

Ci7000 ベンチトップ分光測色計に搭載の 最新の測色テクノロジー



Ci7000 シリーズは、エックスライト社の幅広い製品ポートフォリオを代表する、業界トップクラスの測定精度を誇るベンチトップ分光測色計です。Ci7000 シリーズは、優れた器差間誤差と繰り返し精度により測色の一貫性を発揮。調色、製造、品質保証の全工程においてワンランクアップの測色管理基準を提供します。これらの斬新的な製品をサポートする先進の技術をご紹介します。

Ci7000 シリーズでは 2D CCD アレイの先進技術を用いて、洗練されたデータ処理を実行。業界トップクラスの測色精度と再現機能を提供します。

エクスライト社：「イノベーションの歴史」

Ci7000 装置をパワーアップする技術は、長年における測色のイノベーションを反映しています。1989年に導入された X-Rite CE7000 ベンチトップ分光測色計は、ダイオードアレイによる測色機能を使用していました。CE7000 に採用されたフォトダイオードアレイは、測色とデータ処理の最優秀デザインとパフォーマンスを誇る技術でした。

1990年代には、装置の光検出器として二次元の CCD アレイ技術の利用を検討開始しました。これらの撮像装置は、低ノイズと優れた線形性を提供。また、新しいデザインのマルチチャンネルを採用したベンチトップ分光測色計「Color i7」を導入しました。その時代を先駆けた製品として、ワンランクアップの性能を発揮し、正反射光込み（SCI）および正反射光除去（SCE）の同時測定機能を提供。照明の均一性を実現するためにリファレンスチャンネルを用いた密接にカップリングされたリアルタイムコレクションも実現しました。

エクスライト社の革新的な開発は 2015 年度に入り、Ci7000 シリーズへと展開しました。これらの装置は、2D CCD アレイの最新技術と洗練された処理能力を結合し、業界トップクラスの精度と再現性の測色を提供しました。

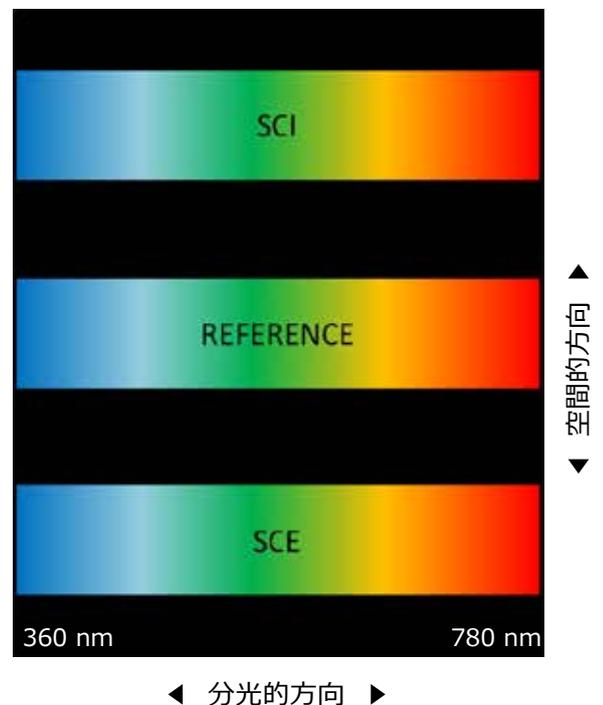
パワフルなアレイ技術で「不可能を可能に」

Ci7000 分光測色計のコア技術は、科学装置にも使用される高品質な 2D CCD を用いた収差補正回折格子です。全機能を搭載するデザインは迷光を効果的に管理し、CCD 検出器の分光的・空間的のクロストークを最小限に抑えます。それにより、忠実な測定が可能となり、良好な暗・明の繰り返し精度とカラー精度を確保します。

Ci7000 シリーズの 2D CCD アレイ技術は、複数の測定チャンネル（リファレンス、正反射光込み・除去）の同時測定とフル分光データの出力を可能にします。全ての測定値は 2D CCD アレイのリファレンスチャンネルと同時に反映されるため、装置の光源が変更された際、または波長のわずかな変動も即座に検出し、全ての測定チャンネルを修正します。さらに、物理的に同じ 2D CCD アレイ上に測定チャンネルが共にイメージングされるため、電気ノイズと変動のエラー修正が大幅に簡素化されます。

装置の各チャンネルは、分光計の入力ポートにガラス光学ファイバーで接続されています。分光測色計は CCD 上の 1 つのディメンションに各チャンネルにおける分光的な分布をマッピングします。また、空間的な分布は垂直方向にマッピングし、2次元測定値を出力します。分光方向においては、1nm/ピクセルを若干上回る波長サンプリング間隔が、何百もの CCD ピクセルのスペクトルに広がり、キャリブレーション範囲は市場で最も広範囲な 360~780 nm となっています。

