Solutions to test imageQuality

Image Engineering
Product Catalog

2025

画質の専門家の皆様へ

長年にわたり継続的なご支援をいただき、さらに最高レベルの画質を追求していただいていることを感謝いたします。

1995年の創業以来、当社は画質評価における世界的リーダーとなり、当社の画質評価テストサービス、装置および知識を活用することにより、世界中のさまざまな業界の企業のイメージングデバイスの改良を支援してきました。今日、私たちは業界最大規模の独立した評価ラボをもち、画質評価装置とソリューションの世界有数のサプライヤーとなっています。当社のiQ-Labでは、VCXの携帯電話、ウェブカメラの試験、車載カメラシステムの画質性能評価のためのcamPAS試験など、様々なカメラ試験を提供しています。

当社の製品とソリューションは、カメラの解像度、ゆがみ、フレアなど、さまざまな画質性能を評価するために巧妙に設計された200以上のテストチャートを中心にしています。iQ-LED技術を用いた照明装置は、テストチャートやテストシーンを均一に照射します。

また、幾何学的キャリブレーションや手ぶれ補正など、カメラシステムの多様な機能を正確に測定するための様々な測定装置も提供しています。HDRやフリッカー性能を評価するためのVegaなどの高度なソリューションも開発しています。そして最後に、AI搭載のiQ-Analyzer解析ソフトウェアを使用して、画質評価の結果を完全に解析することができます。

私たちは、ISO/TC42やADASアプリケーション向けIEEE-P2020、セキュリティカメラ向けIEC　62676-5など、、画像品質に関する業界標準の定義と改訂を担当する多くの国際委員会に積極的に参加しています。（参加リストはウェブサイトをご覧ください。）

2021年6月より、ImageEngineering社は、正式にNynomicグループの一員になりました。Nynomicが戦略的パートナーになることで、同じバックグラウンドをもつ彼らからのリソースの提供をうけ、より早く、高いレベルの目的を達成することができます。さらに、最高レベルの顧客満足を保証するために、2023年6月にISO9001認証*を取得しました。

創業以来、私たちの使命は、常に世界を変えるイメージを創造するための地盤を整えることでした。適切なソリューションが、最高レベルの画像品質を実現する未来につながると信じています。

当社に関心をお寄せいただきありがとうございます。私たちは皆さんの画質の改善を助けることを楽しみにしています！

ImageEngineeringチーム一同

<お問い合わせ先＞
ImageEngineering社　日本総代理店
トライオプティクス・ジャパン株式会社

本社：静岡県静岡市駿河区中田4丁目6-25
TEL:054-203-4555 FAX:054-203-4556
横浜事業所：神奈川県横浜市緑区白山1丁目18-2 ジャーマンインダストリーパーク内
TEL:045-514-4544 FAX:045-514-4545
ie@trioptics.com

- 当社は技術的な変更を行う権利を有しますので、最新の情報についてはImageEngineering社のウェブサイトをご参照ください。
- 本カタログの裏面には、当社ウェブサイトへのQRコードが掲載されています。内容は最新のものではない可能性がありますので、すべての最新情報はImageEngineering社のウェブサイトをご確認ください。

* 認証の確認はImageEngineering社のウェブサイトをご覧ください。

Contents

Upgrading a Test Lab

カスタマイズしたiQ-Teststandで画質評価をアップグレード

テストラボに最適なカメラテストスタンドを設計するには、多種多様なコンポーネントから選択することです。　適切なカメラテストスタンドを使用することによって、画質評価の性能をすぐに向上させることができます。

基本型 iQ-Teststand

主な特徴

- フルカスタマイズ可能
- 自動化有無の選択可能
- ソフトウェアによる操作（自動型の場合）
- APIオプション有（自動型の場合）

基本型 vs. 自動型

iQ-Teststandには2つの異なる種類があります。1つ目は基本的なバージョンです。このバージョンは電動化なしで、カメラとカメラマウントの移動を手動で行います。2つ目は、自動化されたiQ-Teststandで、カメラのさまざまな評価装置への調整を自動で行います。このバージョンには制御ソフトウェアが含まれています。オプションとして利用可能なAPI *もあります。

自動型 iQ-Teststand

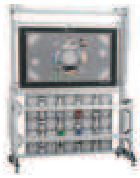
*APIは別売オプション

最適なテストラボの設計

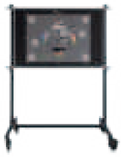
様々なラインナップをもった７つの製品グループから、最適な製品を選択していきます。基本型テストスタンドか自動型テストスタンドかを決定したら、他の必要な製品をセットアップに加えていきます。詳細なプラニングの相談や詳細情報については、当社までお問い合わせください。

1 チャートマウント

シンプルな壁掛けまたは卓上マウントから自動型チャートマウントまで選択できます。



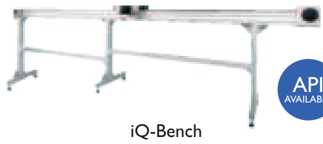
iQ-Chartmount-V*


iQ-Chartmount-H V2

2 カメラの距離と調整

カメラの距離とアライメントシステムを手動型もしくは完全自動型から選択します。


iQ-Monopod



iQ-Bench

3 カメラの位置決めマウント

手動型か自動型のカメラの位置決めマウントを選択します。

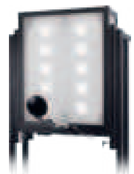

3-Way tripod head


iQ-Cameramount

4 反射チャートの照明装置

反射チャート用に複数の照明オプションがあります。照明は、均一照射のためにペアで1セットです。


LED Studio Light

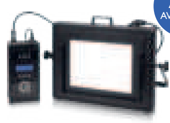


iQ-Flatlight with iQ- LEDs

5 透過チャートの照明装置

透過チャートを均一に照射するためのiQ-LEDなどの複数照明オプション。

LE7



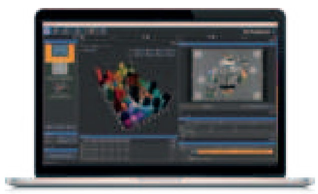
LG3

LG4

Vega

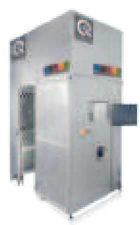
6 解析及び制御用ソフトウェア

画質解析用AI搭載iQ-Analyzer-X、制御用ソフトフェアおよびAPIが利用可能。



7 iQ-Housing

周囲の環境からのすべての迷光を遮断するためのカスタムハウジング



*リクエストに応じてのみ入手可能

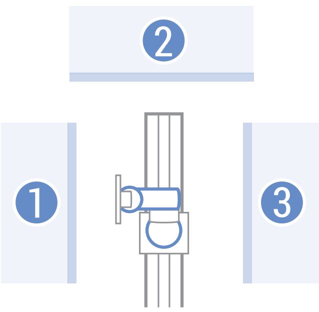
Automated Test Solutions

自動テストソリューションでテストラボをアップグレード

テストラボごとにその仕様を満たすために異なるセットアップが必要です。テストラボを自動化すると、作業フローの効率が大幅に向上します。　このことを念頭に、当社ではテストラボを自動化する複数のオプションを提供しています*。これまで当社では、ロボットアームと　iQ-Automatorソフトウェアを使用して、お客様が自動テストラボをセットアップするお手伝いをしてまいりました。以下は、iQ-Automator ソフトウェアを使用したテストセットアップの例です。

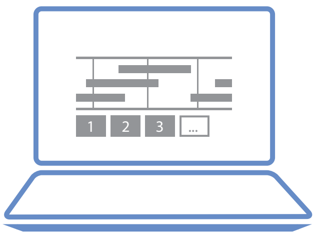
iQ-Automator ソフトウェア

このソリューションは、高度なiQ-Automatorソフトウェアを中心に構築されています。このソフトウェアを使用すると、カスタムワークフローを設計し、テスト対象デバイスを当社の多くの照明および測定デバイスと自動的に調整することができます。



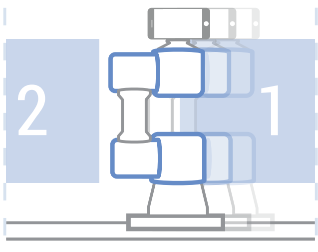
1 テストシーンのセットアップ

iQ-Testbench とロボットアームの周囲にさまざまな照明装置や測定装置を配置します。



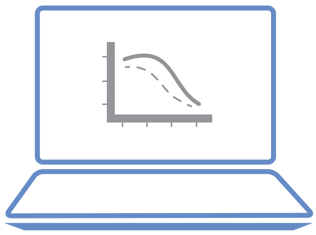
2 テスト手順の作成

ドラッグ・アンド・ドロップによる制御ソフトウェアにて自動テストのための完全なテスト手順を作成します。



3 テストの実行

テスト手順に従って、被験カメラは測定装置の前に自動的に位置調整されます。



4 オプション: 解析

iQ-Analyzerソフトウェアまたは社内の解析ソリューションを使用して、被験カメラから解析用コンピューターに自動的に画像を転送します。

*Image Engineering社は、自動テストラボセットアップのポートフォリオを拡大するために、Sofica Ltd. と提携いたしました。詳細はIE社のウェブサイトをご覧ください。:
https://image-engineering.de/news/newsletters/1263-image-engineering-and-sofica-strategic-partnership

VCX Test Solutions

VCXに準拠したモバイルフォンの評価

VCXは、モバイルフォン用カメラの客観的な画質評価を専門とする非営利団体です。モバイルフォンの独立した評価を行い、数値化された結果がでます。カメラは、明るい光や低照度の光の条件下、およびズームを含むさまざまな条件下で、画質や他の性能指標について、評価されます。　最終スコアは画質と性能係数のウエイト値の合計になります。
www.vcx-forum.orgで詳細情報を参照してください。

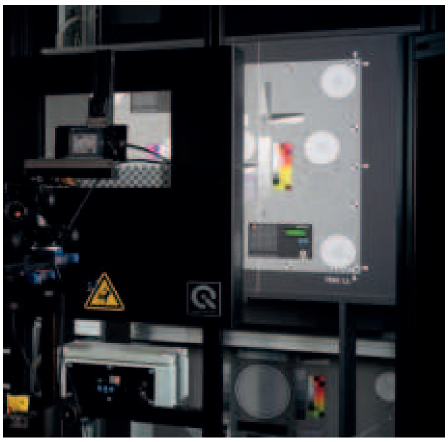
41/100

VCX WebCam 2023

VCX WebCam 2023は、VCXフォーラムによってリリースされた最新の規格で、ウェブカメラの画質テストを評価するための最初の国際規格の一つです。
テストは、自動露出・ホワイトバランス・ノイズ、空間周波数などのさまざまな指標についてカメラの性能を評価する「信頼できるVCXテストラボ」での制御された環境で実施されます。

信頼できるVCXテストラボ

ImageEngineering社は、数少ない「信頼できるVCXテストラボ」の1つです。当社の評価装置を使用し、VCXで規定されている評価仕様に沿って独自のラボをセットアップしました。VCXはオープンで独立した評価機関なので、誰でも、VCXの評価規格を入手し、自分たちで評価環境を作ることが可能です。当社では、自身で評価環境を構築する、またVCX公認のテストラボになるための、評価セットを用意しています。



オートフォーカス性能の評価

TE42-LLタイミングチャートを使用したVCX評価

WebCamのVCX評価

VCX v2020-Automated

VCX v2020-Automatedは、VCX v2020に規定されているすべての画質評価を完全に自動化されたセットアップで実行できるモバイルフォンテストソリューションです。

VCX v2020-Manual

VCX v2020-Manualは、VCX v2020に規定されているすべての画質評価をテストラボ内の適切な装置を使用して手動で実行するモバイルフォンテストソリューションです。

VCX Solutions / 製品*	製品内容	Manual	Automated
テストチャート			
一般的・多目的			
TE42-LL	多目的テストチャート· 1 x A1066(16:9)· 2 x A460(4:3 and 16:9)	3 x	3 x
TE42-LL Timing	多目的テストチャート　及び 2x LED-Panel	x	x
TE269-BX	OECF 36グレーパッチチャート	x	x
マウント			
チャートマウント			
iQ-Chartmount-VM	最大 8 つの異なるテスト チャートの自動位置決め		x
iQ-Chartmount-H V2	複数チャートを配置できるマウント	x	
カメラ及び照明用マウント			
iQ-Monopod	フロアレール (4 m) - 適切なレール設定でカメラを安定	x	
iQ-Bench	iQ-Robotのマウント		x
iQ-Robot	モバイルフォンの自動アライメント		x
iQ-Anchor	STEVE用の安定したマウント	x	x
iQ-Mobilemount	モバイルフォン・タブレット用マウント	2 x	2 x
Honeycomb Breadboard	STEVEをしっかりと固定するための重いスタビライザーボード	x	x
照明装置			
LE7-2x	iQ-LEDを搭載した透過チャート用光源	x	x
iQ-Flatlight	iQ-LEDを搭載した反射チャート用光源	2 x	2 x
測定装置			
STEVE-6D	手ぶれ補正評価装置	x	x
iQ-Trigger /-T	シャッターボタンを押すロボット指	x	x
ソフトウェア			
iQ-Analyzer-X	画質解析ソフトウェア	x	x
STEVE 2.0	分析ソフトウェア - カメラの安定化の評価	x	x
iQ-Automator	自動評価セットアップ制御ソフトウェア		x
iQ-Drive API	カスタムセットアップへの実装用API		x

*現在のVCXソリューションおよび製品は、VCX評価手順の更新により変更される可能性があります。
最新の iQ-Lab 情報については、IE社の Web サイトをご覧ください。https://www.image-engineering.de/test-lab

iQ-LED Technology

オールインワン光源でカスタムスペクトルを生成

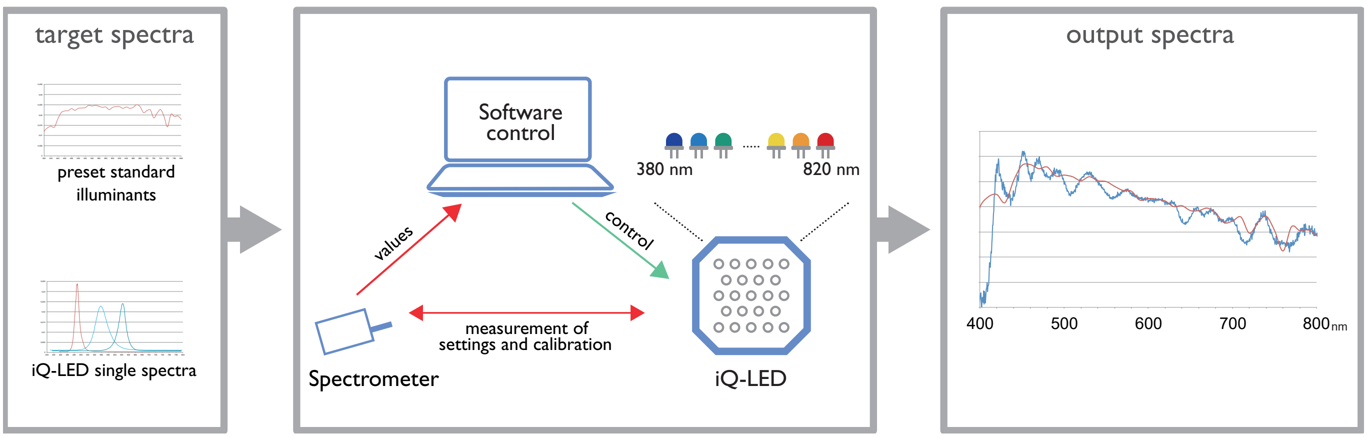
iQ-LED技術*は、管理されたラボ環境にて各種の光源を再現することができます。第2世代のiQ-LED技術（iQ-LED-V2）は、ImageEngineering社の多くの照明装置に用いられ、より正確なカメラの特性評価や校正のためにほとんどすべての光源を再現することが可能です。

