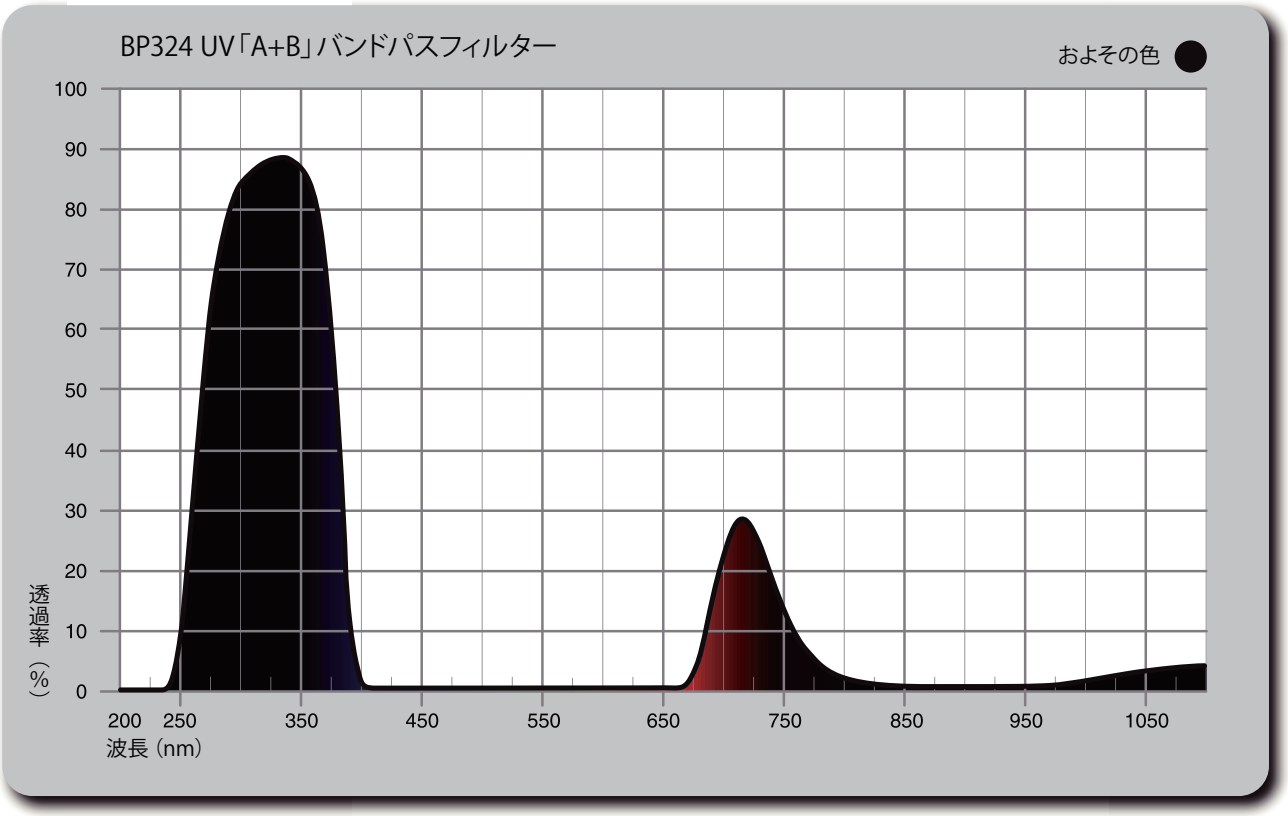


ライトバランスフィルター

ライトバランスフィルターはカラー撮影に使用し、色調を暖色系、寒色系に整えます。MidOptのLB080やLB120フィルターは青めで「色温度」を高めるのに使用します。ナトリウムランプやハロゲンランプの不自然な赤みを抑えます。LA080やLA120は琥珀系のフィルターでキセノンやメタルハライド、白色LED光源の青みを抑えます。
LA120は特に標準の白色LEDの青みを抑えるのに最も有効で安価な手段です。上記フィルターの型番はそれぞれの場面で期待できるシフト量から付けられています。

ピンクのフィルターFL550は蛍光信号を取り扱う際に危険な緑色を除去します。殆どのカラーカメラの感度が最も高い可視光の中央付近を吸収、自然により近いカラー画像を得る事が出来ます。

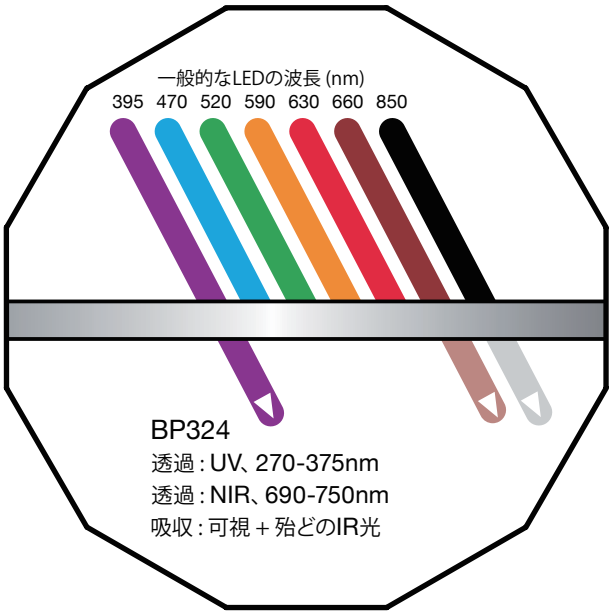
M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間 1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802



BP324透過域

波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)
1100	3.78	800	2.10	500	0.00
1090	3.78	790	3.02	490	0.00
1080	3.75	780	4.39	480	0.01
1070	3.54	770	6.48	470	0.01
1060	3.29	760	9.44	460	0.00
1050	3.11	750	13.39	450	0.00
1040	2.80	740	18.40	440	0.00
1030	2.40	730	23.91	430	0.00
1020	2.07	720	28.08	420	0.00
1010	1.73	710	27.35	410	0.01
1000	1.47	700	21.88	400	1.08
990	1.16	690	14.15	390	12.73
980	0.88	680	5.46	380	46.70
970	0.74	670	1.01	370	72.89
960	0.66	660	0.07	360	83.40
950	0.61	650	0.00	350	87.02
940	0.54	640	0.01	340	88.32
930	0.52	630	0.00	330	88.32
920	0.59	620	0.00	320	87.68
910	0.60	610	0.00	310	86.28
900	0.42	600	0.00	300	83.97
890	0.42	590	0.00	290	79.00
880	0.45	580	0.00	280	69.22
870	0.44	570	0.01	270	52.40
860	0.54	560	0.01	260	29.71
850	0.57	550	0.00	250	7.53
840	0.70	540	0.02	240	0.18
830	0.88	530	0.00	230	0.00
820	1.13	520	0.00	220	0.00
810	1.52	510	0.00	210	0.04

M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802



BP324

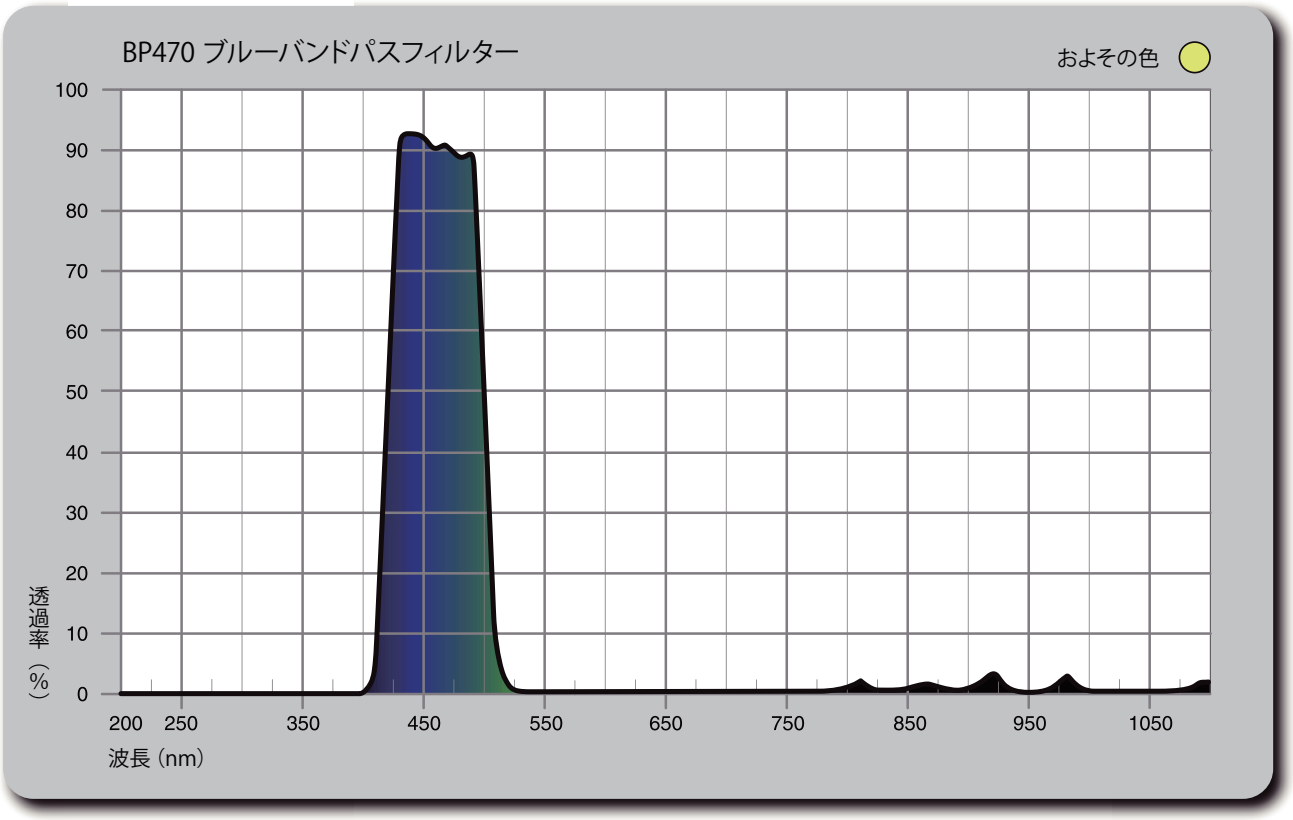
BP324はUV域に広い透過域を持ち、可視域とIRをブロックします。このフィルターは長波長のブロッキングが不可欠なUVイメージング、UV域で感度の高いカメラの場合、特に効果的です。UVA波、B波の両方は透過しながらUVC波はカットします。カメラレンズ前にねじ込めるマウントタイプやUV LED光源前に設置して可視光やIR域をカットすることも可能です。高出力タイプにはBP365フィルターがお勧めです。