Ci7000 装置の心臓部となる高品質な 2D CCD デバイスは、ハッブル宇宙望遠鏡の光検出器に使用されている技術と同じ技術が使用されています。



CCD アレイに再現され、暗い空間で分離された 3 つの測定チャンネル

先進技術によるデータ処理と修正

Ci7000 装置は、2D CCD の先進アレイ技術に加えて、複数のデータ処理法を使用し、精度と正確性を確保。波長バンドは空間的また分光的にオーバーサンプリングされ、フラッシュごとに各波長で 750 を超える CCD ピクセルのサンプルを出力します。一回の測定に複数のフラッシュが実行され「スーパー」ピクセルを構成。通常のフォトダイオード アレイよりもさらに効果的なダイナミックレンジを提供します。解像度とノイズに対するシグナルは、一般的な一次元センサー技術に比べ 20 倍もアップします。

またノイズに対するシグナルは、オーバーサンプリングを介して効果的に管理されます。Ci7000 の優れた機能は、ダークブルーの繰り返し精度が良い例となります。旧式の分光測色計のみに限らず、他のメーカー製品の性能を上回ることが検証されています。本システムは、カラーバランス フィルターを用いて入力光を安定させ、ダイナミック レンジを厳密に管理することで、CCD のノイズに対するシグナルを最適化します。これにより、全ての波長において低ノイズが出力され、ピクセル間にサチュレーション/リーク/クロストークのない、純粋なシグナルが検出されます。Ci7000 シリーズは、リアルタイムで波長のキャリブレーションを継続的に実行し、稼働部位の無いパーツを使用して工場出荷状態のスペクトルを再現します。その他の修正機能も含め、トータルシステムを目指す業界トップクラスの Ci7000 シリーズ。その代表となる装置「Ci7860」は、業界トップクラスを誇る $<0.01 \Delta E$ の繰り返し精度と、厳密な $\leq 0.06 \Delta E$ の器差を提供します。

サンプルの測定精度は、装置の光源システムからサンプルに瞬時に出力される光量に影響されてしまいます。この現象は蛍光サンプルによく発生します。フォトダイオード アレイの分光測色計は通常、高電源のシングル フラッシュで測定を行います。このように高電源が供給される照明は、サンプルを一時的に変動させ、発生する測定誤差は $1\Delta E$ にまで及ぶことがあります。X-Rite Ci7000 分光測色計は、複数の低減電源によるフラッシュを使用し、そのような測定誤差を低減します。これらの照明条件は、人間の目がサンプルを認識するのと最も近似します。

Ci7000 シリーズの斬新的なデザインは、システム全体に対するアプローチを重視し、業界トップクラスの繰り返し精度 ($<0.01 \Delta E$) と厳密な器差 ($\leq 0.06 \Delta E$) を提供しています。



ワークフローの簡素化

厳密なカラースタンダードを設定、そして維持するには、調色から最終生産の品質管理まで、製品開発の全工程において高度な精度と正確性が要求されます。

Ci7000 シリーズは、測色データの監査情報を記録し、生産全体を通してスタンダードに準拠。指定される色差許容範囲の枠に収まらない場合は、エラーの原因を即座に検出します。温度、湿度、測定サンプルの画像は、測定とプロセスの変動を生産の各工程で分かりやすく表示します。

Ci7000 シリーズの最新技術は、正確なデータを確保および処理し、色をより効果的に管理します。正反射光込み／除去の同時測定機能は、測定の繰り返しや、各測定に対する装置の調整作業、またそれによって発生するエラーを全て排除します。これは特に、光沢や表面から影響を受けやすいサンプルに効果的です。また、反射と透過を組み合わせた測定機能により、一回の測定で正確な色と透明性のデータを収集します。

Ci7000 シリーズにはオプションの UV カットフィルター、レーザーターゲット機能を用いた 4 つの透過アパーチャー（25 mm ～ 6 mm）、5 つの反射アパーチャー（25 mm ～ 3.5 mm）をご利用いただけます。

Ci7000 シリーズに採用される 2D CCD アレイ技術は、業界トップクラスの精度、再現性、器差を提供します。正反射光込み／除去の同時測定機能は、ワークフローを簡素化し、やり直し作業や基材の無駄を排除します。Ci7000 は多様な業界のニーズに対応する、まさに万能なツールです。

Ci7000 製品はデータの監査記録を維持し、生産工程全体においてスタンダードへの準拠を確実にします。

Ci7000 シリーズの先進技術は、正確なデータの確保と処理を行い、生産における色管理をより効果的に実現します。