主な特徴

- スペクトル調整可能な光源
- 20の独立したスペクトルチャネル
- 最大128 kHzの高周波パルス副変調(PWM)
- スペクトル範囲 380 – 820 nm
- PC無しで直接デバイスにて管理可能
- 複数のiQ-LEDデバイスに接続可能
- 温度制御による長時間の安定性
- 温度制御による短時間の高照度およびスペクトル安定性

iQ-LEDデバイスのワークフロー

各iQ-LED照明装置にはiQ-LED制御ソフトウェアとスペクトロメーターが付いており、製品寿命の全期間で最適な照明を得ることができます。iQ-LEDは標準光源から種々のカラーパッチまで、あらゆるものを含むさまざまなスペクトルを再現することができます。



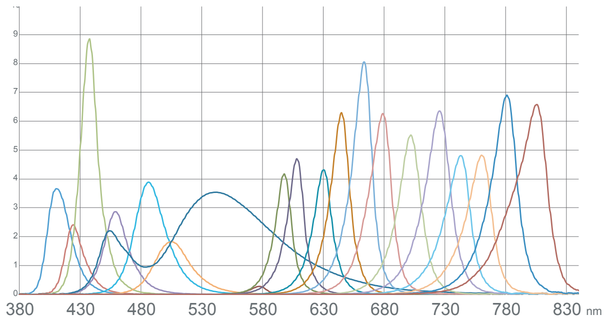
iQ-LED ワークフロー

*本ページおよび次ページに記載されている概要はImage Engineering社のすべてのiQ-LEDデバイスに適用されます。デバイス個別の情報は各製品ページをご参照ください。

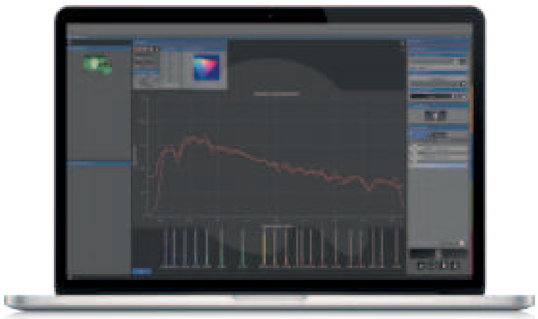
高度な画質評価が可能

iQ-LED技術*は、スペクトルの異なるLEDから放出される放射光の光混合によりカスタムスペクトルを生成することができます。標準モジュールは、10x10cmのボード上の41個の高出力SMDLEDから生成された20の異なるチャネルで構成されています。

iQ-LED技術は、NISTトレーサブルな校正済みスペクトロメーターとiQ-LED制御ソフトウェアを使用して、スペクトルを校正および正確に生成します。正確に校正されると、光源はデバイスに保存され、PC無しで使用できます。最大44種類の光源と1種類のシーケンスがデバイスに保存できます。



20の独立したスペクトルチャネル



iQ-LED ソフトウェアメインスクリーン
（20種のスペクトルチャネル）

At a Glance	iQ-LED V2
動作原理	Image Engineering社のiQ-LEDデバイスに使用される高出力SMD-LEDベースのスペクトル広帯域光モジュール。
光源	41個のSMD高出力LED / 20のカラーチャネル / スペクトル範囲: 380 – 820 nm / 32 kHzのパルス幅変調(PWM)の場合、チャネルあたり4000ステップにて照度調整(128 kHzでは1000ステップにて調整可能)
スペクトル測定	制御ソフトウェアによる校正済みマイクロスペクトロメーターでの閉ループ制御 スペクトル範囲: 305 – 1100 nm / 解像度: 2048 pixel / FWHM: 2.5 nm
コントロールシステム	USB（全iQ-LEDデバイスに付属）経由でのソフトウェアベースの制御システム、API 最大44種類の光源・1種類のシーケンス・デフォルトの光源が保存可能、マイクロスイッチコントローラー経由で制御可能 (PC接続不要)
規定標準光源	D50, D55, D65, D75, A, B, C, E / 選択された色温度 (1900 - 18000 K) によるプランク分光曲線 / iQ-LED技術によりベストスペクトルマッチになるよう最適化され、光源と照度に応じて最大99のCRI値が可能
照明安定度	ほとんどのアプリケーションにおいて、安定時+/- 1% (標準D光源切替後の最初の5秒間 2%)
レスポンスタイム	<50 ms (光源切替時)
生産ライン適用機能	オペレーションアワーカウンター、セルフテスト
ソフトウェア要件	Windows 7（またはそれ以降）およびUSBポートを搭載したPC
その他の機能	• 標準光源または外部測定スペクトルの自動生成 • 自己定義のスペクトル調整または照度の保存および読み込み機能 • デバイス上の光源/シーケンスの保存 • テストシーケンスの作成 • スペクトル測定のリアルタイム表示 • CCT、CRI、カーブフィット、照度値のリアルタイム計算

*iQ-LED 技術は多くの当社の照明装置に使用されていますが、単体での販売は行っておりません。具体的な要望やカスタマイズが必要な場合は、当社までお問い合わせ下さい。

LE 7

iQ-LEDを搭載した高均一な透過式テストチャート用照明装置

LE7は、iQ-LED技術を用いた高均一照射が可能な照明装置です。透過式テストチャートと共に使用してカメラの画質テストの効率を向上させることができます。LE7は5つの異なる製品ラインナップがあり、より包括的なカメラテストのために広範な強度の光を生成できます。

主な特徴

- iQ-LEDの全機能を搭載
- 均一性 > 97% (チャート有効領域内)
- 2個、4個または6個の iQ-LEDモジュールを搭載可能
- 単一モジュールを制御して強度範囲を拡大*
- LE7-E による正確な低照度での評価

iQ-LED TECHNOLOGY

API AVAILABLE

LE7 VIS-IR, LE7-E および camSPECS plate

LE7のIRバージョンであるLE7 VIS-IRは、2個の通常のiQ-LEDと4個のiQ-LED VIS-IRを使用しています。各iQ-LED IRは11の追加チャネルを持ち、スペクトル範囲を380 - 1050 nmまで拡張します。

LE7-Eは、最大1:100,000のダイナミックレンジを作り出すことができます。 このような幅広いダイナミックレンジは、特に低照度での評価が行えることで、より広範囲の評価を可能にします。

LE7 で camSPECS プレート (TE292) を使用すると、分光感度測定およびカメラの色校正が可能になります。

At a Glance	LE7-2x / LE7-4x / LE7-6x / LE7 VIS-IR / LE7-E
動作原理	iQ-LED技術に基づいた透過式テストチャートを照射するための積分球 (マイクロスペクトロメーター内蔵) / 直径500 mm 積分球
出力窓	290 x 220 mm 出力窓 / D280サイズチャート用デュアルスロット
光源	LE7-2x: 2 個の iQ-LED V2: 82個のSMD高出力LED LE7-4x: 4 個の iQ-LED V2: 164個のSMD高出力LED LE7 VIS-IR: 2個の iQ-LED V2 + 4個の iQ-LED VIS-IR: 82個のSMD高出力LED /320個のTHT LED LE7-6x: 6個の iQ-LED V2: 246個のSMD高出力LED LE7-E: 5個の iQ-LED V2 + 1 個の iQ-LED V2 (1.8 ND filter付) : 246個のSMD高出力LED
均一性	> 97 % チャート有効面280,0 x 157.5 mm内 (標準D光源の場合) > 96 % チャート全体面290,0 x 220,0 mm内 (標準D光源の場合)
最大 / 最小 照度値	LE7-2x / LE7 VIS-IR: 最大 8000 lx 最小 25 lx LE7-4x: 最大 16000 lx 最小 100 lx LE7-6x: 最大 24000 lx 最小 25 lx LE7-E: 最大 20000 lx 最小 0.25 lx 標準D55光源の場合 (TE291透過式校正チャート照射時)

*単一モジュール制御には、iQ-LED ソフトウェア バージョン 3.2.0 以降が必要です。

iQ-Flatlight

反射式テストチャート用最先端の光源

iQ-LED技術を搭載したiQ-Flatlightは、テストチャートまたはシーン照明のためにほとんどすべての光源を再現できるよう10個のiQ-LEDを使用しています。このオールインワン光源はテストラボの機能を大幅に拡張します。

主な特徴

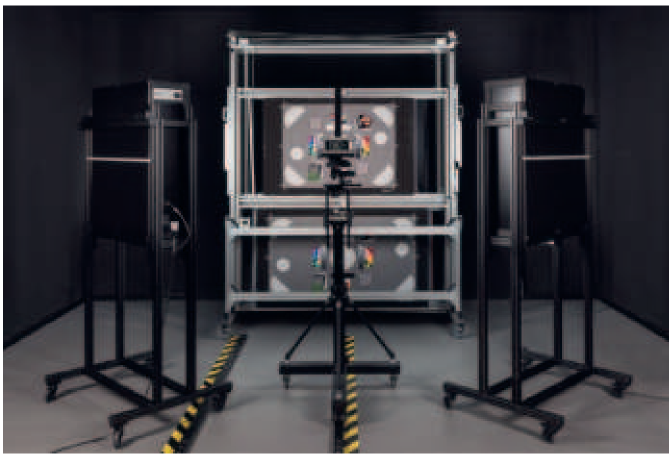
- iQ-LEDの全機能を搭載
- カメラテスト用スペクトル調整可能な光源
- VCXテストセットアップの照明に使用
- 大型チャートの均一性 > 90% (サンプルセットアップ)

iQ-LED TECHNOLOGY

API AVAILABLE

サンプルセットアップ

iQ-Flatlight　は、テストチャートやテストシーンの照明の均一性を確保するため、常に2台1組での販売となります。サンプルテストセットアップでは、下記画像の通り、通常、各iQ-Flatlightをテストチャートから 1.5 m 離れた位置に配置します。



サンプルセットアップ

At a Glance	iQ-Flatlight
動作原理	反射式テストチャートおよび表面を照射するための拡散ライトパネル
照明域	620 x 780 mm
光源	10個のiQ-LED V2: 410個のSMD高出力LED
チャート面上の均一性	＞90% (～1.5 mの距離に2台のiQ-Flatlight を設置した場合、テストセットアップによる)
最大 / 最小照度値	400 mm の距離にiQ-Flatlight 1台設置時: 最大 7800 lx 最小 25 lx ～1.5 m の距離にiQ-Flatlight 2台設置時: 最大 2000 lx 最小 10 lx テストセットアップによる (標準D光源の場合)

iQ-Chart Box

高均一な反射式テストチャート用照明装置

iQ-ChartBoxは、A460以下のサイズの反射式テストチャートの照明用として、8個の内蔵iQ-LEDを備えたコンパクトな照明ボックスです。各光源は整列かつ固定されており、テストチャートを常に均一に照射することができます。

主な機能

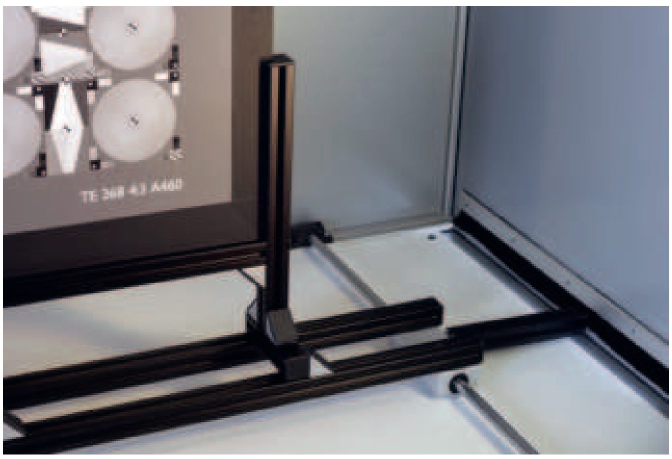
- iQ-LEDの全機能を搭載
- 均一性 >95% (A280サイズのテストチャートの場合)
- A460 ,A280サイズの反射式テストチャート用
- 限られたスペースのラボ向けに設計

iQ-LED TECHNOLOGY

API AVAILABLE

小規模テストラボ向けに設計

iQ-ChartBoxは、iQ-Flatlightが容易に設置できないような小規模のテストラボ向けに設計されています。テストチャートの照明用として、フルサイズのチャートマウントおよび2個以上の自立型ライトを使用する代わりに、ラボ内のどこにでも配置できる実用的なサイズで同様の照明機能をすべて使用することが可能です。



簡単なチャート切替

At a Glance	iQ-Chart Box
動作原理	iQ-LED技術に基づいた反射式テストチャートを照射するための小型デバイス
前面開口部	820 mm x 530 mm
光源	8 個の iQ-LED V2: 328 個のSMD高出力LED
チャート面上の均一性	> 95 % (画像サイズがA280の場合) > 90 % (画像サイズがA460の場合)* 指定の標準光源(D50) 400lxにて測定時のチャート面上での照度
最大 / 最小照度値	最大 2000 lx 最小 25 lx (標準D光源の場合) / 光源および必要とされるカーブフィット / CRIによる / NDフィルター併用時は最小1.5 lxまで

*A460サイズのテストチャートの中央にて測定時

CAL Product Line

カメラ校正・特性評価用iQ-LED光源

CALシリーズは、Image Engineering社のマルチスペクトルiQ-LED技術を用い、自由度の高いカメラ校正と特性評価を可能とします。iQ-LEDの高速応答性により、わずか数秒でフル校正を実行できます。