UV域波長
UV-A : 320-400nm
UV-B : 290-320nm
UV-C : 100-290nm

フィルターなし

BP324使用。ドア部分のクリアコートが合っていない事が分る。

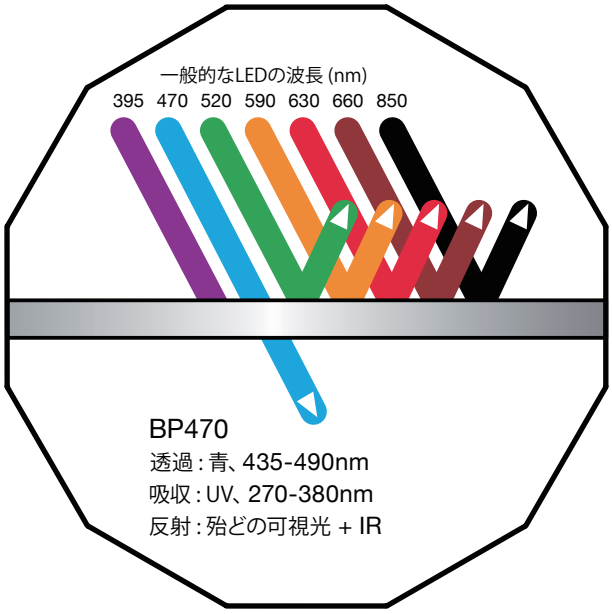
M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間 1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802



BP470透過域

波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)
1100	1.61	800	0.98	500	47.75
1090	1.44	790	0.23	490	89.01
1080	0.76	780	0.22	480	88.66
1070	0.37	770	0.29	470	90.52
1060	0.20	760	0.40	460	90.09
1050	0.13	750	0.13	450	92.03
1040	0.11	740	0.05	440	92.61
1030	0.10	730	0.02	430	91.87
1020	0.11	720	0.04	420	50.00
1010	0.16	710	0.08	410	3.65
1000	0.30	700	0.03	400	0.00
990	0.98	690	0.00	390	0.00
980	2.55	680	0.00	380	0.00
970	0.85	670	0.00	370	0.00
960	0.40	660	0.07	360	0.00
950	0.32	650	0.01	350	0.00
940	0.42	640	0.00	340	0.00
930	0.96	630	0.00	330	0.00
920	3.35	620	0.03	320	0.00
910	1.65	610	0.15	310	0.00
900	0.65	600	0.05	300	0.00
890	0.51	590	0.07	290	0.00
880	0.67	580	0.09	280	0.00
870	1.23	570	0.06	270	0.00
860	1.42	560	0.08	260	0.00
850	0.78	550	0.10	250	0.00
840	0.58	540	0.20	240	0.00
830	0.65	530	0.44	230	0.00
820	1.07	520	1.09	220	0.00
810	1.97	510	9.28	210	0.00

M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802



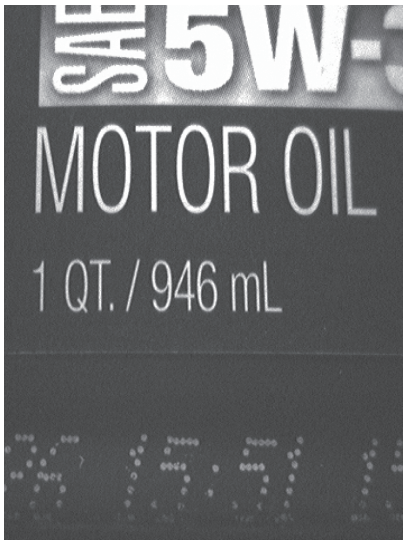
BP470

BP470は殆どの青色LED（470nmあたり）、UV励起青色蛍光(430-500nm)での使用に最適です。どちらにおいても重要なのはバンド幅です。青色LEDの場合、中心波長のばらつきと入射角は簡単に調整が可能です。微弱な蛍光信号の場合、UV光をカットしながら出来るだけ沢山の信号を捕らえる事が重要です。工業用のUV蛍光用途の90%は画像に青色の「輝き」が入ってしまいます。これはBP470を使用すればカットできる色なのです。フィルターなしで希望の画像を撮る事はほぼ不可能です。

BP470は短波長のUVから長波長のIRまでの長いカット域、シャープな立ち上がり、立下りを保ちながら十分な帯域で高い透過率(T>90%)を得る事が可能です。結果、他のフィルターに比べて非常に輝度の高い、コントラストの高いイメージを得る事が可能です。

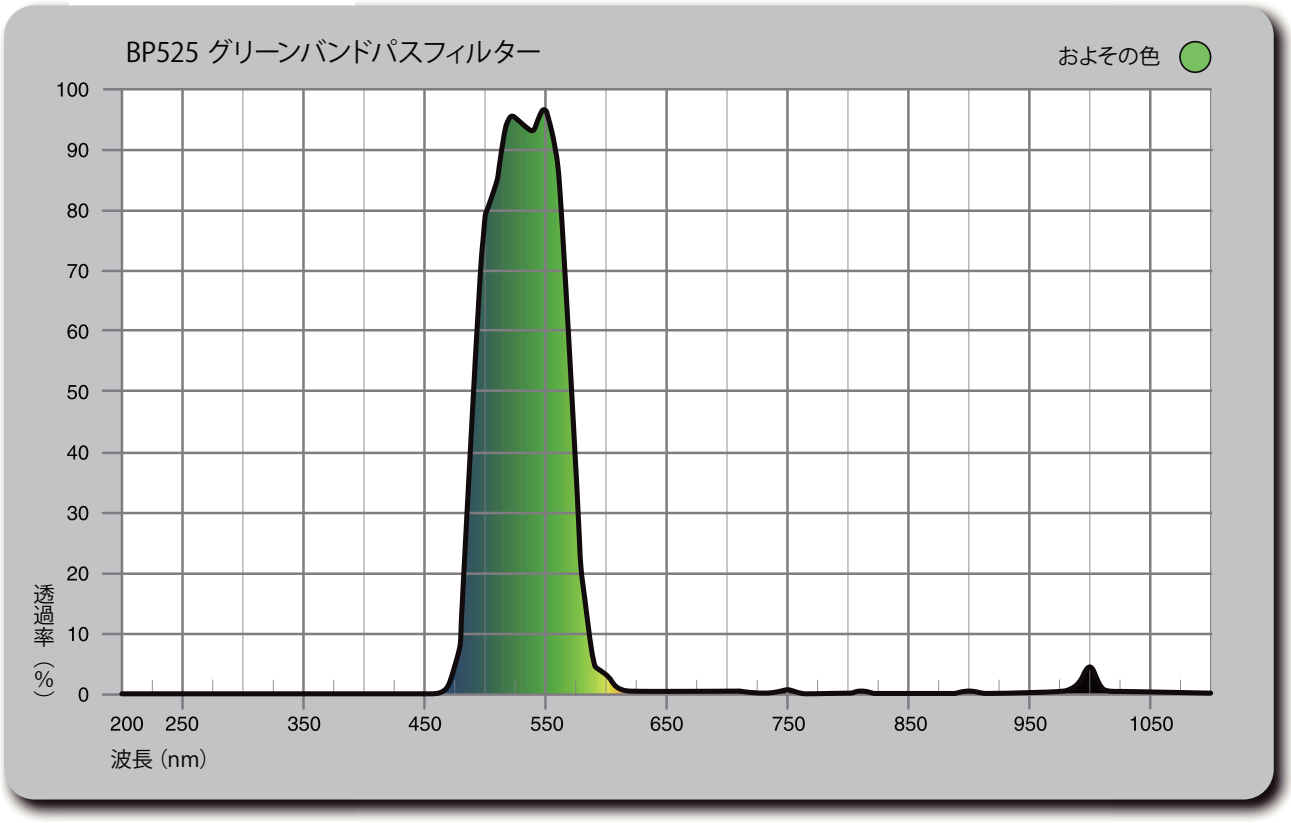
フィルターなし。バーコードが不明瞭。

写真用フィルターでは蛍光が見えない。



BP470使用。
コントラストが格段に向上。

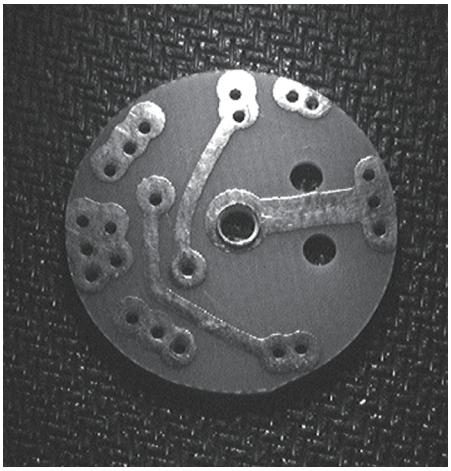
M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間 1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802



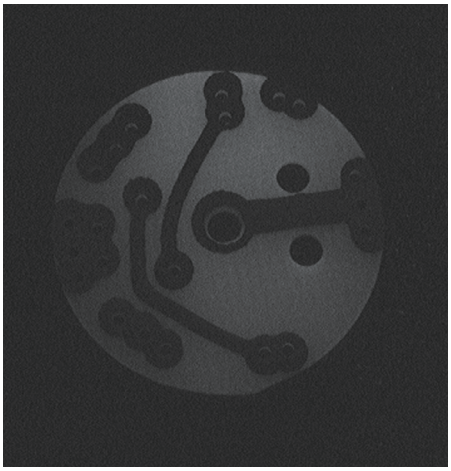
BP525透過域

波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)
1100	0.07	800	0.02	500	78.03
1090	0.06	790	0.01	490	49.21
1080	0.07	780	0.00	480	10.49
1070	0.11	770	0.00	470	1.32
1060	0.11	760	0.04	460	0.23
1050	0.11	750	0.52	450	0.07
1040	0.21	740	0.20	440	0.04
1030	0.38	730	0.06	430	0.02
1020	0.45	720	0.08	420	0.01
1010	0.98	710	0.10	410	0.00
1000	4.42	700	0.07	400	0.00
990	1.53	690	0.06	390	0.00
980	0.49	680	0.07	380	0.00
970	0.21	670	0.11	370	0.00
960	0.11	660	0.11	360	0.00
950	0.06	650	0.11	350	0.00
940	0.00	640	0.21	340	0.00
930	0.03	630	0.38	330	0.00
920	0.00	620	0.45	320	0.00
910	0.05	610	0.98	310	0.00
900	0.09	600	3.04	300	0.00
890	0.03	590	5.36	290	0.00
880	0.02	580	20.92	280	0.00
870	0.01	570	60.72	270	0.00
860	0.01	560	87.67	260	0.00
850	0.01	550	96.41	250	0.00
840	0.00	540	93.27	240	0.00
830	0.01	530	94.29	230	0.00
820	0.06	520	95.28	220	0.00
810	0.17	510	85.37	210	0.00

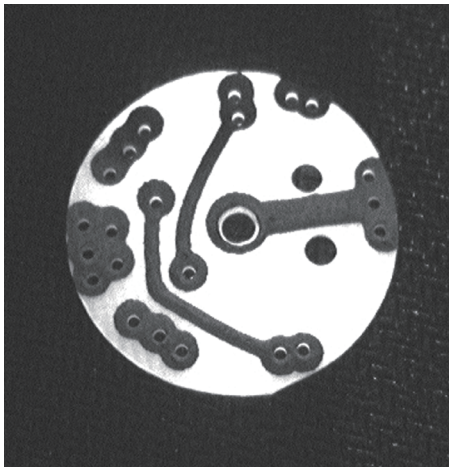
M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802



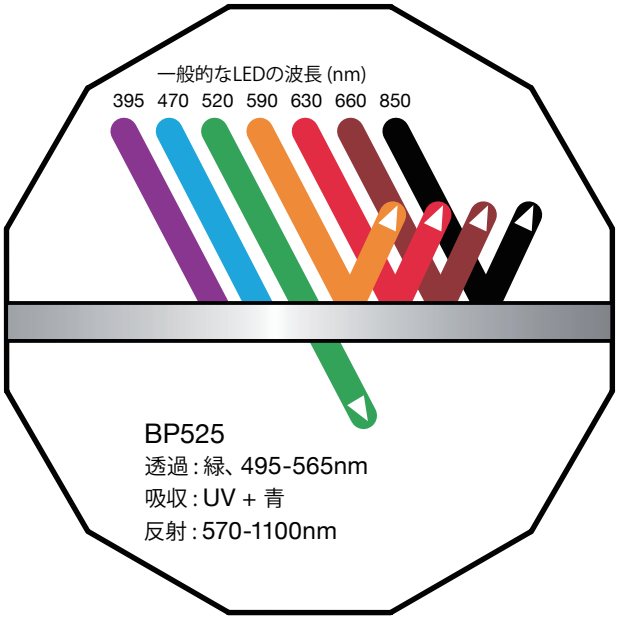
フィルターなし



写真用フィルターではイメージ全体が暗い



BP525でコントラストが向上

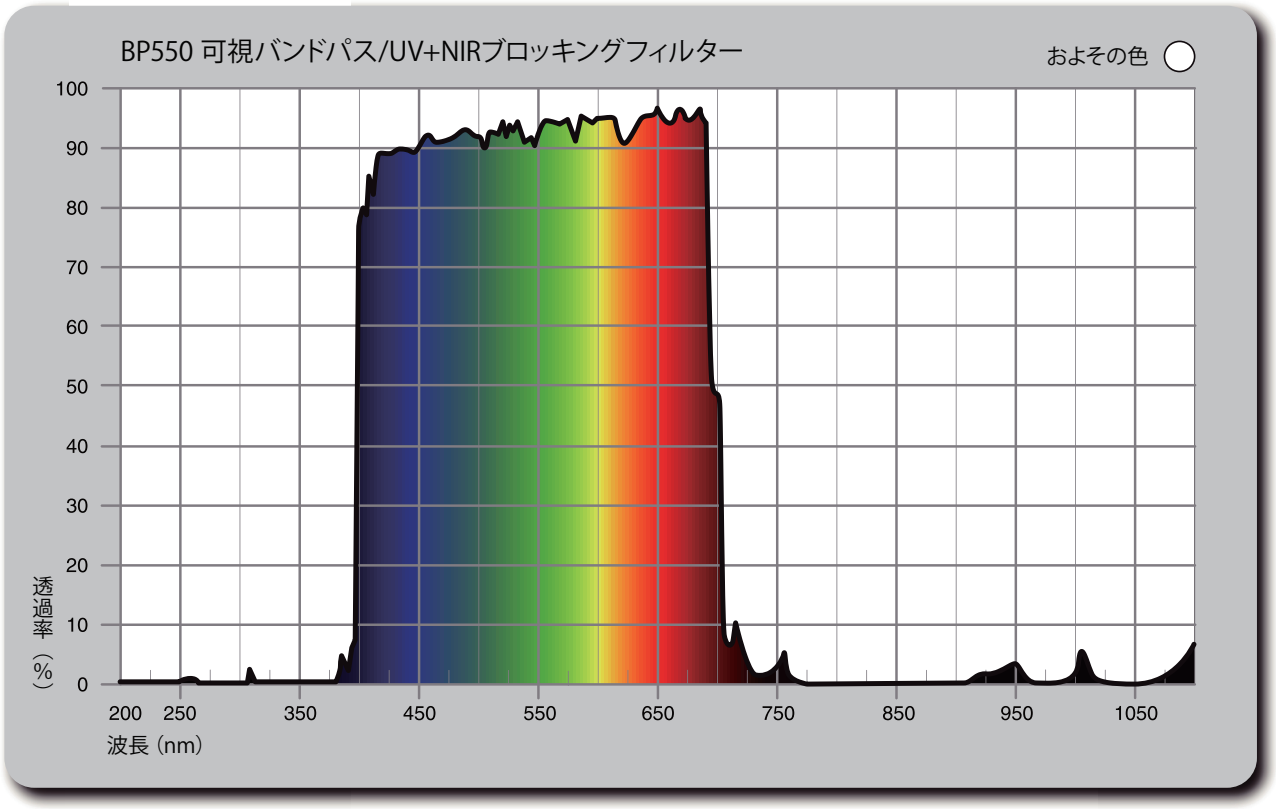


BP525

このフィルターは殆どの緑色LEDやLD用途に設計されました。
UV励起蛍光での使用にも最適です。

BP525はUVからIRまでの長いカット域、シャープな立ち上がり、立下りを保ちながらも入射角が緩めで、広帯域で高い透過率を得る事が可能です。他の「グリーン」フィルターと比べて、BP525は高い輝度と高いコントラストのイメージを得られます。

M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間 1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802



BP550透過域

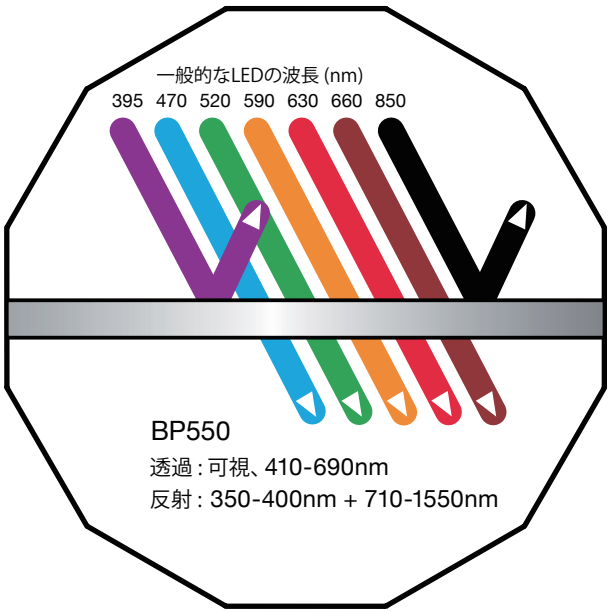
波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)
1100	5.00	800	0.00	500	93.66
1090	4.00	790	0.00	490	91.79
1080	0.70	780	0.00	480	90.57
1070	0.50	770	0.00	470	90.63
1060	0.00	760	0.08	460	91.14
1050	0.00	750	0.02	450	90.49
1040	0.00	740	0.62	440	90.48
1030	0.00	730	1.77	430	90.72
1020	0.87	720	9.47	420	89.41
1010	4.30	710	7.56	410	86.03
1000	1.10	700	48.09	400	79.66
990	0.00	690	94.15	390	5.05
980	0.00	680	95.07	380	1.55
970	0.00	670	93.85	370	0.00
960	0.00	660	95.05	360	0.00
950	2.30	650	94.51	350	0.00
940	1.80	640	92.31	340	0.00
930	1.40	630	92.30	330	0.00
920	0.00	620	94.21	320	1.95
910	0.00	610	95.02	310	0.00
900	0.00	600	94.38	300	0.00
890	0.00	590	91.58	290	0.00
880	0.00	580	92.92	280	0.00
870	0.04	570	94.57	270	0.00
860	0.00	560	90.64	260	0.00
850	0.00	550	92.60	250	0.00
840	0.00	540	94.87	240	0.00
830	0.00	530	93.94	230	0.00
820	0.00	520	93.72	220	0.00
810	0.00	510	93.08	210	0.00

M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

BP550

BP550は白色光などフルカラーでIR(熱)、UVもしくは両方の波長域が存在するような光源との使用に適しています。不要な波長に対するシャープなカットオフにより、BP550はすべての可視光を透過、イメージの色調は変わりません。フルカラー、白色殆どの緑色LEDやLD用途に設計されました。UV励起蛍光での使用にも最適です。
BP550はコントラストを大きく向上させながら、このフィルターはダストカバーやレンズの保護カバーとしても有用です。