主な特徴

- iQ-LEDの全機能を搭載
- 分光感度の測定
- 露出感度の校正
- 輝度およびカラーシェーディングの校正
- 異なる光源下でのホワイトバランスのチェック
- 欠陥画素の検出

iQ-LED TECHNOLOGY

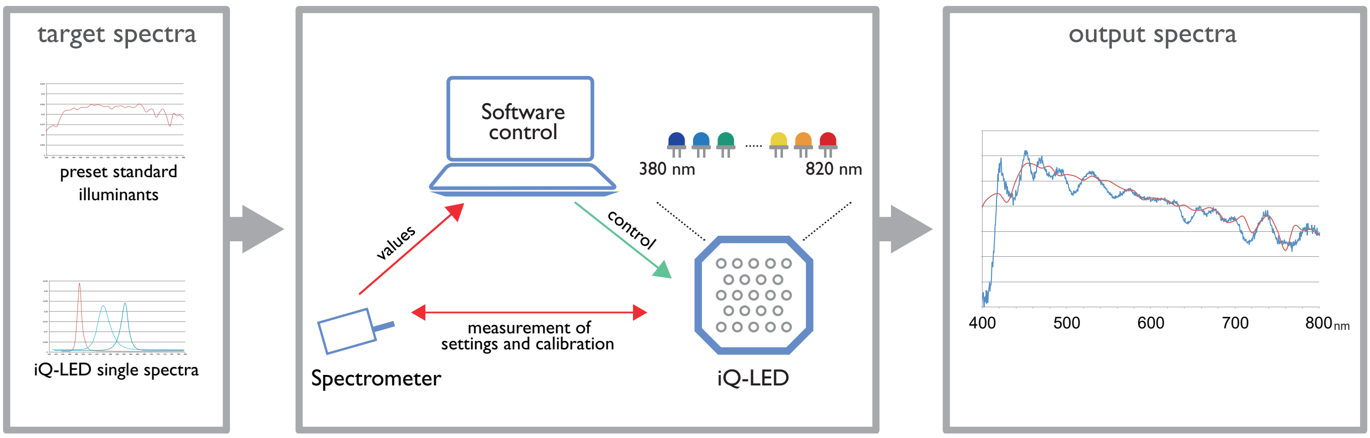
API AVAILABLE

Software INCLUDED

CAL製品例：CAL1

オンリーワン光源

各CAL製品にはiQ-LED制御ソフトウェアとスペクトロメーターが付いており、製品寿命の全期間で最適な照明を得ることができます。iQ-LEDが使用されていることにより、CAL製品は標準光源から種々のカラーパッチまで、あらゆるものを含むさまざまなスペクトルを再現することができます。

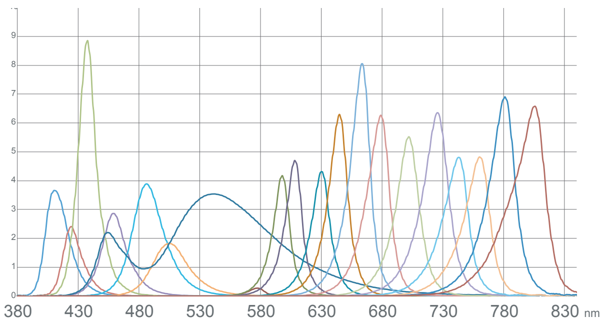


iQ-LED ワークフロー

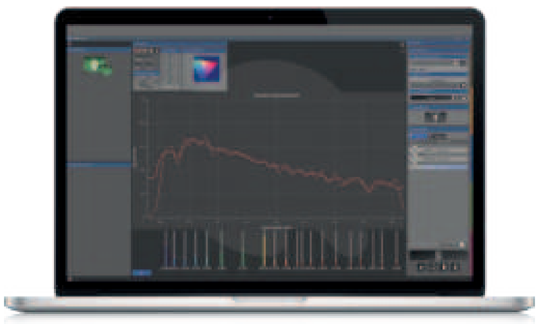
CALシリーズの拡張機能

各CAL製品は、無反射型の特殊なディフューザーフィルターを使用した独自のデザインにより、測定面の均一な光配分を保証します。そのため、カメラの画像処理や転送時間が十分に早ければ、数秒でフル校正が完了します。この機能により、CAL製品は生産ラインでのカメラの校正に理想的です。

デバイスはiQ-LED制御ソフトウェアでコントロールします。また、ユーザー独自の制御ソフトウェアへも簡単に組み込めるようiQ-LEDAPIをオプションで提供しています。内蔵スペクトロメーターも各デバイスに含まれています。



20 の独立したスペクトルチャネル



iQ-LED ソフトウェアメインスクリーン
（20種のスペクトルチャネル）

At a Glance	iQ-LED V2 in CAL product line
動作原理	スペクトル調整可能なカメラ校正および特性評価デバイス用高出力SMD-LEDベースのスペクトル広帯域光モジュール
光源	41個のSMD高出力LED / 20のカラーチャネル / スペクトル範囲：380 – 820 nm / 32 kHzのパルス幅変調(PWM)の場合、チャネルあたり4000ステップにて照度調整(128 kHzでは1000ステップにて調整可能)
スペクトル測定	制御ソフトウェアによる校正済みマイクロスペクトロメーターでの閉ループ制御 スペクトル範囲：305 – 1100nm / 解像度：2048 pixel / FWHM：2.5 nm
コントロールシステム	USB（全CAL製品に付属）経由でのソフトウェアベースの制御システム、API ※最大44種類の光源・1種類のシーケンス・デフォルトの光源が保存可能、マイクロスイッチコントローラー経由で制御可能(PC接続不要)
規定標準光源	D50, D55, D65, D75, A, B, C, E 選択された色温度 (1900 - 18000 K) によるプランク分光曲線 iQ-LED 技術によりベストスペクトルマッチになるよう最適化され、光源と照度に応じて最大99のCRI値が可能
出力データ	マイクロスペクトロメーターでの閉ループリンクによる、スペクトルトレンド・CCT・CRI・照明・放射パワーのリアルタイム測定
生産ライン適用機能	オペレーションアワーカウンター セルフテスト 校正済みスペクトロメーターによる自己校正
ソフトウェア要件	Windows 7（またはそれ以降）およびUSBポートを搭載したPC
追加機能	• 標準光源または外部測定スペクトルの自動生成 • 自己定義のスペクトル調整または照度の保存および読み込み機能 • デバイス上の光源/シーケンスの保存 • テストシーケンスの作成 • スペクトル測定のリアルタイム表示 • CCT、CRI、カーブフィット、照度値のリアルタイム計算

CAL1

Image Engineering社独自の均一なカメラ校正用光源

CAL1は、カメラの特性評価と校正用としてiQ-LED技術により、70mmの開口部を照射する0.3mの積分球です。球体の開口部に付属する、改良されたランバート反射特性を備えた無反射型ディフューザーフィルターにより、照明の均一性を保証します。

主な特徴

- iQ-LEDの全機能を搭載
- 均一性　> 98%
- 1秒未満のカメラ校正
- 改良された無反射型ディフューザーフィルター
- 生産ラインへの組み込みに最適

iQ-LED TECHNOLOGY　API AVAILABLE

CAL1の使用例

CAL1は、ラボでの単一カメラテスト用のスタンドアロン型評価光源として使用できます。また、生産ラインに組み込むことで、複数のカメラのより効率的な校正と特性評価を可能とします。

CAL1 出力窓

At a Glance	CAL1
動作原理	高い照度均一性を有する、カメラ校正および特性評価用積分球
出力窓	直径70 mm 円形出力窓
光源	1個のiQ-LED V2：41個のSMD高出力LED
均一性	> 98 % (円直径70 mm)
最大 / 最小照度値	最大：8000 lx　最小：25 lx (標準D光源の場合) / 光源および必要とされるカーブフィット / CRIによる

CAL2

適用性に富むカメラ校正用光源

この超小型光源は、iQ-LED技術に基づいて、さまざまな測定分野に適応できます。そのエッジ型ボックス設計は、生産ラインでのカメラの校正に特に適しています。ボックスの開口部に付属する、改良されたランバート反射特性を備えた無反射型ディフューザーフィルターにより、照明の均一性を保証します。

主な特徴

- iQ-LEDの全機能を搭載
- 均一性 > 96%
- 数秒以内のカメラ校正
- 改良された無反射型ディフューザーフィルター
- 生産ライン組み込みに最適
- コンパクト設計

iQ-LED TECHNOLOGY

API AVAILABLE

生産ライン適用性

CAL2とそれに付属するiQ-LEDソフトウェアは、生産ラインでの複数の校正デバイスやテストデバイスの代わりとして使用できるため、大量のカメラ校正や評価をより効率的に行うことが可能です。-CAL2を生産ラインに組み込む際は、光源からスペクトロメーターを分離して利用することができます。

生産ラインで同時に複数のカメラモジュールを校正

At a Glance	CAL2
動作原理	生産ラインでの適用性に富むカメラ校正および特性評価用エッジ型ボックス
出力窓	60 mm x 60 mm 出力窓
光源	1個のiQ-LED V2：41個のSMD高出力LED
均一性	> 96% (60 x 60 mm 出力窓)
最大 / 最小照度値	最大：8000 lx　最小：25 lx (標準D光源の場合) / 光源および必要とされるカーブフィット / CRIによる

CAL3

広角レンズ向けカメラ校正用光源

CAL3は、iQ-LED技術が用いられた、38mmの凹曲面の開口部を照明する0.3mの積分球です。-CAL1のフラットな開口部とは対照的にカーブした開口部は、広角カメラにより適しています。球体の開口部にある凹面状の無反射型ディフューザーフィルターにより、照明の均一性を保証します。

主な特徴

- iQ-LEDの全機能を搭載
- コンパクト設計
- 均一性 > 95%*
- 視野角180°までの広角カメラ用
- 生産ライン適用性

iQ-LED TECHNOLOGY

API AVAILABLE

生産ライン適用性

iQ-LEDの反応時間が短いため、1秒未満でフル校正が実行でき、生産ラインへの組み込みに最適です。

広角カメラシステムの校正と特性評価

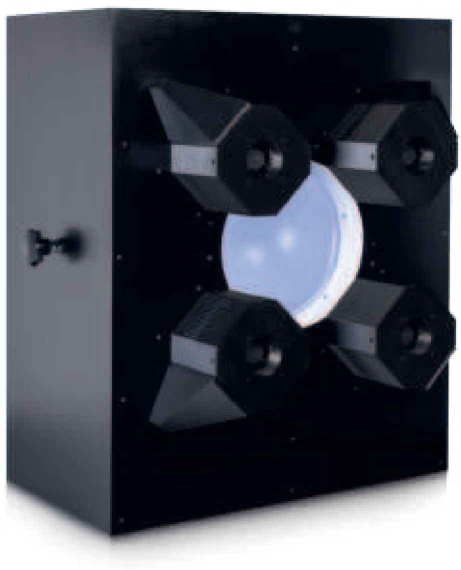
At a Glance	CAL3
動作原理	高い照度均一性を有する、広視野カメラ向けカメラ校正および特性評価用積分球
出力窓	凹面型ディフューザー付き直径38 mm 円形出力窓
光源	1個のiQ-LED V2：41個のSMD高出力LED
均一性	> 95 %* ディフューザー内最小深さ10 mm地点で視野角160°未満の場合 ディフューザー内最小深さ20 mm地点で視野角160°-180°の場合
最大 / 最小照度値	最大：7000 lx　最小：25 lx (標準D光源の場合) / 光源および必要とされるカーブフィット / CRIによる

*標準光源D65でディフューザーの中央にて測定時

CAL3-XL

超広角カメラ向け校正用光源

CAL3-XLは、iQ-LED技術が用いられた、196mmの円形の開口部と凹面型ディフューザーにより均一な照明を可能とする積分球です。超広角カメラの校正やテストに最適です。



主な特徴

- iQ-LEDの全機能を搭載
- 超広角カメラのテストに最適
- 均一性 > 90%*
- 直径 500 mm の積分球
- 視野角180°までの広角カメラ用

iQ-LED TECHNOLOGY　API AVAILABLE

CAL3-XLのデザイン

CAL3-XLは、その大きなサイズのため、通常のCAL3には1個だけのiQ-LEDが使われているのに対し、4個のiQ-LEDが使われています。4個のiQ-LEDにより、より広い開口部での照明の均一性を保証します。

iQ-Align XL（別売）を取付けたCAL3-XL

At a Glance	CAL3-XL
動作原理	高い照度均一性を有する、超広角カメラ向けカメラ校正および特性評価用積分球
出力窓	凹面型ディフューザー付き直径196 mm円形出力窓
光源	4個のiQ-LED V2：164個のSMD高出力LED
均一性	> 90%* ディフューザー内深さ約65 - 85 mm地点の場合
最大 / 最小照度値	最大：4500 lx　最小：10 lx (標準D光源の場合)

*標準光源D65でディフューザーの中央にて測定時

iQ-Multispectral

iQ-LEDを用いたデジタル化と保存の向上

iQ-Multispectralは、iQ-LEDを搭載した、書類、テキスト、画像のデジタル化と保存の質を向上させる、波長可変可能なアーカイブ用照明です。

主な特徴

- iQ-LEDの全機能を搭載
- 狭帯域光源を使用
- 380 - 1050 nmのスペクトル範囲
- バンドパスフィルター*付き UV LED (365 nm)
- コピースタンドを基調としたセットアップ

iQ-LED TECHNOLOGY

Software INCLUDED

アーカイブ業界における iQ-LED の利点

iQ-LED技術は、従来のアーカイブ用照明と比較して、iQ-Multispectralに多くの利点を提供します。各iQ-Multispectral光源は、可視範囲に19チャネル、VIS-IR範囲に11チャネル、そして1つのUVLEDを搭載しています。これらはすべて、特定のスペクトル分布を生成するためにiQ-LEDソフトウェアで制御できます。

iQ-Multispectralは、スペクトル配光に対して非常に優れたレベルの制御を提供し、この機能によって、デジタル化と保存の向上が可能となります

At a Glance	iQ-Multispectral
動作原理	マルチスペクトル画像用の再現可能なシーンを照明するための、iQ-LED技術 (マイクロスペクトロメーターを含む) を使用した拡散光パネル
光源	2x iQ-LED V2 各iQ-LED V2: 20のカラーチャネルに分けられた41個のSMD高出力LED、スペクトル範囲380 - 820 nm 3x iQ-LED VIS-IR 各iQ-LED VIS-IR: 11の追加チャネル、スペクトル範囲380 - 1050 nm 2 x iQ-LED UV 各iQ-LED UV: 2個のSMD高出力LED (365 nm +バンドパスフィルター)
UVチャネルのバンドパス フィルター (オプション)	350 nm ハードコートバンドパス干渉フィルター 50 nm FWHM 365 nm ハードコートバンドパス干渉フィルター 10 nm FWHM
均一性	最大90% (A2の場合)
照明安定度	安定時 +/- 1% (標準D光源切替後の最初の5秒間 2%)
照度調整	iQ-LED: 事前に設定された光量でのソフトウェアによる制御、または、事前に登録した光源数種を装置本体より直接選択