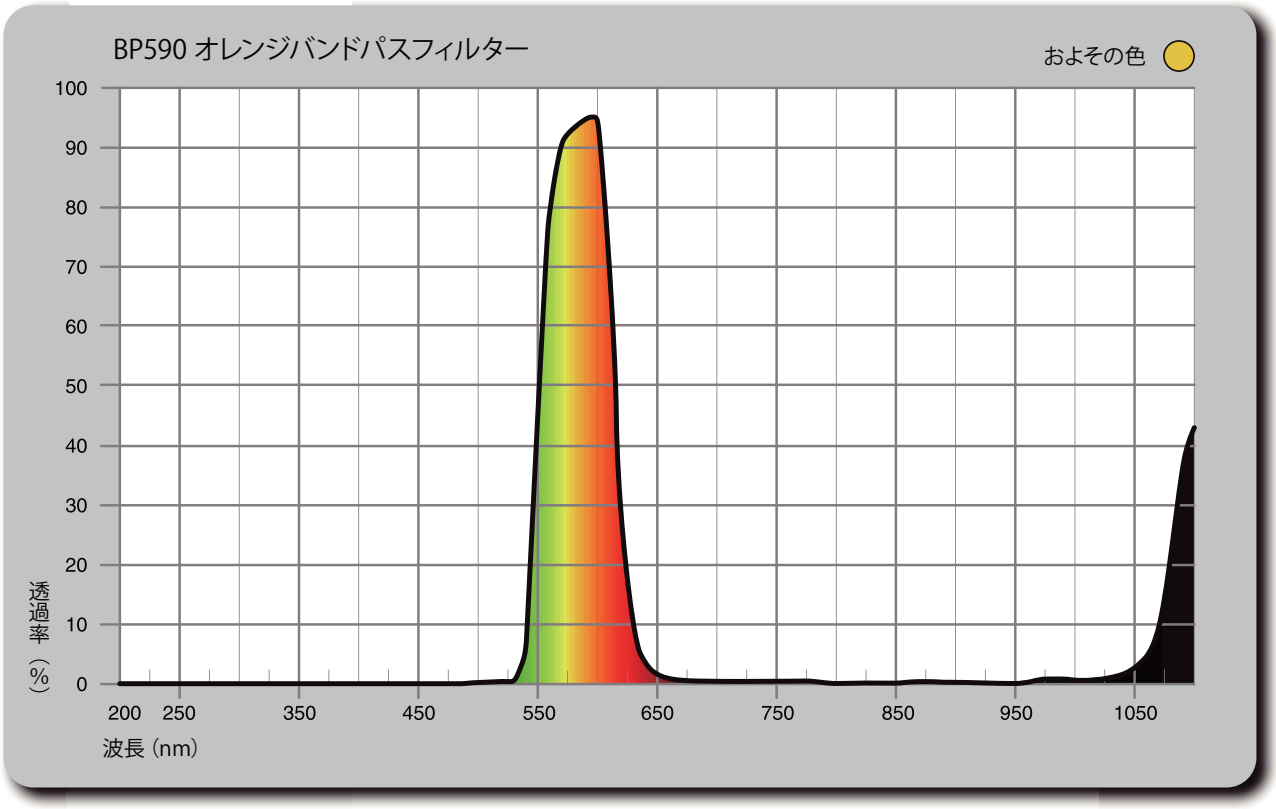
BP550の材質はBorofloat(ボロフロート)でパイレックスに似た熱膨張率の低いガラス材です。最新のフィルターはIRのブロッキングを~1750nmまで拡大、一般的な「ホットミラー」よりずっと高い熱除去効果を可能にします。ARコートで透過率を向上、グレアと写り込みを除去します。



UV、IR用フィルターなし

BP550で可視光のみを透過

M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802



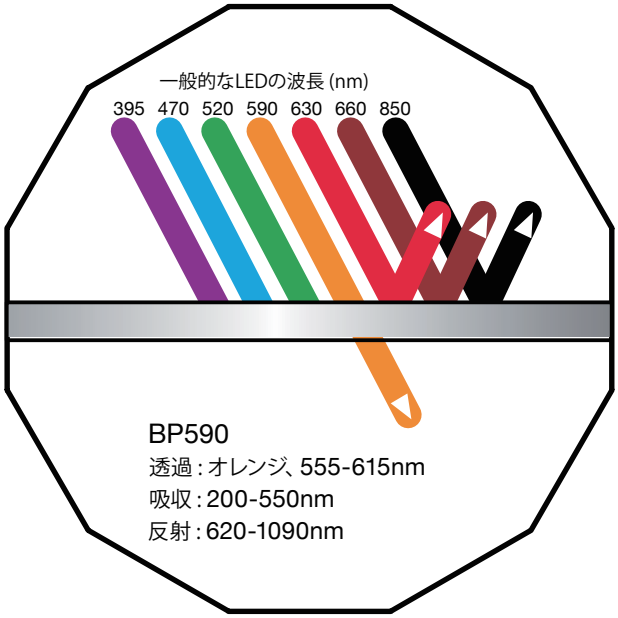
BP590透過域

波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)
1100	43.49	800	0.02	500	0.08
1090	35.87	790	0.07	490	0.01
1080	20.78	780	0.21	480	0.00
1070	9.66	770	0.29	470	0.00
1060	4.79	760	0.12	460	0.00
1050	2.75	750	0.10	450	0.00
1040	1.58	740	0.15	440	0.00
1030	1.06	730	0.22	430	0.00
1020	0.83	720	0.20	420	0.00
1010	0.71	710	0.14	410	0.00
1000	0.63	700	0.17	400	0.00
990	0.83	690	0.25	390	0.00
980	0.87	680	0.45	380	0.00
970	0.71	670	0.65	370	0.00
960	0.31	660	0.87	360	0.00
950	0.04	650	1.54	350	0.02
940	0.00	640	3.60	340	0.02
930	0.00	630	9.64	330	0.00
920	0.00	620	27.07	320	0.01
910	0.07	610	68.94	310	0.00
900	0.00	600	94.63	300	0.00
890	0.00	590	94.76	290	0.00
880	0.20	580	93.14	280	0.00
870	0.33	570	90.32	270	0.00
860	0.08	560	78.91	260	0.00
850	0.02	550	46.55	250	0.00
840	0.01	540	6.45	240	0.00
830	0.00	530	0.51	230	0.00
820	0.00	520	0.25	220	0.00
810	0.02	510	0.18	210	0.03

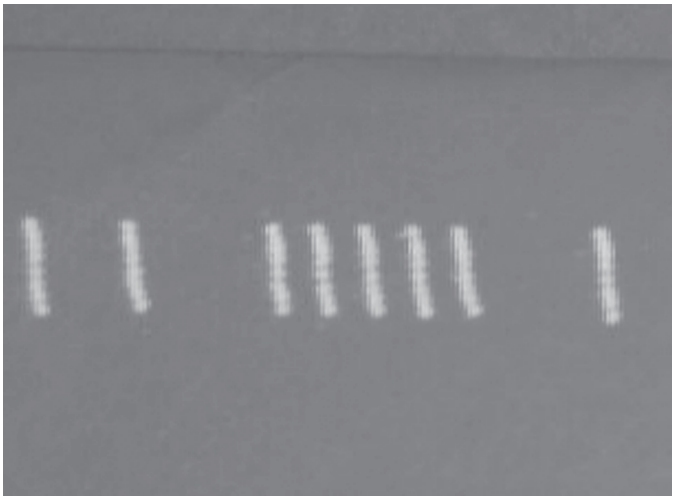
M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

BP590

BP590は琥珀やオレンジのLED光源との使用に適しています。インク、臭化エチジウム、Qdot 605などの色素サンプル蛍光イメージングに最適です。MidOptのほかのバンドパスフィルターと同様、ピーク透過率は90%以上、シリコンセンサーと使用した際の短波長、長波長のブロッキングは平均99%以上です。ただしIR光が存在する場合、オレンジのロングパスフィルターではIRブロッキングが出来ませんのでご注意下さい。

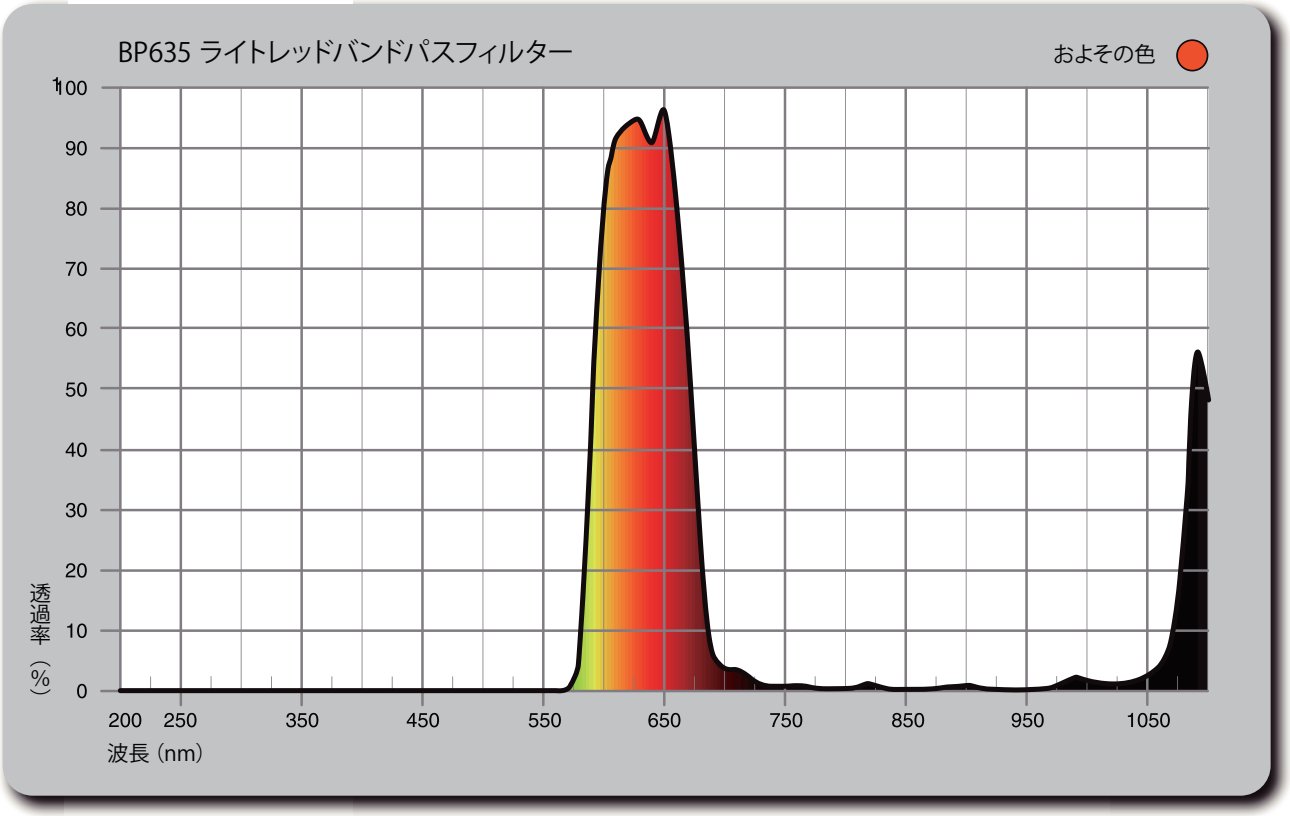


UV光下バーコード、フィルターなし



BP590でコントラストを向上

M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間 1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802



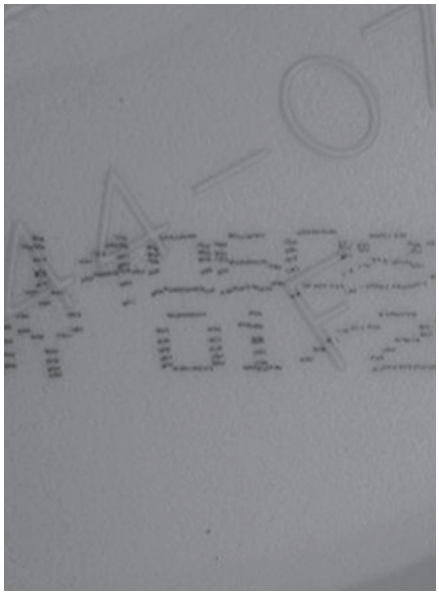
BP635透過域

波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)
1100	48.62	800	0.44	500	0.00
1090	55.46	790	0.37	490	0.00
1080	25.35	780	0.41	480	0.00
1070	8.89	770	0.70	470	0.00
1060	4.22	760	0.92	460	0.00
1050	2.58	750	0.75	450	0.00
1040	1.64	740	0.71	440	0.00
1030	1.28	730	1.09	430	0.00
1020	1.14	720	2.38	420	0.00
1010	1.25	710	3.62	410	0.00
1000	1.74	700	3.63	400	0.00
990	2.24	690	6.59	390	0.01
980	1.37	680	21.42	380	0.00
970	0.61	670	55.70	370	0.00
960	0.28	660	79.46	360	0.00
950	0.23	650	96.10	350	0.00
940	0.16	640	90.63	340	0.02
930	0.25	630	94.58	330	0.00
920	0.31	620	93.73	320	0.01
910	0.79	610	91.58	310	0.00
900	0.91	600	80.91	300	0.00
890	0.57	590	45.04	290	0.00
880	0.53	580	6.04	280	0.00
870	0.24	570	0.19	270	0.00
860	0.19	560	0.00	260	0.00
850	0.21	550	0.01	250	0.00
840	0.33	540	0.01	240	0.00
830	0.63	530	0.00	230	0.00
820	1.16	520	0.00	220	0.01
810	0.78	510	0.00	210	0.03

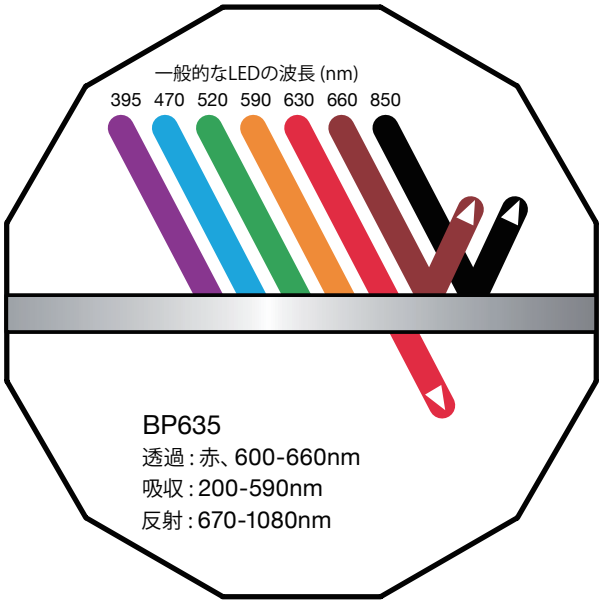
M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

フィルターなし、コーヒー缶日付/バッチコード

写真用フィルターでは変化なし



BP635でコントラストが向上

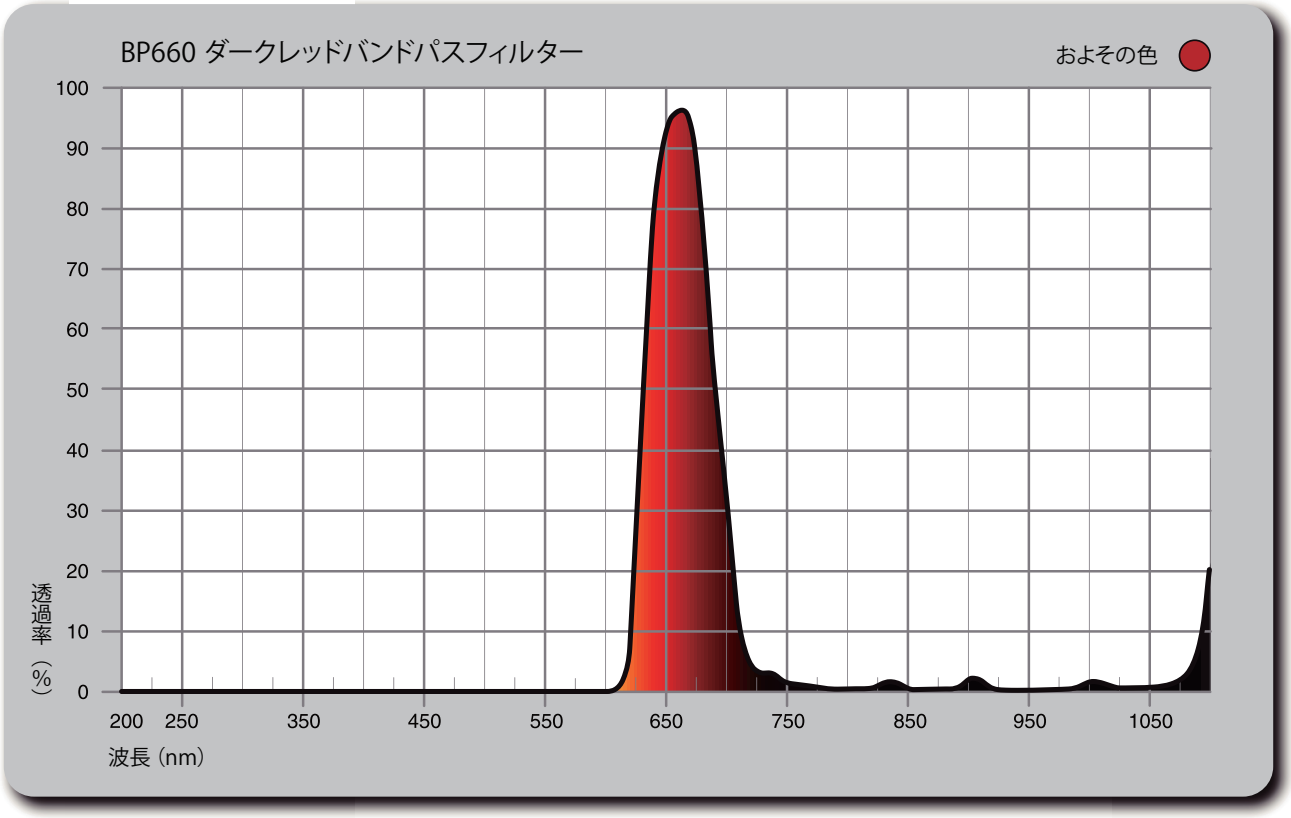


BP635

コントラストと分解能を高め、白黒カメラに使用するのにUVと短波長側可視光をブロック、長波長を透過するロングパスフィルターを使用する場合があります。たまにIRブロッキングとショートパスフィルターを使う場合もありますが、殆どの場合カラーパスフィルターより広帯域のカラーバンドパスフィルターがお勧めです。

BP660フィルターと並んでBP635は最も人気の商品です。BP635は広帯域と高い透過率で615-645nm LED、LDとの使用に最適です。

M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802



BP660透過域

波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)
1100	20.80	800	0.33	500	0.00
1090	6.72	790	0.49	490	0.00
1080	2.76	780	0.65	480	0.00
1070	1.45	770	0.93	470	0.00
1060	0.85	760	1.12	460	0.00
1050	0.67	750	1.49	450	0.00
1040	0.62	740	2.86	440	0.00
1030	0.65	730	3.13	430	0.00
1020	0.89	720	4.49	420	0.00
1010	1.48	710	11.80	410	0.00
1000	1.65	700	33.02	400	0.00
990	0.66	690	52.29	390	0.00
980	0.32	680	78.07	380	0.00
970	0.17	670	94.81	370	0.00
960	0.15	660	96.25	360	0.00
950	0.15	650	92.78	350	0.00
940	0.17	640	78.79	340	0.00
930	0.22	630	44.78	330	0.00
920	0.44	620	6.15	320	0.00
910	1.95	610	0.38	310	0.00
900	2.12	600	0.07	300	0.00
890	0.62	590	0.03	290	0.00
880	0.34	580	0.00	280	0.00
870	0.27	570	0.00	270	0.00
860	0.33	560	0.00	260	0.00
850	0.62	550	0.00	250	0.00
840	1.51	540	0.00	240	0.00
830	1.50	530	0.00	230	0.00
820	0.64	520	0.00	220	0.00
810	0.37	510	0.00	210	0.00