*バンドパスフィルターは別途オプション

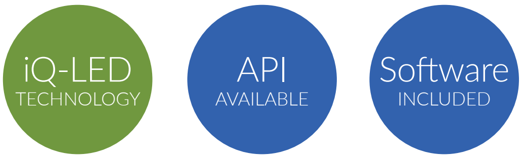
lightSTUDIO

カメラ評価用照明付き実シーンボックス

多くの画質性能の測定にはテストチャートが最もよく使われますが、実際のシーンを使って解析した方が望ましいホワイトバランスのような項目もいくつかあります。lightSTUDIOには正確な視覚解析のためのさまざまな色と質感の複数の被写体が含まれています。

主な特徴

* iQ-LEDとアダプティブ・ホワイト（AW)オプション
* ラボ間での比較が容易にできる同じインテリア
* モーションアーチファクトを測定するための動きのあるターゲット
* ハイコントラストのシーンの評価
* 制御ソフトウェア付属

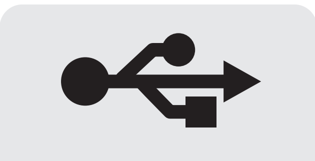


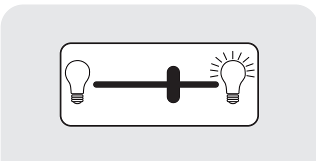
lightSTUDIO 照明オプション

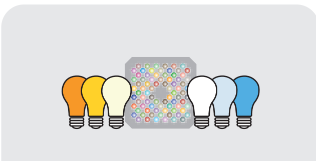
すべてのlightSTUDIOにはラボ間での比較をより効率的にするため、同じ被写体が付属しています。標準のlightSTUDIOのオプションはlightSTUDIO-Lになります。このバージョンは、iQ-LED技術が搭載されたライトヘッドが使われており、スペクトル調整可能な光源を作成します。iQ-LEDは、A、D50、D65 などの標準光源を正確に再現し、カスタムスペクトルを生成することができます。

lightSTUDIOには小さくてコンパクトなスペースの中で数多くの測定や比較を行うためのさまざまなオプションがあります。APIを使用してlightSTUDIOのすべてのコンポーネントを制御することも可能です。

ベーシックなlightSTUDIOの標準機能

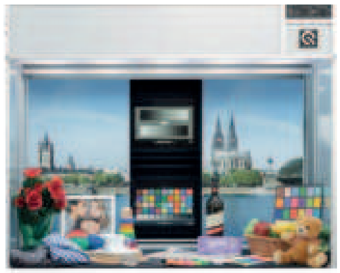

USBインターフェイス


照度調整可能


数種類の光源選択可


インテリア付属


lightSTUDIO-M with moving targets


lightSTUDIO-H with HDR option


lightSTUDIO-AW

lightSTUDIO セットアップオプション

lightSTUDIO-Mにはさまざまなテストチャートの動くフレームなど、動きのあるターゲットが組み込まれています。これらの機能は、モーションアーチファクトおよび、写真やビデオのボケを測定する際に役立ちます。
lightSTUDIO-H（HDRオプション）にはハイコントラストのシーンを作成および評価をするための透過テストチャートが付いた2台のLG4光源が設置されています。 このセットアップでは65,000：1以上のコントラスト比が達成できます。
lightSTUDIO-AWにはアダプティブ・ホワイト(AW)技術を採用しており、蛍光管による単一の色温度の代わりに異なる相関色温度（CCT)を選択することができます。このバージョンは仕切り壁があり（簡単に抜き差し可能）、「ツイン」シーンを作ることができます。

lightSTUDIOインテリアの目視比較による画質評価項目

1 解像度
2 テクスチャ—ロス
3 先鋭度
4 近赤外（NIR）感度
5 ハイライト
6 影
7 モアレ
8 ディストーション
9 人間の肌色再現
10 色再現
11 自然の色と既知の色
12 低コントラスト

*製品画像及び各インテリアの画像はサンプルイメージであり、最終製品を完全に反映しているものではありません。

CAL4

医療分野での内視鏡光源テスト用

CAL4*は、内視鏡光源のテストが可能な0.3 mの積分球で、50 mm x 50 mmのチャート面の全面を均一に照明します。CAL4にはさまざまな内視鏡光源用に4種類の接続アダプターが付属しています。

主な特徴

- ほとんどすべての光源に接続可能
- 均一性 > 97%
- 高温耐熱コールドライトケーブル

さまざまな項目の画質評価が可能

特別に設計されたD35サイズテストチャート（別売）を使用することで、内視鏡光源を使って、解像度・カラー・OECF・ダイナミックレンジおよびノイズをより正確に測定することが可能です。

提供可能なアダプター（付属）およびチャート（別売）の一部

At a Glance	CAL4
動作原理	医療分野での光源測定用積分球（光源は含まれておりません）
出力窓	D35サイズテストチャート用スロット付き50 mm x 50 mm 出力窓
均一性	> 97%（チャート有効領域内）
光源への接続	XENON社承認済み高温耐熱コールドライトケーブルにて接続

*CAL4にはiQ-LEDは搭載されておりません

LG3

高照度かつフリッカーモードを備えたフレキシブルなライトボックス

最大150000 lxの高照度でハイダイナミックレンジのテストチャートを照射することが可能なため、カメラデザインの違いを確認することができます。 LG3は、フリッカー光源をシミュレートすることも可能なため、画質テストラボにおいて最も強力でフレキシブルなライトボックスを実現することができます。

主な特徴

- 最大150000 lx**の高照度
- フリッカーモード（周波数,デューティ比,位相の調整可)
- 光量の微細調整可能
- テスト領域を拡大
- 相対照明安定度 > 98%

Software INCLUDED

関連チャートおよび特徴

LG3は、TE269Cのようなハイダイナミックレンジテストチャートと合わせて使用します。このようなハイダイナミックレンジのチャートは、カメラテスト中に現実に近い信号を生成できるよう強力な照明を必要とします。フリッカー光源（例えば、パルス幅変調(PWM)駆動LED）は、多くのアプリケーションにおけるカメラにとっての課題です。LG3は、テストラボでそれらの光源を生成して、カメラがそれらの光の状況をどれだけうまく処理できるかを評価することができます。

OECFテストチャートTE269を使用中のLG3
(テストチャートTE269は別売)

LG3で再現可能な広範囲の光周波数

**絶対照度の範囲は、挿入されたチャートによって異なります。

LED光源

LG3の主な機能は、透過式テストチャートの照明です。一般的なライトボックスとは異なり、LG3は最大150000lx*でハイダイナミックレンジのテストチャートを照射することができる非常に高い照度を備えています。フレキシブルな調光機能により、低照度の状況の生成も可能です。

LG3のもう一つの主な特徴はフリッカーモードです。 フリッカーモードでは、10-500　Hzの範囲の周波数と可変デューティ周期が選択できます。この特徴により、可変周波数を持つフリッカー光源のシミュレーションがより可能となります。フリッカーモードは周波数とデューティ周期を調整できます。LG3は簡単に調整できるように接続されたリモコンで制御されます。

以下の通り、2つの照明方式、3 段階の
照度レベルを選択することができます。

1. パルス幅変調（PWM）32 kHz 及び 128kHz
2. フリッカーモード10 - 500 Hz

それぞれ3段階の照度レベル

✻ 低照度モード:

0 - 100% 32 kHz / 10 to 6500 lx

✻ 標準モード:

0 - 100% 32 kHz / 100 to 65000 lx

✻ 高照度モード:

100% 固定 最大点灯時間60秒 / 150000 lx

LG3及びコントロールホルダー/三脚（オプション）

At a Glance	LG3
動作原理	広範囲の照度と特殊なフリッカーモードを持った光源
光源	432個のLED
色温度	約 5000 K +/-5%
最大/最小照度レベル	10 – 150000 lx ** 標準モード: 0 – 100% / 32 kHz / 100 – 65000 lx ** 低照度モード: 0 – 100% / 32 kHz / 10 – 6500 lx ** 高照度モード: 100% / 最大 点灯時間60秒 / 150000 lx **
照明の均一性	> 95% チャート有効領域 * 280 x 210 mm の場合 > 95% (円直径 70 mm)* ≥ 85% 超低照度 (照度 < 1%) の場合
照度調整	2 つのモードで約1000 ステップ 照度を [%] 、照度 [lux]または、輝度 [cd/m²]のフィードバック。32 kHz のパルス幅変調(PWM)

*チャート面上にて測定時
**絶対照度範囲は挿入されるチャートによって異なります。

LG4

透過チャート照明用ライトボックス

LG4は、持ち運びに便利な設計で、透過テストチャートを均一に照明するよう設定された、コンパクトなライトボックスです。

主な特徴

- >95%の均一性*
- 照度値: 100 - 65000 lx
- 調光機能: 32 kHzのパルス幅変調(PWM)
- ソフトウェア制御

API AVAILABLE

Software INCLUDED

LG テクノロジー

LG4は、100 lxから 65000 lxまでの照度レベルと、32 kHzのパルス幅変調(PWM)での調光機能を持った、432個のLEDが搭載された照明装置です。制御ソフトウェアは装置に同梱されており、オプションにてLG APIを提供しています。LG4は、lightSTUDIO-H (HDRオプション) にも組み込まれており、実シーンでのテストが可能です。

コントローラーラーエリアネットワーク (CAN) システムを使用すると、最大99台のLG4をLGソフトウェアで接続および制御することができます。

OECFテストチャートTE269を使用中のLG4
(テストチャートTE269は別売)

At a Glance	LG4
動作原理	LED技術に基づく透明チャート用均一照明
光源	432個のLED
色温度	約 5000 K ±5%
最大 / 最小照度レベル	標準モード:0-100%/32kHz/ 100 ~ 65000 lx** 低照度モード:0-100%/32kHz/ 10~6500 lx**
照明の均一性	> 95% チャート有効領域 * 280 x 157.5 mm の場合 > 85% 最大照度 < 1% の場合
調光機能	32 kHz PWM

*チャート面上にて測定時

**絶対照度範囲は挿入されるチャートによって異なります。

Vega

すべてのテスト要件に対応する独自のDC駆動LED光源

Vegaは、非常に短い露光時間のカメラシステムを含む、カメラシステムの高精度測定用に開発された光源です。DC (直流) 技術によって駆動されるLEDを使用しており、これまでに開発された中で最も洗練されたユニークな光源の1つになっています。

主な特徴

- DC駆動 LED 技術
- 非常に高い安定性
- 0.5度以内の温度安定性
- 高度なフリッカー機能
- 正弦波、三角波および矩形波

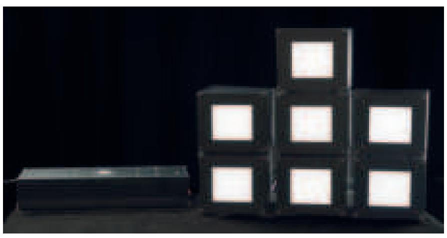
DC TECHNOLOGY　API AVAILABLE　Software INCLUDED

Vegaをいつ使うのか?

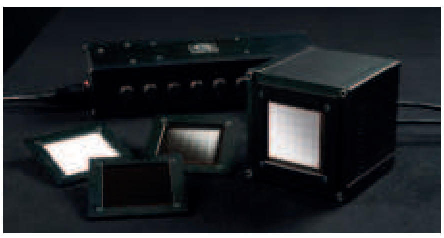
Vegaは、コントラスト伝達精度 (CTA)、変調光緩和率 (MMP)、コントラスト信号対雑音比 (CSNR)、トーンカーブ測定などの高照度測定に最適です。 これらの測定は、精度が高く要求される車載(オートモーティブ)グレードのカメラやその他のシステムにとって非常に有益です。

Vegaには、1個の光源を含むスターターセット、3個の光源を含むセットまたは7個の光源を含むセットがあります。　すべてのセットには、コントローラーと制御用ソフトウェアが付属しています。さらに、Vega を使用した高性能測定用に特別に設計された独自のグレースケール テスト チャートを提供しています。チャートは常時別売りとなります。

Vega スターターセット



7個の光源を含むVegaセット



独自のVega テストチャート

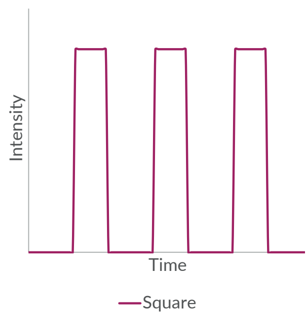
*API は別売オプション

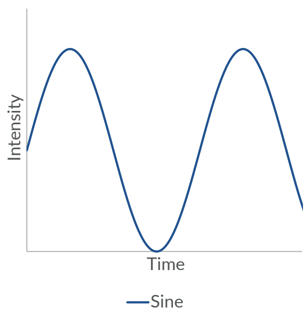
なぜ他の光源よりもVegaなのか?

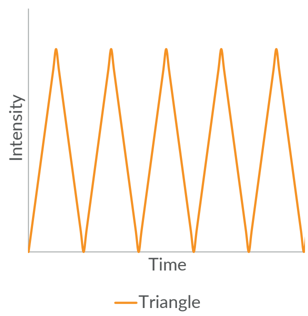
LEDのオン/オフを切り替える高周波によって照度が制御されるPWM制御の光源とは異なり、Vegaは電流量によって照度を制御します。 Vegaは、照度調整のために 1,000,000の等幅ステップを提供します。 さらに、DC ドライバーは温度制御に影響を与えず、0.5℃以内の温度安定性を実現できます。温度システムは両方の方法 (すなわち、加熱と冷却) で機能し、異なる光源をオン/オフにしたり、照度を変更したりしても、一貫性が保たれます。

フリッカー機能の生成

Vegaは高度なフリッカー機能も備えており、より広範囲の周波数範囲から生成することができます。さらに、正弦波、三角波および矩形波を含む低周波機能を進化させました。これにより、現実世界のほぼすべてのシナリオをカバーできます。







At a Glance	Vega
動作原理	温度安定化された、DC制御の、調光可能な光源
光源	iQ-DC技術に基づく36個の温度制御されたLED
均一性 (有効領域)	>95%(出力強度100%において) >94%(出力強度10%において) >90%(出力強度1%において) >90%(出力強度0.1%において)
照明安定度	± 0.5%
相関色温度 (CCT)	4900K (+/- 200K)
演色評価数 (CRI)	> 95
最小輝度値	0.1 – 0.5 cd/m^2
最大輝度値	55,500 – 61,500 cd/m^2
照度調整	• ソフトウェアによる制御 • 10^6 - 10ステップ
フリッカー周波数範囲	1 – 1000 Hz (矩形波) 10 – 1000 Hz (正弦波) 10 – 1000 Hz (三角波)
フリッカー周波数ステップ幅	0.1 Hz (1 – 200 Hz) 0.2 Hz (200 – 500 Hz) 0.5 Hz (500 – 1000 Hz)
ソフトウェアシステム要件	Windows 10 (またはそれ以降) およびUSB ポートを搭載したPC
機能	• 照度 • 周波数 • デューティ周期 • モード選択 • 位相シフト
API (C/C++/Python)*	オプション

*API は別売オプション

VLS Versatile Light System

IEEE-P2020に準拠した自動車業界用KPI評価

VLS (Versatile Light System) は、コントラスト伝達精度 (CTA)、変調光緩和確率 (MMP)、コントラスト信号対雑音比 (CSNR)、ハイダイナミック レンジ (HDR) など、さまざまな画像品質のKPI (重要業績評価指数)を効率的に評価するのに適した多目的照明ソリューションです。このセットアップでは、複数の Vega 光源と専用ソフトウェアを使用して、動的なテストシーンを作成します。

主な特徴

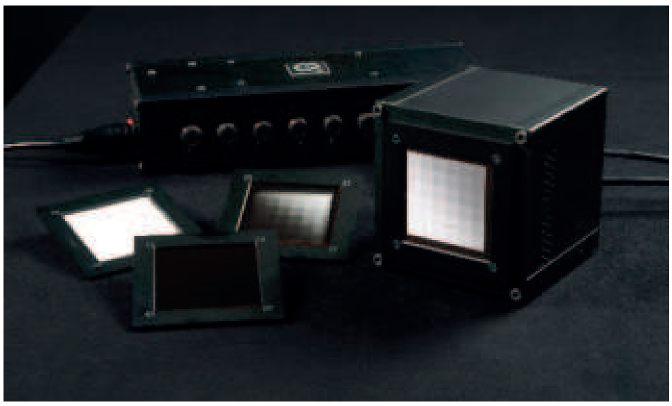
- IEEE-P2020に準拠した KPI評価
- 柔軟なセットアップと動作が可能
- DC制御光源
- 制御用ソフトウェア付属
- 評価用ソフトウェア付属

空間測定および時間記録測定

VLS は、IEEE-P2020 規格で概説されているように、空間測定と時間記録測定の両方をサポートしています。空間測定と時間記録測定は、テスト結果全体に有益です。

時間記録測定により、カメラを光源に合わせる際によく発生するフレアの問題を回避できます。空間測定はより高速で、レンズの影響や動的な画像処理 (自動露出など) により時間測定に適さないシステムにも役立ちます。

ラップトップPCを使用した完全なVLSセットアップ*

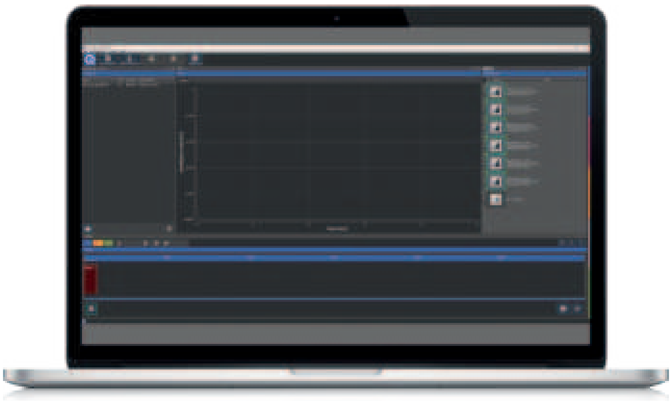


独自のVegaテストチャート

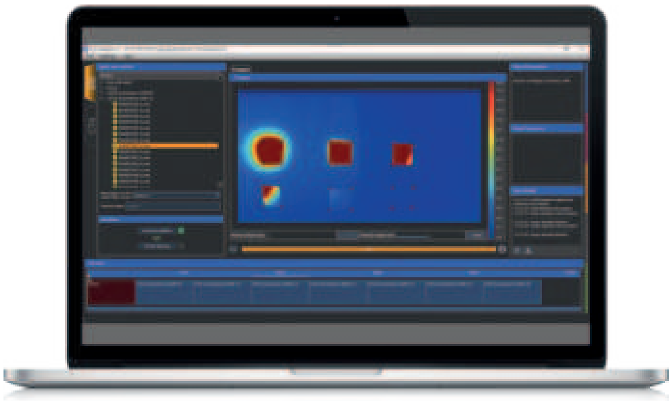
*製品画像はあくまでもサンプル画像であり、最終製品を完全に反映するものではありません。

VLSソフトウェア

VLSソフトウェアには、VLS制御用ソフトウェア（VLS-ControlSoftware）とVLS評価用ソフトウェア（VLS-EvaluationSoftware）が含まれます。VLS-ControlSoftwareは、Vegaデバイスの照明テストシーケンスを生成し、一度に最大6台のVegaデバイスを制御できます。VLS-EvaluationSoftwareは、CTAを含む定義されたKPIを使用してカメラの性能を分析します。結果はXMLファイルとしてエクスポートされます。



VLS-Control Software



VLS-Evaluation Software

At a Glance	Vega
動作原理	温度安定化された、DC制御の、調光可能な光源
光源	iQ-DC技術に基づく36個の温度制御されたLED
均一性(有効領域)	>95%（出力強度100%において） >94%（出力強度10%において） >90%（出力強度1%において） >90%（出力強度0.1%において）
照明安定度	± 0.5%
相関色温度(CCT)	4900 K (± 200 K)
演色評価数(CRI)	> 95
最小輝度値	0.1 – 0.5 cd/m^2
最大輝度値	55,500 – 61,500 cd/m^2
照度調整	ソフトウェアによる制御 10^6 - 10 ステップ
フリッカー周波数範囲	1 - 1000 Hz (矩形波) 10 - 1000 Hz (正弦波) 10 - 1000 Hz (三角波)
フリッカー周波数ステップ幅	0.1 Hz (1 – 200 Hz) 0.2 Hz (200 – 500 Hz) 0.5 Hz (500 – 1000 Hz)
ソフトウェアシステム要件	Windows 10(またはそれ以降)およびUSBポートを搭載したPC
機能	• 照度 • 周波数 • デューティ周期 • モード選択 • 位相シフト
API (C/C++/Python)*	オプション

*APIは別売オプション

Arcturus

Vegaシリーズにおける新たな高輝度光源

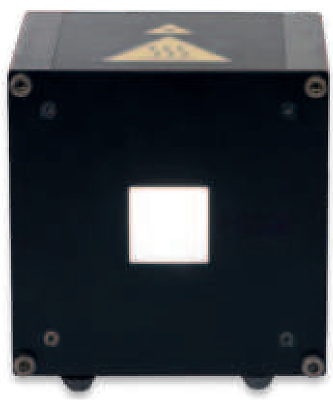
今日のイメージセンサーおよびハイダイナミックレンジ設定では、センサーが飽和状態またはその直前でのテストが非常に困難です。しかし、Arcturusを用いることで、従来では実現できなかったほどの高輝度を安定的に生成でき、より高感度なセンサーに対しても十分な輝度で挑戦することが可能となります。そのため、Vegaシリーズにとって強力な追加製品となります。

主な特徴

- 最大輝度値1 Mcd/m^2
- フリッカーフリー(DC駆動LED)
- 非常に高い安定性と一貫性
- 他のVegaデバイスと組み合わせてリアルなHDRシーンを作成可能

Arcturus の使用例

カメラのテストにおいて、当社iQ-Labでは非常に短い露光時間のカメラに対して、Vegaを使用して高輝度の測定を行ってきました。しかし、Vegaは優れた光源である一方で、自動車グレードなど一部のカメラシステムが直面する極めて高い照度レベルを生成するためには、より強力な光源が必要とされることがありました。Arcturusは、明るい太陽光の照明を極めて高い安定性でシミュレートすることにより、実際の環境下でカメラが受ける最大の輝度レベルをテストするために理想的なソリューションとなります。



Arcturus prototype

At a Glance	Arcturus
動作原理	温度安定化された、DC制御の、調光可能な光源
光源	iQ-DC技術に基づく36個の温度制御されたLED
相関色温度(CCT)	約4900K(±200K)
演色評価数(CRI)	>95
最大輝度値	≥1Mcd/m^2
照度調整	ソフトウェアによる制御 10^6 - 10 ステップ
フリッカー周波数範囲	1 – 1000 Hz (矩形波) 10 – 1000 Hz (正弦波 /三角波)

製品画像はプロトタイプであり、最終製品を表していない場合があります。

Octa Light Player

マルチチャネル光源

Telelumen社のOcta Light Playerは、従来の照明を置き換えるために天井に設置できる、8チャネルのフルスペクトルかつ動的な光源を備えたマルチチャネル光合成装置です。
1500Kから20000K（例：炎の輝きから青空まで）の全温度範囲をカバーし、D50やD65といった標準光源を生成することが可能です。

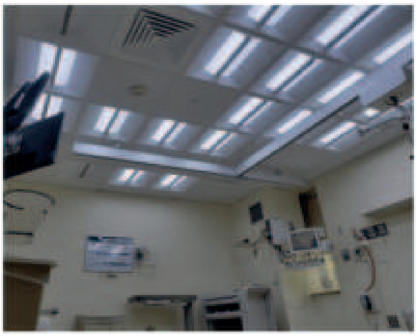
主な特徴

- スペクトル調整可能な光源
- 温度範囲：1500 K から 20000 K
- ピーク波長はUVからDeep Redまで

Octa Light Playerの使用例

この光源は、カメラテストラボを含む研究及び実験環境に最適です。Octa Light Playerは、テスト環境の制御を目指すテストラボにとって、非常に有用な追加装置となります。

マルチチャネル



病院での設置例

病院での設置例

At a Glance	Octa Light Player
動作原理	色再現性が要求される作業環境向けのマルチチャネル光源
カラーチャネル	8 (365 nm ～ 660 nmの各種オプション)
相関色温度(CCT)	1500K ～ 20000K
PWM調光比	>95
PWM周波数	32kHz
通信方式	Ethernet
重量	5 kg

GEOCAL

カメラキャリブレーションデバイス

GEOCALは、コリメートされたレーザー光と回折光学素子（DOE）と組み合わせて使用する、カメラキャリブレーション用デバイスです。このデバイスは、車載やセキュリティなど移動する物体を検出する必要があるカメラの歪曲収差補正をすることができます。

主な特徴

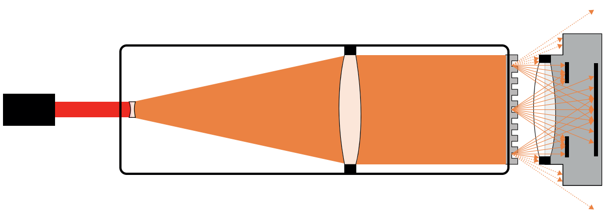
- 無限遠光による規則的なグリッド生成
- 平行移動不要のカメラ位置*
- カメラの回転角度を簡単に管理
- リレーレンズ不要
- 歪曲収差、焦点距離、主点の測定
- 広視野カメラのキャリブレーション
- ステレオカメラのアライメントと調整
- IRオプションあり

幾何学的キャリブレーションの重要性

幾何学的キャリブレーションは、ADASやセキュリティカメラシステムなど、移動する物体を検出する必要があるカメラシステムにとって不可欠です。　幾何学的キャリブレーションされたカメラは、より正確な距離の測定、物体検出、高レベルの歪み補正、ステレオカメラの位置調整を行うことができます。

GEOCAL XLおよびGEOCAL IR

GEOCAL XLは、大きなフロントレンズを持つカメラの幾何学的校正や、カメラとGEOCALの距離を大きく取る必要がある場合に最適です。（例えば、フロントガラス越しの校正など）。IRバージョンは、近赤外域でのカメラキャリブレーション用にダイオードレーザーの波長範囲を935 nmに拡張します。



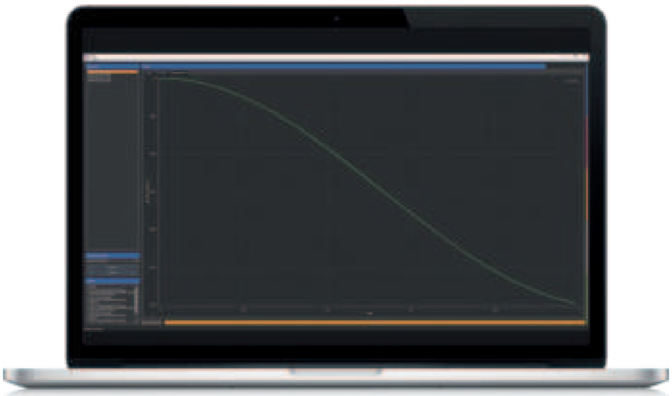
GEOCALの原理の一例

GEOCAL XL

*ある程度まで

GEOCAL解析ソフトウェア

GEOCALには、テスト結果を解析するためのGUIインターフェイスを備えたスタンドアロン型ソフトウェアが付いています。また、GEOCAL　機能をカスタムソフトウェア、生産ラインソリューション、デバイス テスト アプリケーションに組み込むための API（別売）も用意されています。ソフトウェアと API はどちらも GEOCAL XL とも互換性があります。



GEOCAL ソフトウェア ディストーションカーブ

モバイルフォンのテスト

なぜ従来のキャリブレーション方法よりもGEOCALなのか?