M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

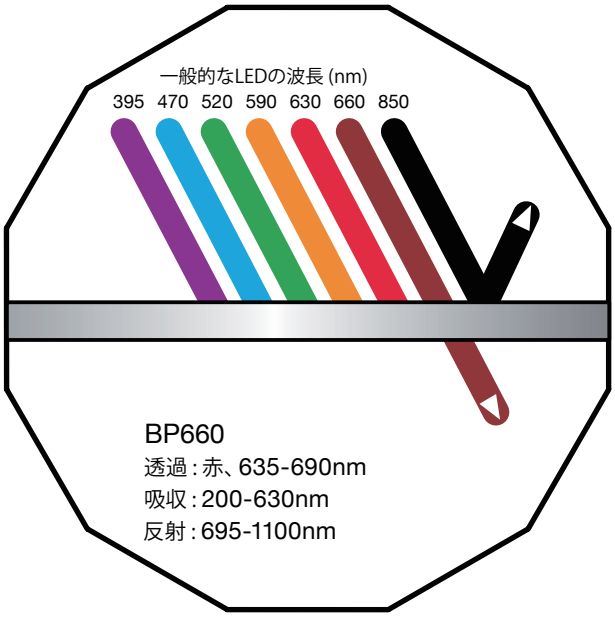
BP660

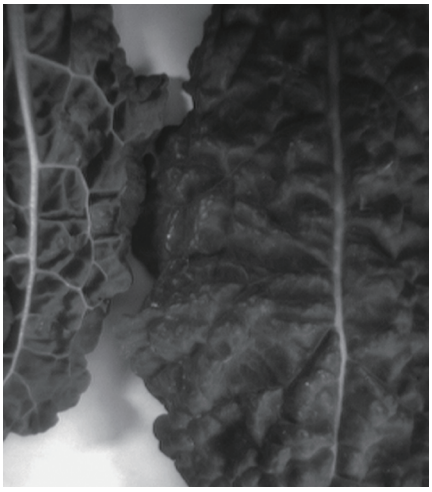
BP660は660-680nm LED、LDとの使用に最適です。広いバンド幅と高い透過率でこの波長域のカメラとの組み合わせに適しています。

カラーロングパスフィルター（シャープカットフィルター）は、コントラストや分解能を向上させるのに使用されます。ロングパスフィルターはUVと短波長側可視光をブロックしますが、全ての長波長を透過してしまいます。

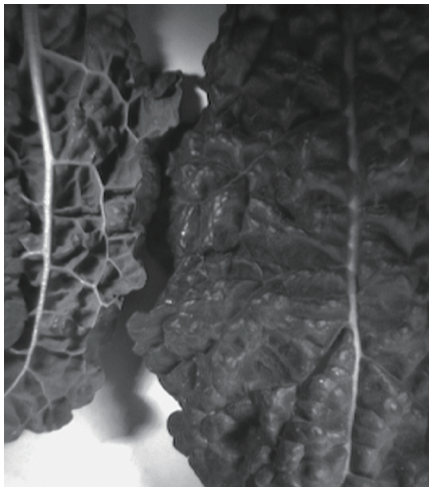
IRブロッキングとショートパスフィルターを使う場合もありますが、殆どの場合カラーロングパスフィルターより広帯域のカラーバンドパスフィルターをお勧めします。殆どの検査用途において、より高いコントラストを提供します。

BP660フィルターは最も人気の高い商品です。

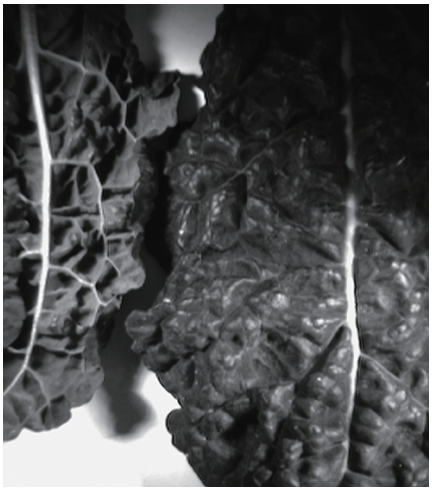




ほうれん草、フィルターなし

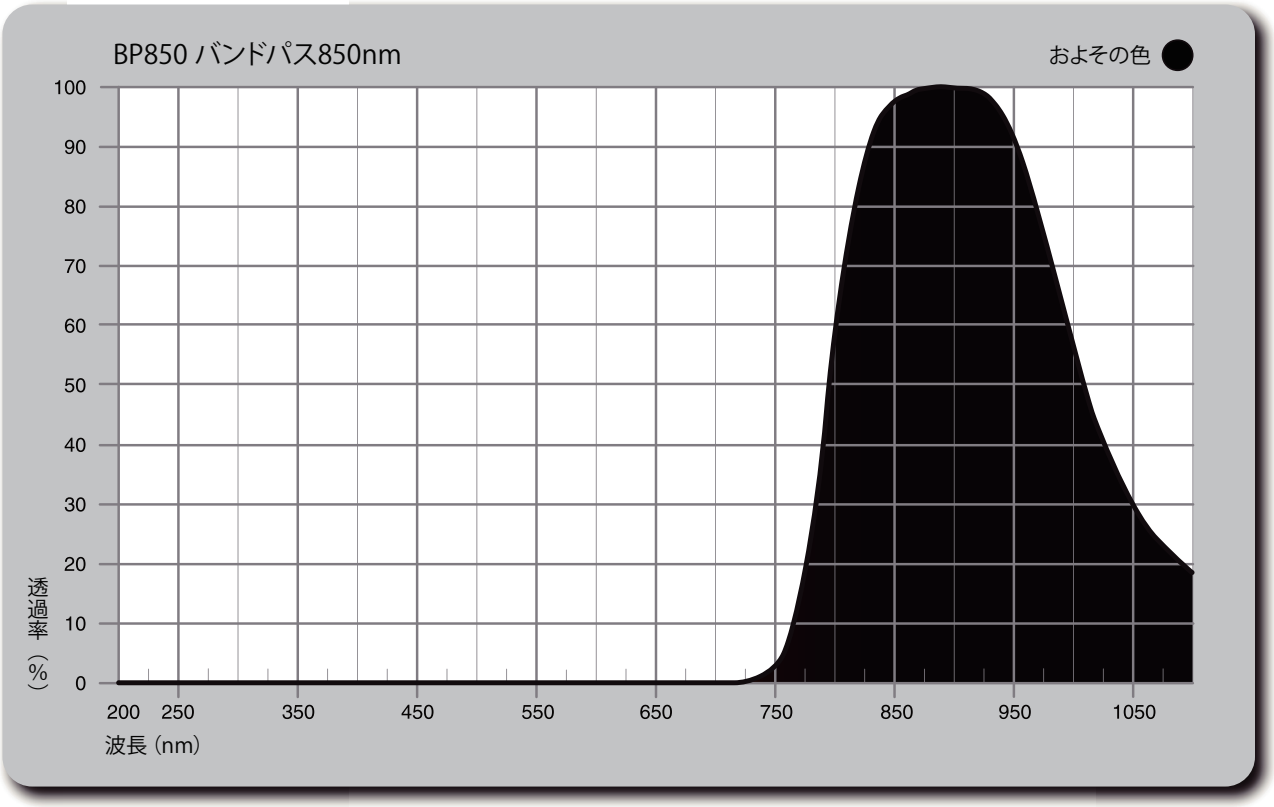


写真用フィルターでは少し輪郭が出来る



BP660でコントラストが向上

M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802



BP850透過域

波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)
1100	18.52	800	57.66	500	0.00
1090	20.08	790	40.40	490	0.00
1080	21.89	780	24.82	480	0.00
1070	24.05	770	13.24	470	0.00
1060	26.69	760	6.43	460	0.00
1050	29.86	750	2.94	450	0.00
1040	33.67	740	1.36	440	0.00
1030	38.23	730	0.66	430	0.00
1020	43.57	720	0.35	420	0.00
1010	49.66	710	0.20	410	0.00
1000	56.47	700	0.12	400	0.00
990	63.93	690	0.08	390	0.00
980	71.76	680	0.05	380	0.00
970	79.39	670	0.03	370	0.00
960	86.16	660	0.00	360	0.00
950	91.73	650	0.00	350	0.00
940	95.60	640	0.00	340	0.00
930	98.09	630	0.00	330	0.00
920	99.39	620	0.00	320	0.00
910	99.55	610	0.00	310	0.00
900	99.76	600	0.00	300	0.00
890	99.95	590	0.00	290	0.00
880	99.76	580	0.00	280	0.00
870	99.51	570	0.00	270	0.00
860	98.49	560	0.00	260	0.00
850	97.71	550	0.00	250	0.00
840	95.47	540	0.00	240	0.00
830	91.21	530	0.00	230	0.00
820	83.94	520	0.00	220	0.00
810	72.74	510	0.00	210	0.00

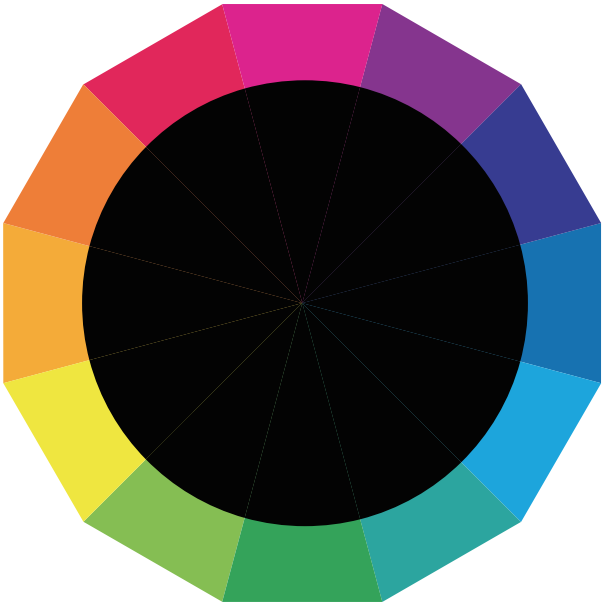
M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

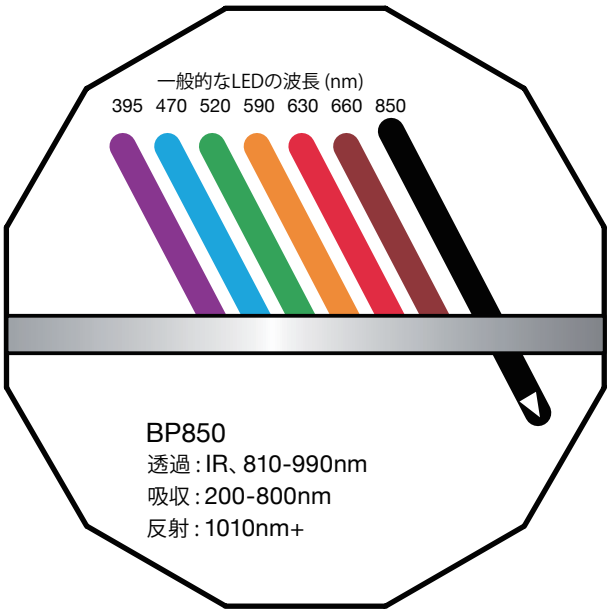
BP850

IRアプリケーションではコントラストの向上と最大化にはフィルターが必ず必要です。殆どの場合でBP850の使用をお勧めします。検査用にLED照射を使用する場合、ほぼ90%は850nm（もしくは880nm）までしか使用しないため、>99%の高透過率と高密度コーティングで厳しい環境にも対応可能なBP850をお勧めしています。