従来のキャリブレーション方法は、規則的なパターンのテストチャートを使用しますが、テストチャートのパターンは、視野と対象物距離に応じてスケーリングする必要があります。 そのため、正確なキャリブレーションにはリレーレンズを使用する必要がありますが、リレーレンズは無限遠からのキャリブレーションができません。 一方、GEOCALは、無限遠からのキャリブレーション時にリレーレンズやテストチャートを一切使用しないコンパクトな装置のため、キャリブレーションの精度を向上させます。

At a Glance	GEOCAL/GEOCAL XL/GEOCAL IR
動作原理	デジタル カメラの DOE ベースのキャリブレーション
光源	周波数が安定したダイオードレーザー
波長	GEOCAL / GEOCAL XL: 638 nm GEOCAL IR: 935 nm
回析光学素子 (DOE)	事実上無限遠から発生している、非常に均等に分散されたポイントグリッドを生成
出力窓	GEOCAL / GEOCAL IR: 使用可能な口径:Ø 77 mm* GEOCAL XL: 使用可能な口径:Ø 155 mm*　*カメラのレンズの直径は同等かそれ以下である必要があります
対象 FoV	約30° - 120° (カメラによってはより広視野でも可能です。詳細はお問い合わせください。)
ソフトウェアシステム要件	Windows 10 (またはそれ以降)を搭載したPC
機能	• 複数の画像の読み込み • 選択した画像の表示 • キャリブレーションの実行 • 検出されたポイントグリッドをオーバーレイ • 歪曲収差の視覚化 (グラフ) • 結果のエクスポート (CSV およびXML) 、検出されたポイントの座標 のエクスポート(CSV)

camSPECS

高度な分光感度特性測定

camSPECSは、すべての干渉フィルターを1つの「テストチャート」にまとめて、カメラの分光感度特性測定の利便性を向上させます。 この装置は分光感度特性測定をはるかに早くそしてより便利にします。

主な特徴

- 分光感度特性測定
- 39 個の高品質干渉フィルター
- 高度な解析ソフトウェア付属
- 色変換生成
- 実画像によるICCプロファイルの目視評価

Software INCLUDED

camSPECS XL と TE292

camSPECS XLも同じ干渉フィルターを使用していますが、それぞれ22mm径フィルターを使用しているため、自動車やセキュリティなどの業界の広角カメラに適しています。

TE292* は、camSPECSデバイスの前面プレートとして使用されています。このチャートは、カメラキャリブレーション用に、iQ-LEDを搭載したLE7とあわせて使用するために開発されました。

LE7 with the TE292 XL chart

camSPECS XL

*TE292の詳細については、60ページを参照してください。

camSPECS ソフトウェア

camSPECS、camSPECS XLの両方に評価ソフトウェアが付属しています。このソフトウェアは、画像と直接測定されたフィルターのキャリブレーションデータを用いて分光感度を計算します。ソフトウェアには、カメラの色補正マトリックス（CCM）を評価するために使用できるモジュールも含まれています。分光感度が決定されれば色変換生成が可能になります。このプロセスは、カメラの値をカラーメトリック値に変換することによって行われます。

in-situ データベース

camSPECS ソフトウェアに加えて、in-situ データベースも提供しています。このデータベースは、ISO 17321-1 で提供されている 14 の分光放射輝度を大幅に拡張しており、人々が通常撮影する多数のオブジェクトやシーンが含まれています。各オブジェクトには、入射光と白色タイル補正の 2 つのバリエーションがあります。

ソフトウェアの機能

- 分光感度の測定
- ICCプロファイルの作成
- 2Dおよび3D-MLUTカラー変換のサポート
- CIECAM16の実装
- iQ-LED搭載装置の画像の分光感度の計算

色変換評価

At a Glance	camSPECS	camSPECS XL
動作原理	狭帯域干渉フィルター付き照明ボックス	狭帯域干渉フィルター付き照明ボックス
光源	ハロゲン光源 (24 V / 250 W) Osram 64657 HLX	ハロゲン光源 (24 V / 250 W) Osram 64657 HLX
光源の耐久性	300 h	300 h
波長域	380 - 760 nm (10 nm steps)	380 - 760 nm (10 nm steps)
帯域幅	10 nm	10 nm
干渉フィルター径	10 mm	22 mm
NDフィルター径	6 mm	12 mm
ソフトウェアシステム要件	Windows 10 (またはそれ以降)を搭載したPC	
機能	• iQ-LED技術に基づいた分光感度測定 • 異なるトレーニングデータを使いCCMs評価のテスト手順を提供 • デジタルカメラのRAWファイル処理/ダークフレーム減算/バッチ処理 • カメラと予測されるRGB値の比較による認証 • 付属の校正分光計による校正 • 個々の ICC プロファイルを使用して画像を並べて比較 • すべての結果をXMLまたはテキストファイルにエクスポート	

LED-Panel

カメラの正確なタイミング測定

LED-Panel は、現時点の最新バージョンはV5となり、様々なデバイスのタイミング機能を測定および分析します。デジタルカメラのオートフォーカス性能の評価にも最適です。

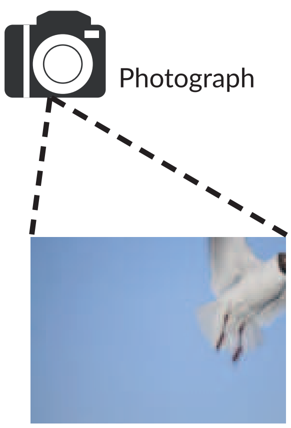
主な特徴

- すべてのタイミング機能の測定
- 複数のIRバージョンあり
- ISO 15781およびIEC 62676-5に適用
- コマンドラインインターフェースと制御ソフトウェア

Software INCLUDED　API AVAILABLE　Standard COMPLIANT

LED-Panel IR およびAPI

LED-Panel IRは、測定範囲を赤外領域に拡張し、850nmまたは940nmのピーク波長を利用できます。また、C++API(別売)も提供しており、LED-Panelの様々な機能をカスタマイズすることができます。



撮影タイムラグ、逃した被写体

タイミング測定ソリューション

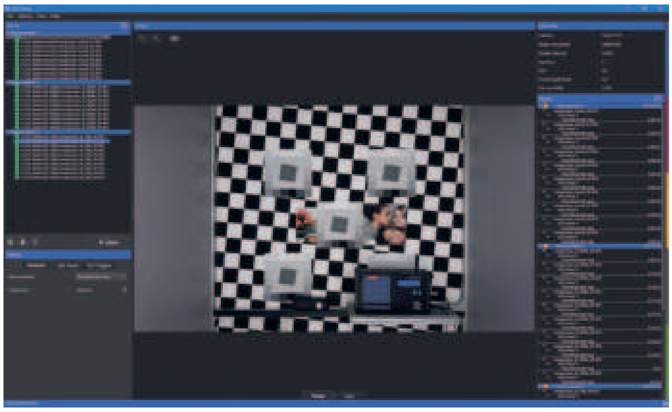
タイミング測定装置

LED-Panelの主な機能は、デジタルカメラシステムの最も重要なタイミング値を評価することです。撮影タイムラグとシャッターレリーズタイムラグを別々に測定し、それらの差分から、カメラの正確なオートフォーカス性能を調べることができます。

LED-Panelは、制御ソフトウェア、コマンドラインソフトウェア、およびUSBインターフェースを使用してデバイスを制御します。装置は10 x 10のLED光源ボードで構成されており、評価要求に合わせてさまざまな周波数に調整できます。

測定項目

- 撮影タイムラグ
- シャッタータイムラグ（AF有／無時）
- オートフォーカス時間
- 負の撮影タイムラグ
- 連写コマ数
- 表示リフレッシュレート
- 露出時間
- ローリングシャッター速度



LED-Panel ソフトウェア

At a Glance	LED-Panel / LED-Panel VIS-IR
動作原理	デジタルカメラのタイミング測定をするLEDアレイ
LEDの数	110 (10×10個のLEDアレイ、乗算カウント用の10個のLEDを含む1列)
LED仕様	LED-Panel: 拡散、ピーク波長 630 nm (red)、視野角 100° LED-Panel (525): 拡散、ピーク波長 525 nm (green)、視野角 50° LED-Panel IR (850): 拡散、ピーク波長 850 nm (NIR)、視野角 80° LED-Panel IR (940): 拡散、ピーク波長 940 nm (NIR)、視野角 90°
マニュアル操作	操作ボタン：シングルトリガーと連続トリガーの切り替え ロータリースイッチ：フレームレート周波数、時間、LCDとLED配列の明るさの調整 ディスプレイ：現在の設定を表示
操作モード	外部トリガー、内部シングルトリガー、連続トリガー
調整時間	20 μs ― 10 s (測定モードによる)
最大読み取り測定時間	設定時間の1000 倍
LED 点灯方向	左から右、右から左、上から下、下から上
フレームレート測定周波数	1.0 Hzから200 Hzまで調整可能
ソフトウェアシステム要件	Windows 7OS（またはそれ以降）とUSBポートを搭載したPC
追加機能	ソフトウェア制御可能な LED-Panel V5 LED-Panel V5から撮影した画像の解析

iQ-Near Focus

カメラシステムのオートフォーカス性能の評価

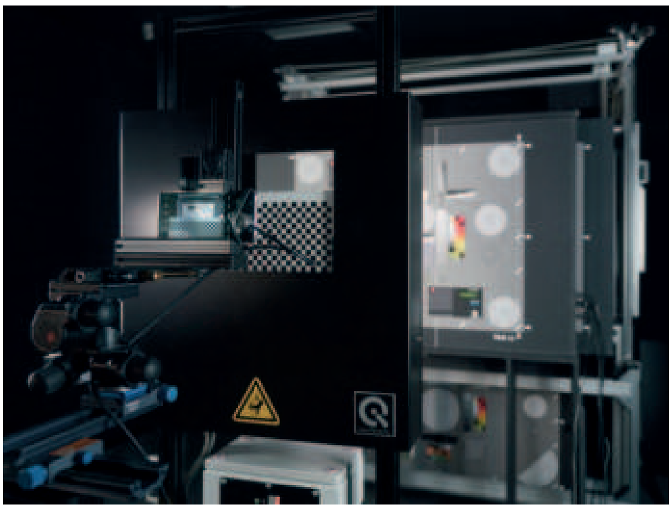
iQ-NearFocusは、カメラのオートフォーカス性能を評価するのに役立ちます。この装置は、高コントラストの電動式半透明チェッカーボードチャートで構成されており、近距離でのカメラの正確なピント合わせを支援します

主な機能

- オートフォーカスの遠隔操作
- 高コントラストの半透明チェッカーボードチャート
- LED-Panelとの連携
- VCX-PhoneCamのテストに使用。

関連製品と仕様

iQ-NearFocus は、タイミング測定装置であるLED-Panelと組み合わせて簡単に導入することができます。LED-Panelは、撮影タイムラグ、シャッタータイムラグ、露光時間、起動時間など、タイミングの評価に必要なすべての測定を行うことができます。iQ-NearFocusと組み合わせることで、カメラシステムのタイミングとオートフォーカスの性能を分析するための強力なソリューションを手に入れることができます。



iQ-NearFocus with iQ-Mobilemount

At a Glance	iQ-NearFocus
動作原理	高コントラストの半透明チャートを使用したオートフォーカスプロセスのリモートトリガー用自動化ソリューション
チャートの最大ストローク距離	290 mm
特徴	動作プロファイルの反転が可能（下→上／上→下） ダウン/アップモーション間の遅延時間を1秒単位で調整可能 LED-Panelとの連携に最適な設計
高さ調節可能なフレーム	調整範囲: 20 cm 最小高（チャート中心から床までの高さ）：約 149 cm 最大高（チャート中心から床までの高さ）：約 169 cm

KORK

アクティブ レーダーリフレクター

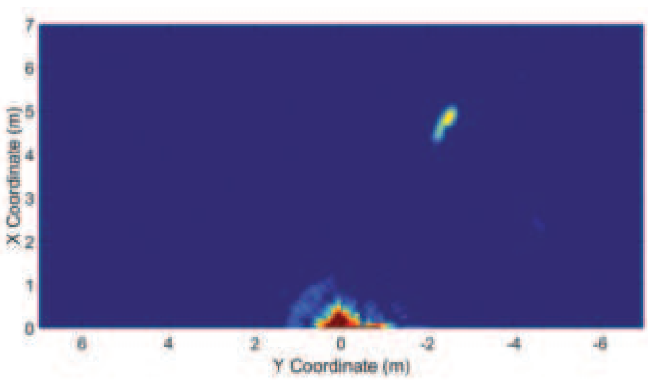
KORKは、アクティブレーダーリフレクターと光学マーカーを組み合わせたもので、センシング用途で使用されるカメラ、ミリ波レーダー、LiDARの位置合わせのソリューションを提供します。光学マーカーはリフレクター表面の中心に位置し、レーダー信号の反射中心に対応します。KORK本体の平面性により、反射中心と光学マーカーは同じ平面上に位置し、複数のセンサーシステムを厳密に位置合わせすることが可能です。

主な特徴

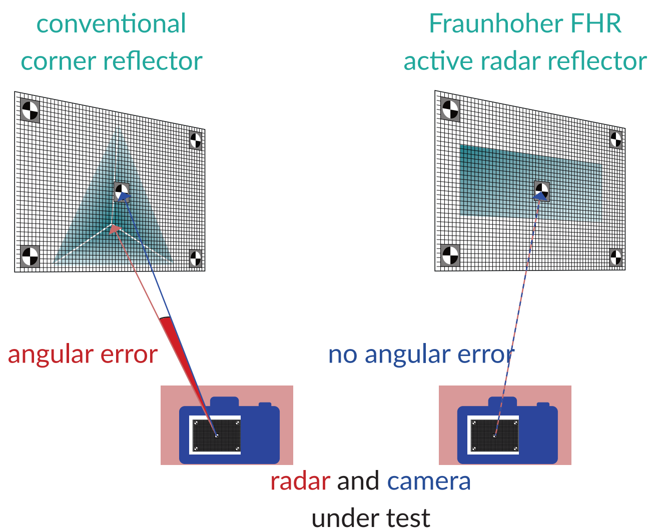
- センシング用途で使用されるカメラ、ミリ波レーダー、LiDARの位置合わせ
- センサーシステムごとの取付角度に起因する誤差の低減
- 任意の位置に配置することで測定範囲の広いレーダーに対応
- 周波数範囲 76 – 81 GHz

KORKの利点

KORKは汎用性の高いデザインで、実験室や生産ラインにも組込むことができます。特に、センサー開発や最終工程製品テスト（EoL）に適しています。さらに、アクティブレーダーリフレクターソリューションは、センサーのアライメント（オンラインアルゴリズム用など）の検証にも利用可能です。



リフレクターは、レーダー画像にはっきりと見えるスポットとして表示される。



FHRアクティブレーダーリフレクターを使用した、Image Engineering社のテストチャート

画像は試作品であり、変更される場合があります。

iQ-Climate Chamber

温度制御されたカメラ性能テスト

iQ-Climate　Chamberは、カメラの性能テスト用にさまざまな温度範囲を生成します。現在、市場で唯一の、温度制御された環境でカメラシステムをテストするためのデバイスです。

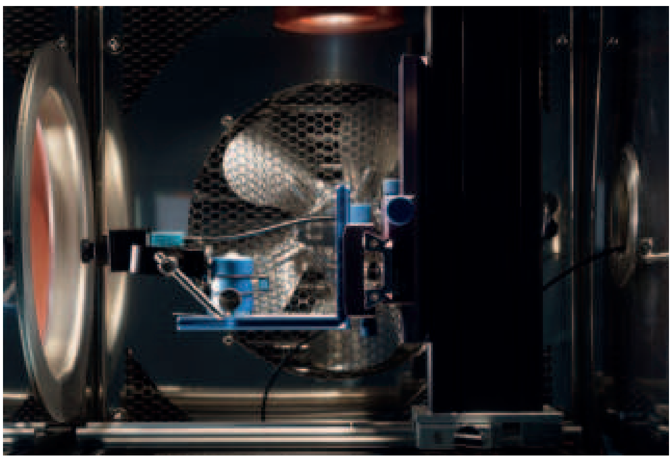
主な特徴

- -40° ～ 120° Cのテスト範囲*
- ± 0.3° Kの温度安定性
- 内蔵のユニバーサルカメラマウント
- デバイス上で直接テストシーケンスを作成
- ソフトウェアによる制御

サンプル画像 - 実際の製品のデザインは変更される場合があります。

ADASカメラの評価

ADASカメラは、温度が変化するとパフォーマンスの問題が発生することがよくあります。 その結果、これらのシステムは、消費者が安全に使用できるようになる前に、ラボで厳密にテストする必要があります。 現在のテスト方法のほとんどは、自然の予測できない気象条件を伴う実際の屋外環境でのテストに依存しています。一方、iQ-Climate Chamberは、テストラボの制限から温度制御された環境を提供します。



iQ-Climate Chamberの内部

At a Glance	iQ-Climate Chamber
動作原理	さまざまな温度条件下でのカメラテスト
温度範囲	-40° ～ 120° C
温度安定性	± 0.3° K
カメラウィンドウのサイズ	Ø 200 mm
電源	230 V / 50 Hz
外寸 (W x H x D)	620 x 1740 x 770 mm

*デバイスのユニバーサルカメラマウント (UCM) は、-30° ～ 120° C の温度範囲内でテストされています。この範囲外でのテストは推奨いたしません。

STEVE-6D

カメラの手ぶれ補正を自動評価

手ぶれ補正評価装置（STEVE）は、6軸の動きを使ってカメラの光学式手ぶれ補正機能を評価します。この装置は、人間の自然な手ぶれに対するカメラの反応を分析することができます。STEVEは、自動車システムなどの他のアプリケーションでのカメラの振動測定にも使用できます。

主な特徴

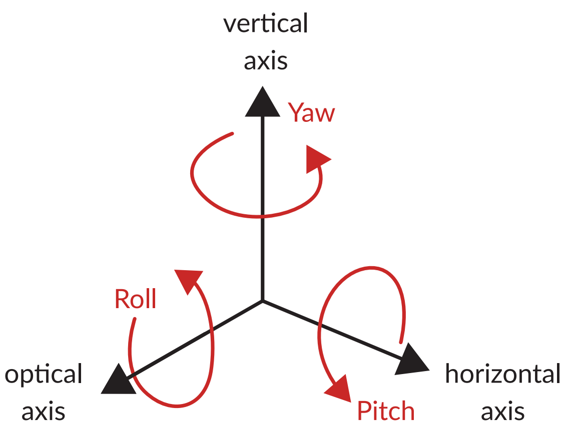
- 6軸の自由度
- 操作用ソフトウェア付属
- CIPA認定

Software INCLUDED

STEVE-6D

カメラの振動測定

STEVE　は、もともと、カメラシステムの手ぶれ補正装置が人間の自然な手の動きにどの程度反応するかをテストするために設計されました。しかし、カメラが他の業界でも普及するようになったため、私たちはこれらの用途のカメラの振動測定用に STEVEを最適化し始めました。たとえば、自動運転システムでは、凹凸のある道路状況への反応をテストする必要があります。



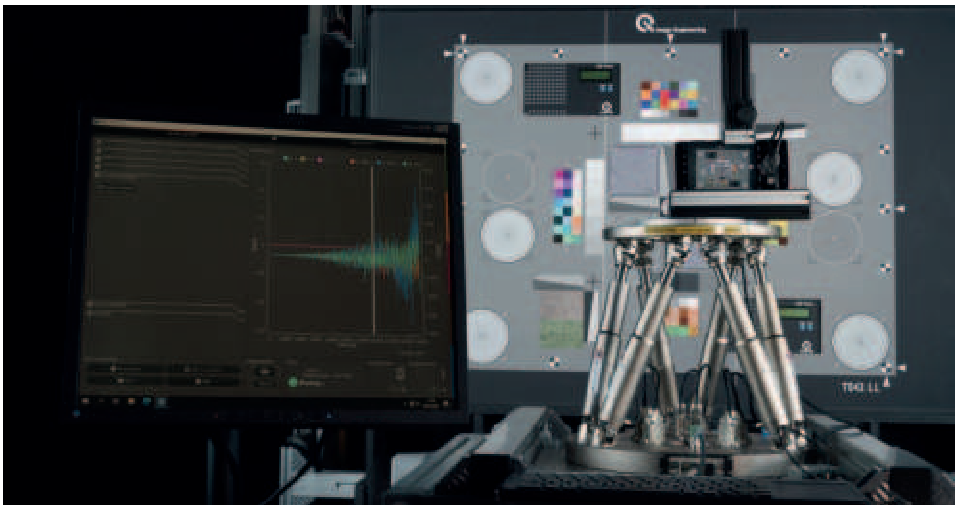
動きの方向

STEVE-6DとiQ-AF Boxを使用したテスト

*詳しくはこちらのブログ記事をご覧ください：https://image-engineering.de/library/blog/articles/1215-measuring-camera-shaking

ISO 20954

ISO20954は、手動制御と光学式手ぶれ補正機能を使用したカメラの測定手順について記述しています。軽量カメラ、中量級カメラ、重量級カメラ用に決定された CIPA ハンドシェーキングプロファイルが、どのカメラを測定するかによって使用されます。現在、TC42 WG18 は、異なるアプリケーションをどのように作成し、適用するかを説明した、規格の付属書を作成中です*。



STEVE-6DとTE42-LL-Timingを使用したOISテスト

STEVE-6D software

STEVE-6Dソフトウェアは振動制御モジュールとデータ解析モジュールの2つのモジュールを使用します。振動制御モジュールは装置の動きを制御するために使用されます。データ解析モジュールは、メタデータツールを使用して画像安定化性能を計算します。

At a Glance	STEVE-6D
最大カメラ重量	6.0 kg（CIPA認証）
基点	カスタム可能
移動範囲 (X / Y / Z)	± 50, ± 50, ± 25 mm
回転範囲 (X / Y / Z)	± 15°, ± 15°, ± 30°
最大線速度(X / Y / Z)	50 mm/s
最大回転速度 (X / Y / Z)	600 mrad/s
アクチュエータ設計精度	0.5 μm
動きの種類	6軸の正弦波あるいは独自波形
平均位置誤差	< 3%
標準付属品	モーションコントローラー C-887, iQ-Trigger, iQ-Mobilemount
オプション品	iQ-Trigger/-T, iQ-AF Box, TE261, Honeycomb Breadboard, iQ-Anchor for STEVE

*詳細はISOウェブサイトをご覧ください：https://www.iso.org/standard/91285.html

iQ-Trigger

タイミング測定用のロボット指

ヒューマンエラーを排除し、さまざまなタイミング測定におけるカメラテストの精度を向上させます。 iQ-Triggerはカメラのシャッターボタンを20ms以内に押すことができるので、タイミング精度を測定する際に最適です。

主な機能

- USBインターフェース
- 制御ソフトウェアとC ++ API
- 他の製品とのスムーズな統合

API AVAILABLE

Software INCLUDED

iQ-Trigger

iQ-Trigger-T

iQ-Trigger-T

iQ-Trigger-T（タッチ）オプションは、タッチスクリーンデバイス用の静電容量式アクチュエータです。このデバイスは、カメラの静電容量式タッチスクリーンのセンサーを0.5ms以内に作動することができます。

At a Glance	iQ-Trigger
動作原理	デジタルカメラのハードボタンとソフトボタン起動用のリモコン
作動時間	20 ms (位置による)
特徴	簡単調整 交換可能な指先 Manfrotto Lブラケット及びマウントプレートタイプ405付属
API(C++)	iQ-Trigger製品バンドルに含む

At a Glance	iQ-Trigger-T
動作原理	静電容量式タッチスクリーン用のリモコン
作動時間	< 0.5 ms
特徴	無振動起動 すべての滑らかな表面に貼り付け可能 iQ-Mobilemount対応
API(C++)	iQ-Trigger製品バンドルに含む

iQ-Defocus

カメラのオートフォーカスシステムを自動的に再起動

iQ-Defocusは、カメラのオートフォーカスシステムを継続的に再起動することで、カメラのタイミング評価の解析を改善します。

主な機能

- 無限遠または工場出荷時の設定での自動フォーカス
- 評価セットアップへの簡単な導入
- 遠隔起動
- 操作ソフトウェア付属

API
AVAILABLE

関連製品と仕様

iQ-Defocusは主にLED-Panelと組み合わせて使用されます。デバイスをiQ-Mobilemountに接続すると、LED-Panelのソフトウェアで制御できます。

iQ-Defocus with iQ-Mobilemount

At a Glance	iQ-Defocus
動作原理	提供された均一な半透明ターゲットを介したオートフォーカスプロセスのリモートトリガー用自動化ソリューション
作動時間	20 ms
最大ストローク距離	約 11 mm
特徴	iQ-Mobilemountに簡単取付 深度調節可能
API (C++)	iQ-Defocus製品バンドルに含む

iQ-Headturner

マネキンヘッドの動きをコントロール

iQ-Headturnerは、ウェブカメラやその他の顔認識カメラシステムの評価に使用されるマネキンヘッド*の動きを制御します。この製品は、多目的テストチャートTE295と組み合わせて使用するように設計されています。

主な機能

- 回転角度 +/- 180°
- VCX-WebCam 2023規格に準拠
- ヘッドの素早い交換が可能
- TE295への簡単な組み込み

VCX-WebCam 2023

VCX-WebCam2023は、ウェブカメラシステムの性能を評価するための国際的に認められた基準です。VCXテストを実施する際には、照明や影に起因して生じるカメラ映像における肌の色の変化を分析することが極めて重要です。iQ-Headturnerは、リアルな頭部の動きをコントロールしながら、マネキンの頭部を素早く変更できる柔軟なソリューションです。

The iQ-Headturner with the TE295 chart

At a Glance	iQ-Headturner
動作原理	マネキンヘッドを一定の速度で回転させる装置
回転角度	ホームポジションから ± 180°
最大回転速度	470°/ s or 78 rpm
最小回転速度	3°/ s or 0.5 rpm
180° 回転の最速時間	< 1.5 s
ソフトウェア	iQ-Automator software

*マネキンヘッドは別売オプション

EX2

様々なスペクトルを測定できる小型分光計

EX2はスペクトルの測定を行い、測定したスペクトルをiQ-LED製品にインポートし、生成することができます。

主な特徴

✻ 小型設計

✻ スペクトル範囲 305 – 1100 nm

✻ スペクトル分解能 2.5 nm

✻ NISTにトレーサブルな校正

API
AVAILABLE

EX2

EX2の最新バージョンは可視域と近赤外域の両方を一つのデバイスに組み込み、200-1100 nmのより包括的なスペクトル範囲を備えています。(校正照度範囲:305-1100nm)

EX2 には USB ケーブルが付属しています

At a Glance	EX2-V2
動作原理	光ファイバー開口部による直接測定 (～25°FOV) またはコサインコレクタの追加 (～180°FOV)
スペクトル範囲	200 – 1100 nm (校正照度範囲:305-1100nm)
分解能	2048 pixel/ FWHM 2.5 nm
作動時間	30µs - 59 s
コントロールシステム	ソフトウェアによる制御(iQ-LEDソフトウェア、iQ-LED API、またはcamSPECSソフトウェア)

AEON Camera Calibrator(ACC)

EMVA 1288に準拠したマシンビジョン測定

AEON* Camera Calibrator (ACC) は、EMVA（European Machine Vision Association）のEMVA 1288規格に基づいた測定パラメータを直接用いて、マシンビジョンカメラのテストを行うために設計されたモジュラー型光学システムです。

主な特徴

- EMVA1288に規定された全ての測定を実施可能
- 用途に合わせた2機種をラインナップ
- 対角最大80mmまでのセンサーの計測に対応
- 調整可能なLED光源を搭載
- 評価用ソフトウェアも付属**

測定項目および評価項目

ACCは、EMVA 1288（バージョン4.0）で規定されている、線形性、ノイズ、感度、空間的不均一性、暗電流などの全ての測定を実施できます。これらの測定からは、SN比、ダークノイズ、ダイナミックレンジ、非線形性、絶対ゲイン係数K、限界感度および飽和容量など、多数のテスト結果を得ることが可能です。

AEON Camera Calibrators

AEON Camera Calibrators

At a Glance	ACC2	ACC4
最大センサーサイズ	80 mm	18 mm
標準光源	パルス駆動の電流制御型LED光源 ACC2: 4波長または8波長を選択可能　ACC4: 4波長	
キャリブレーション	校正済みのフォトダイオードを内蔵	
対応カメラ	線形/非線形、モノクロ/カラー/マルチスペクトル、エリア/ライン	
外径寸法 (長さx幅x高さ)	935 x 130 x 140 mm	298 x 79 x 65 mm

*Image Engineering社とAEON社 とのパートナーシップの詳細については、IE社の Web サイトをご覧ください。
**AEON社 の heurisko® 画像処理プラットフォームが評価用ソフトウェアの基盤となっています。

iQ-Analyzer-X

次世代の画質評価ソフトウェア

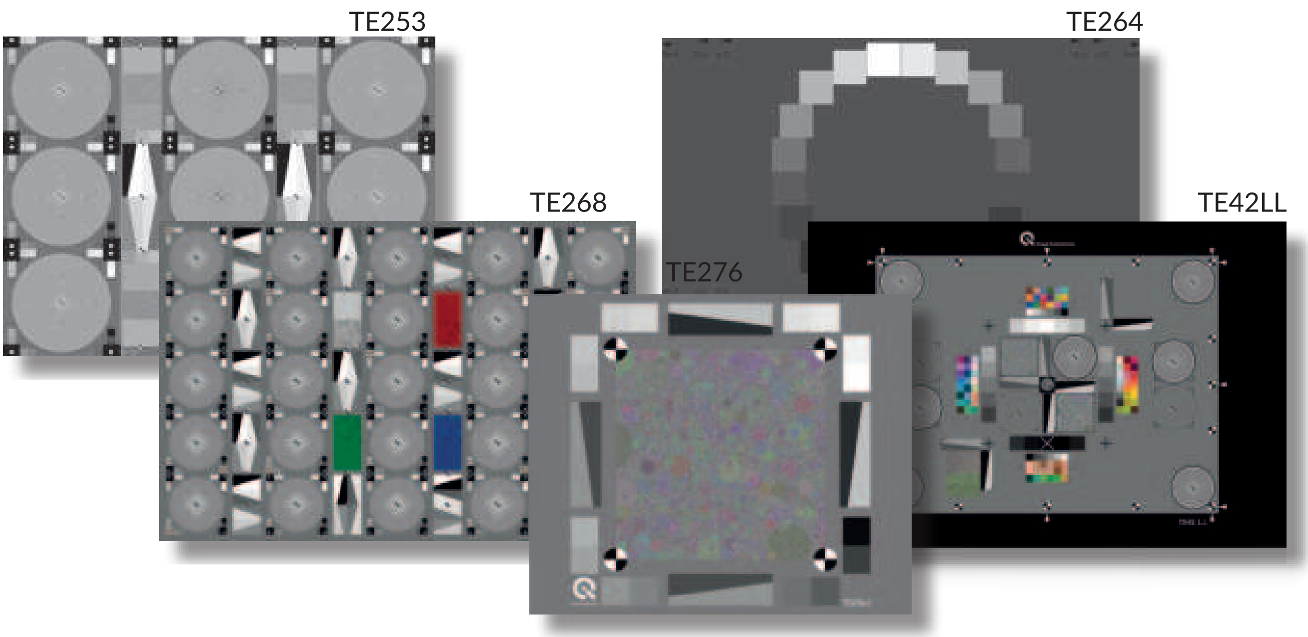
iQ-Analyzer-X は、さまざまな KPI を使用してカメラシステムの画質性能を評価するための高速解析ソフトウェアです。このソフトウェアは C++ で構築されており、よりモダンでフレキシブルな感覚を備えています。現在、iQ-Analyzer-X (Freeバージョン) は当社の Web サイトから無料で入手することができます。Cultural Heritage (CH) バージョンは、アーカイブ業界で使用される UTT テストチャート向けに最適化された低価格のバージョンになります。