どんなカメラも880nmを超えると感度が著しく降下します。そのため、長い波長をブロッキングしてもあまり意味がありません。他社の狭帯域のIRフィルターはMidOptのBP850フィルターよりも透過率が低く、NIR域ではすべてのカメラの感度を下げてしまいます。ブロッキングフィルターを追加するより透過率の高いバンドパスフィルターを使用する方がカメラの感度を下げません。

MidOptフィルターは透過率の向上とIRアプリケーションでよく発生する汚れ防止のために表面コートしています。汚れによってイメージがくもり、また透過率と分解能を著しく減少させます。そして汚れは簡単にふき取ることは出来ません。フィルター寿命と汚れの厳しさを決定する因子には周辺の熱、湿度、空気品質などが含まれます。殆どの場合で保護コーティングが必要です。

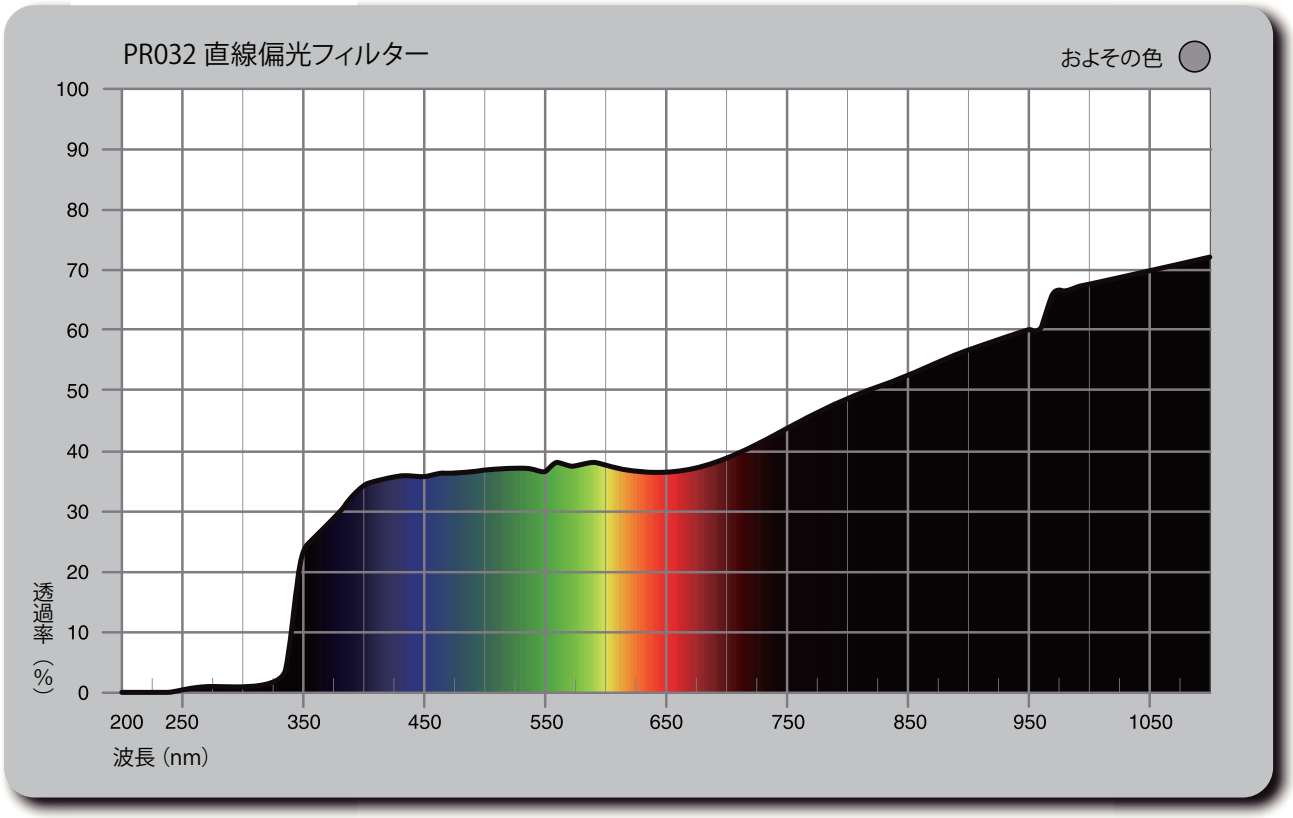




フィルターなし

BP850で製品ラベルと出荷ラベルのコントラストが向上

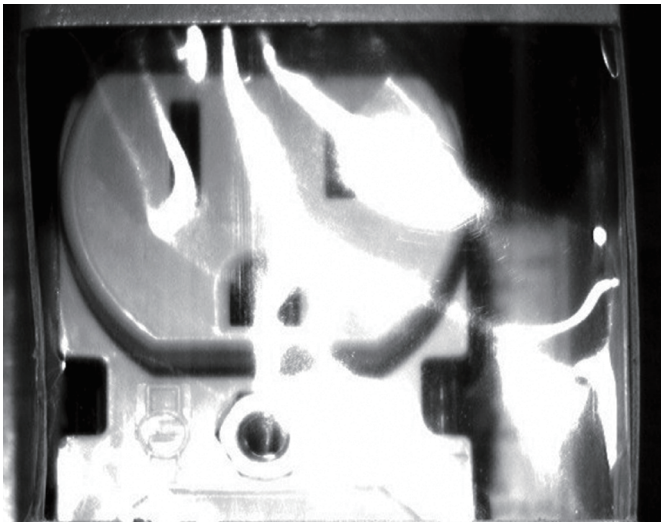
M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802



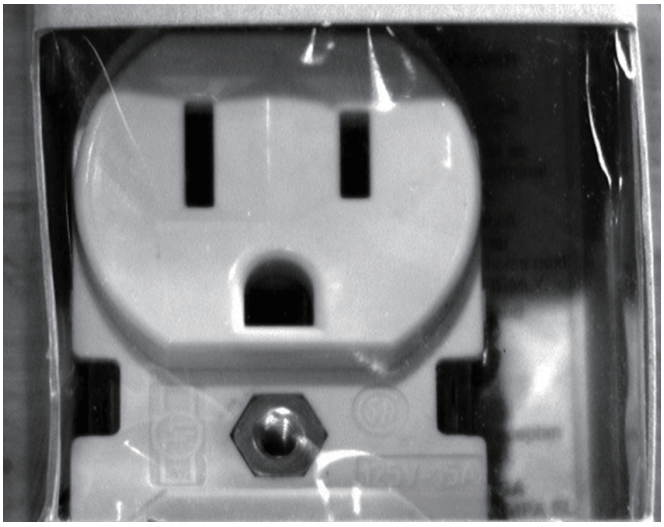
PR032透過域

波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)
1100	72.05	800	48.80	500	36.92
1090	71.66	790	47.87	490	36.72
1080	71.19	780	46.91	480	36.53
1070	70.78	770	45.89	470	36.40
1060	70.24	760	44.83	460	36.29
1050	69.80	750	43.77	450	35.82
1040	69.33	740	42.68	440	35.80
1030	68.97	730	41.64	430	35.77
1020	68.51	720	40.60	420	35.53
1010	68.02	710	39.69	410	35.12
1000	67.55	700	38.82	400	34.27
990	67.09	690	38.08	390	32.46
980	66.68	680	37.48	380	29.79
970	66.12	670	36.99	370	27.70
960	60.54	660	36.65	360	25.73
950	60.03	650	36.48	350	23.98
940	59.46	640	36.52	340	18.32
930	58.81	630	36.69	330	11.05
920	58.09	620	36.83	320	3.17
910	57.37	610	37.14	310	0.99
900	56.75	600	37.69	300	0.04
890	56.02	590	38.12	290	0.00
880	55.20	580	37.90	280	0.00
870	54.34	570	37.55	270	0.00
860	53.51	560	38.16	260	0.00
850	52.63	550	36.83	250	0.00
840	51.78	540	36.95	240	0.00
830	51.05	530	37.17	230	0.00
820	50.32	520	37.19	220	0.00
810	49.66	510	37.08	210	0.00

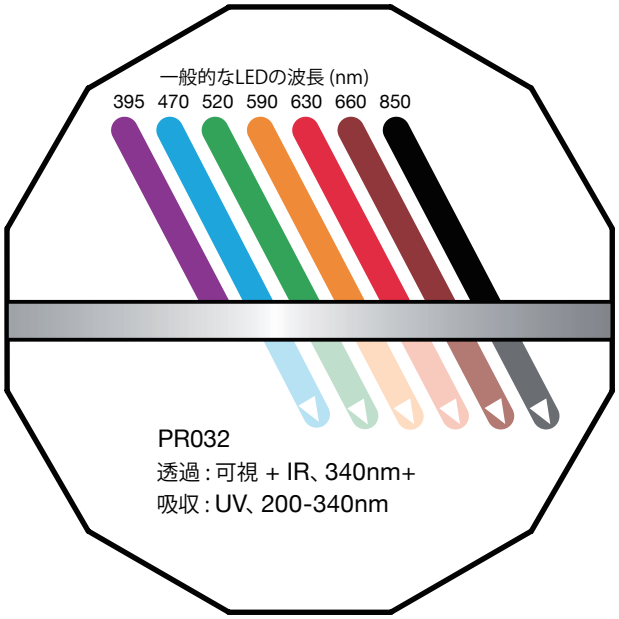
M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802



フィルターなし



正しく設置した偏光フィルターが反射を除去

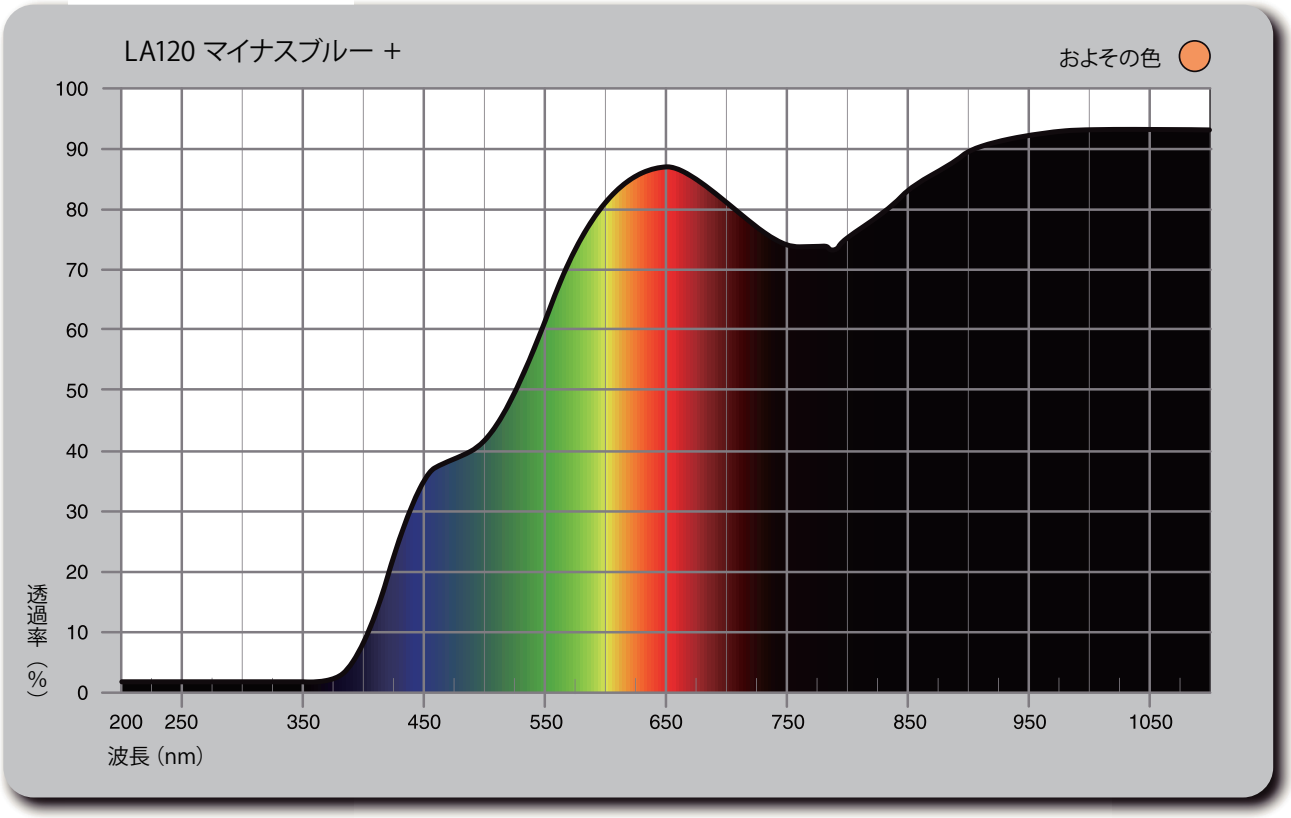


PR032

回転直線ポラライザーは最大の柔軟性と操作性の良さが特徴です。フィルターをレンズに装着するとマウントの上の部分を自由に回転できます。これによって、グレアの除去ポイントやガラスやプラスチックの応力パターンを最大化するコントラストポイントを決定します。ただ、マウント回転が自由に行えるため、振動や予期しない干渉などでフィルターのポジションがずれてしまう事もあります。このため、すべてのマウント付ポラライザーは固定ネジと一緒にお届けします。振動や清掃などでフィルターの位置がずれてしまうのを防ぎます。

フィルター用ネジのないレンズの場合、スリップマウント（レンズの前面外側に装着）かクイックマウント（レンズ前面内側に装着）つきでのお届けも可能です。どちらの場合でもマウントとフィルターはレンズに簡単に装着可能、回転マウントは不要です。

M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間 1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802



LA120透過域

波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)	波長 (nm)	透過率 (%)
1100	93.17	800	75.44	500	41.56
1090	93.16	790	73.42	490	39.97
1080	93.19	780	73.79	480	38.96
1070	93.10	770	73.69	470	38.25
1060	93.18	760	73.69	460	37.13
1050	93.19	750	74.23	450	34.99
1040	93.12	740	75.06	440	31.30
1030	93.14	730	76.15	430	25.86
1020	93.09	720	77.63	420	19.29
1010	93.02	710	79.29	410	12.78
1000	93.00	700	80.98	400	7.69
990	92.98	690	82.79	390	4.45
980	92.86	680	84.26	380	2.73
970	92.62	670	85.52	370	1.96
960	92.46	660	86.34	360	1.73
950	92.18	650	86.84	350	1.79
940	91.84	640	86.70	340	1.79
930	91.43	630	86.20	330	1.37
920	90.89	620	85.05	320	0.76
910	90.10	610	83.29	310	0.28
900	89.34	600	80.99	300	0.04
890	88.25	590	77.97	290	0.00
880	87.18	580	74.64	280	0.00
870	86.03	570	70.54	270	0.00
860	84.26	560	66.11	260	0.00
850	82.79	550	61.13	250	0.00
840	81.12	540	56.26	240	0.00
830	79.40	530	51.47	230	0.00
820	77.89	520	47.31	220	0.00
810	76.58	510	43.97	210	0.00

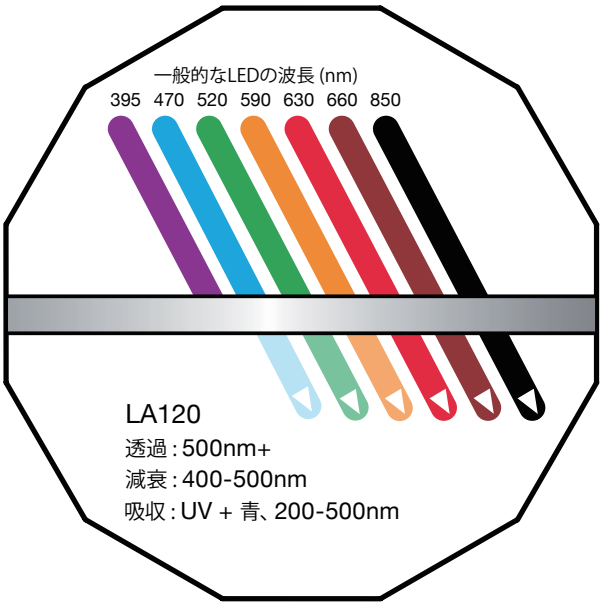
M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

LA120

何度もテストした結果、このフィルターは白色LEDで正確なカラー撮影をする場合に最適なフィルターであることが判明しました。白色LEDは一般的に青味が大きく、照射された像が青くなってしまいます。これは像の色調が悪くなるばかりでなく、検査過程において重要な欠陥を見逃す事にもなりかねません。

暖色の白色LEDもありますが、高額で出力が低く短寿命、それでも青味はまだ残ります。カメラレンズの前にLA120フィルターを使用するだけで、高価な光源を購入するより効果的な解決策が手に入ります。

LA120フィルターはメタルハライドや水銀ランプと一緒に使用しても効果的です。



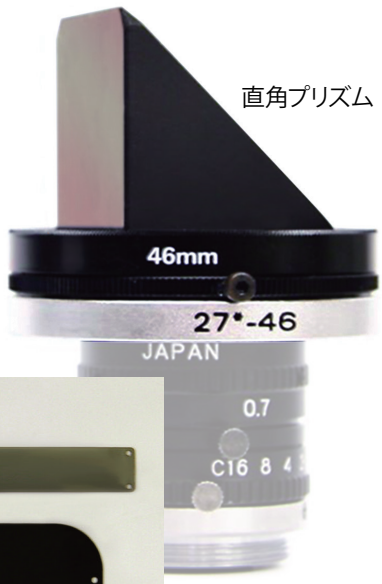
フィルターなし

正しく設置した偏光フィルターが反射を除去

M SQUARE
株式会社 エム スクエア https://www.mxmco.com info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 1-34-2F TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間 1-10-18 TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802

アクセサリ

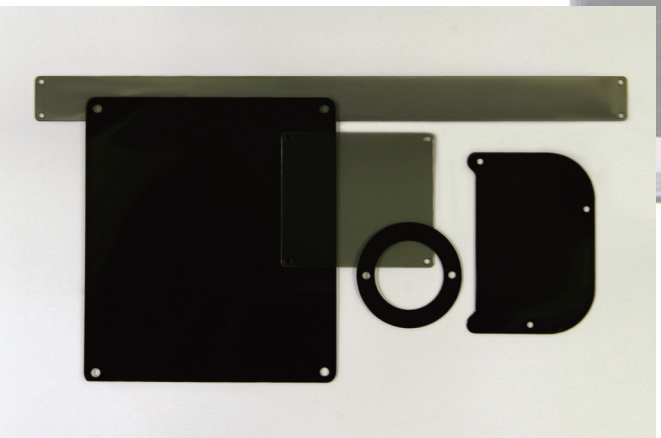
PS007 直線偏光シート



直角プリズム

可視光用のニュートラルグレー偏光シートは3種類の厚さ（0.007″(.0.18mm)、0.010″(0.25mm)、0.030″(0.76mm)）で提供します。IR用、UV用、その他のポラライザーもご要望に応じます。ポラライザーはガラスやプラスチック、液体、塗料、ラッカー、油、潤滑剤からの反射のグレアを除去(赤:　偏光光)、はさみやカッターで簡単にカット可能です。同じシステム内で2枚のポラライザー間の角度を変えることで、光強度をコントロール可能です。

MidOptでは PC制御COMidOptではCO_2レーザーによるカスタム対応が可能です。お客様のCADファイルに基づいて高精度で再現性の高いものを短納期でお届けします。



ステップアップリング

径の大きなフィルターを小さな径のフィルターネジでレンズに装着するためのリング。短焦点距離レンズのケラレを避けるためステップアップリングが必要です。

ステップダウンリング

径の小さなフィルターを大きな径のフィルターネジでレンズに装着するためのリング。フィルターや光源の径がレンズの径よりずっと小さい場合ケラレが発生します。

他にも色々なアクセサリを用意しています。
お気軽にご相談下さい。

M SQUARE
株式会社 エム スクェア　https://www.mxmco.com　info@mxmco.com
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-34-2F　TEL(03)3294-0560 FAX(03)6856-4866
〒815-0041 福岡市南区野間 1-10-18　TEL(092)554-6800 FAX(092)554-6802