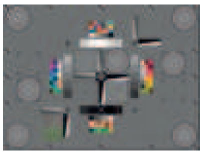
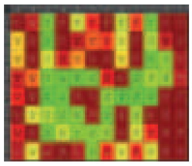
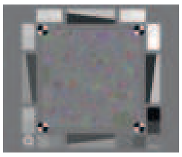
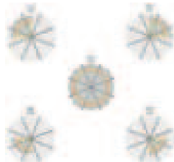
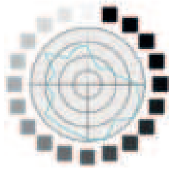
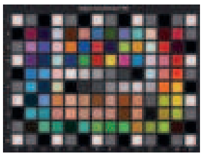
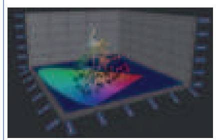
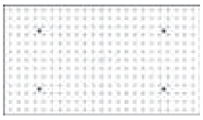
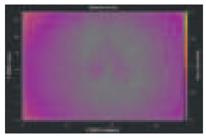
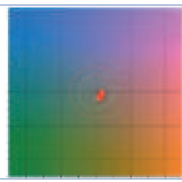
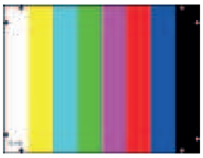
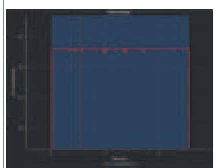
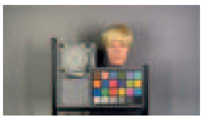
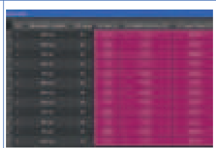
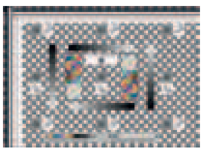
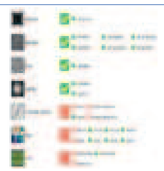
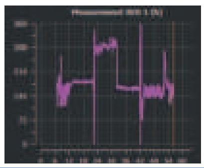
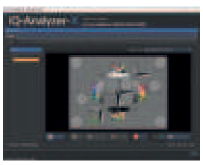
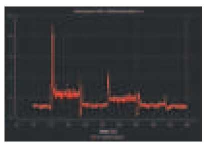
主な特徴

- 自動化機能
- 全結果のデータベース保存
- 自動チャート検出
- カスタムテストテンプレート
- ビデオおよび画像ファイルのVCX測定
- ライブビデオのインポートと解析
- ネットワークライセンス

対応テストチャート

iQ-Analyzer-X は、カメラ システムのさまざまな KPI を評価するための多数のテスト チャートの分析をサポートします。 ソフトウェア自体がテスト中のチャートを自動的に検出し、数秒で分析結果を提供します。カスタム テスト チャートもサポートされ、すべてのテスト要件をカバーできます。



KPIs	チャート例	主な機能	結果
42 多目的		• 多目的チャートTE42の解析 • カメラシステムの画質性能のすばやい概要評価 • 1画像で最も重要な画質性能評価の取得	
解像度		• 傾斜エッジによるSFR • 正弦波又は、モノクロSiemens starによるMTF(ISO 12233) • 低コントラストSiemens starによるテクスチャーロス (ISO 19567-1) • 枯れ落ち葉（dead leaves）によるテクスチャーロス (ISO 19567-2)	
OECF		• カメラのOECF (ISO 14524) • ISOスピード(ISO 12232) • ノイズとダイナミックレンジ (ISO 15739) • ホワイトバランス	
カラー		• 色再現 – Delta E* • 輝度差、クロマ(彩度)差、色相差– Delta (L*, C*, H*) • ビジュアルノイズ • 選択可能な色順応と色差の計算式	
ディストーション		• レンズジオメトリック歪曲収差 (ISO 17850 & IEEE P1858 CPIQ) • TV歪曲収差 • 倍率色収差 • 縦色収差	
シェーディング		• レンズのケラレ • F値又はパーセント表示の輝度シェーディング • 色ムラ • ノイズ (画像面による)	
ビデオ		• 動画ファイルからのフレームキャプチャ • USBビデオカメラからのフレームキャプチャ	
VCX		• シャープネス • 色精度 • 自動露出コンバージェンス • 自動ホワイトバランスコンバージェンス	
UTT		• スキャナーとアーカイブ (ISO 19264) • 合否判定 • A4～A0サイズ	
ライブビデオ		• カラー（RGB、LCh） • 視覚ノイズ • 傾斜エッジによるMTF	
キャプチャーサーバツール		• TCP/P経由でリモート接続されたパソコンの内蔵カメラから画像/動画をキャプチャ • 簡単操作：パソコンに接続したUSBスティックからソフト起動 • パソコンからローカルネットワークに接続可能 • iQ-Analyzer-Xを使用したフルコントロール	

Programming Interfaces

柔軟な統合を実現するアプリケーションプログラミングインターフェイス（API）

さまざまなiQ-APIは、当社の画質評価製品を既存のソフトウェアシステムまたはカスタムプログラムに容易に統合するための柔軟な構成で開発されています。すべてのAPIはC++プログラミング言語で書かれており、C++ インターフェイスは、標準の ISO C++ とその標準ライブラリ (STL) のみに依存しています。
また、iQ-LED、GEOCAL、Vega及びLG3API用のCインターフェイスとPythonサンプルスクリプトも提供しています。Cインターフェイスは、Python、Matlab、MS Visual Basic、Labview などのさまざまなプログラミング言語および SDK で使用できます。

API	C++	C	関連製品	主な特徴
Vega API	X	X	Vega	Vegaのフルコントロール
iQ-LED API	X	X	CAL1 // CAL2 // CAL3 // CAL3-XL iQ-LED // LE7// EX2 // iQ-Chart Box (LED light only) iQ-Flatlight (LED light only) lightSTUDIO-L (-LH, -LM, -LMH)	iQ-LEDおよび内蔵型・スタンドアローン型分光計のフルコントロール
iQ-Trigger API	X		iQ-Trigger (-T)	USB-BOX経由接続時のiQ-Triggerをコントロール
LED-Panel API	X		LED-Panel // iQ-Trigger (-T)	LED-Panelと接続されたiQ-Triggerのコントロール
LG API	X	X	lightSTUDIO-H (LH, LMH) LG3 // LG4	lightSTUDIO-H,LG3及びLG4のHDR拡張をコントロール
iQ-Timecode API	X		iQ-Timecode	lightSTUDIOのiQ-Timecodeをコントロール
GEOCAL API	X	X	GEOCAL	GEOCALデバイスで撮影した画像の評価

Command Line Interface (CLI)

当社の製品のいくつかはコマンドラインインターフェイスも提供可能です。CLIを使用すると、プログラミングの知識がなくても特定のタスクを自動化できます。Windowsのコマンドプロンプトでテキストコマンドを発行するか、バッチファイルをスクリプト化することで、ソフトウェアを制御します。

CLI	関連製品	主な特徴
iQ-Analyzer-X	iQ-Analyzer	画像解析のためのフル機能のバッチ処理
LED-Panel CLI	LED-Panel iQ-Trigger (-T) iQ-Defocus	LEDパネルと接続されたiQ-Trigger、iQ-Defocusをフルコントロール

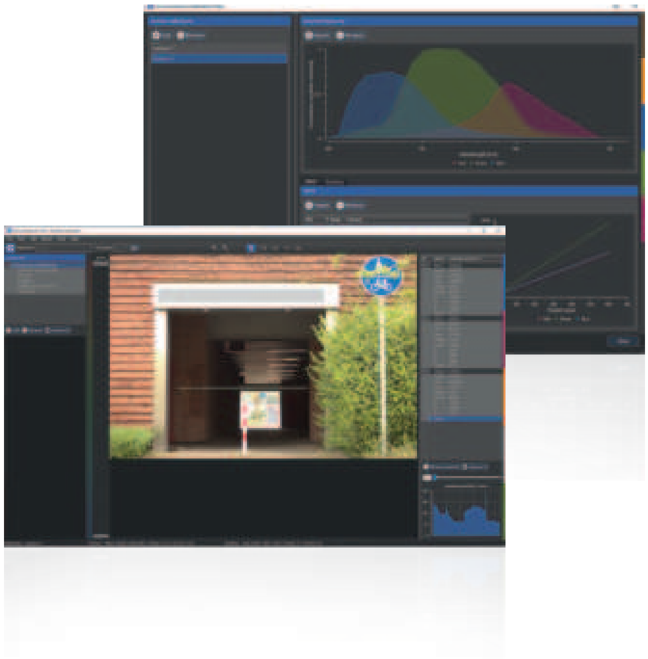
iQ-Luminance

手持ちのカメラを輝度計に

適切なキャリブレーション*を行うことで、iQ-Luminanceソフトウェアを使用して、手持ちのカメラを輝度計に変えることができます。これは、従来の輝度計とは異なる利点があります。

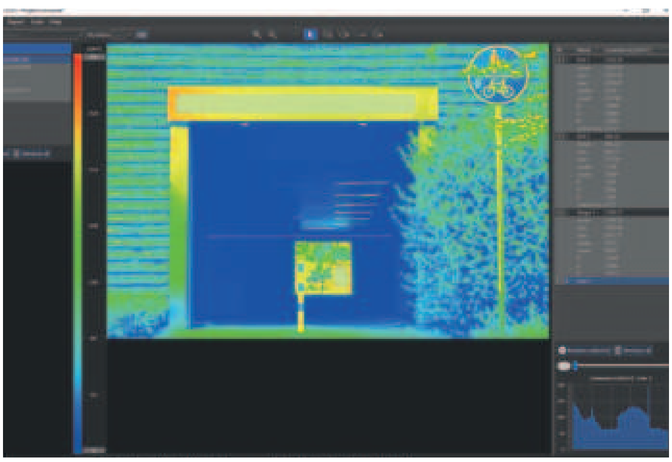
主な機能

- 画像データから輝度値を計算する
- raw-RGBデータを輝度にマッピング
- 複数のFストップレベルでのキャリブレーション
- 様々なISO設定に合わせたキャリブレーション
- 包括的なROI選択ツール
- 結果をPDFレポートおよびXMLファイルとしてエクスポート
- ROIのインポート/エクスポート



画像の評価

長方形、円形、線状、または多角形の関心領域（ROI）を画像上に描き、選択された領域をより効率的に評価することができます。対応する輝度はグレースケールまたはフォルスカラーイメージとして視覚化されます。



輝度のフォルスカラー表示

輝度値表示

*輝度測定を開始する前に、特定の輝度校正のためにカメラをImage Engineering社のテストラボに送付する必要があります。

iQ-Lab

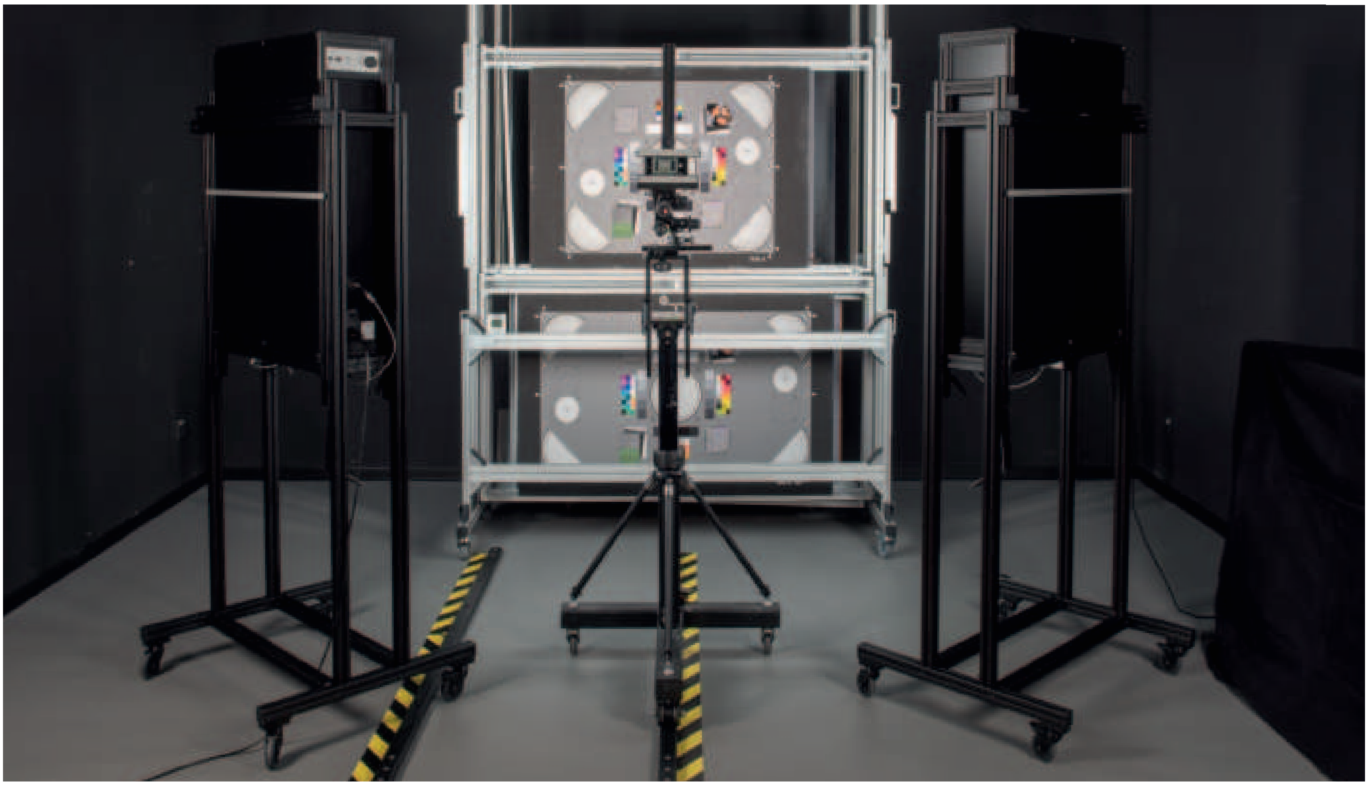
Image Engineering社の Image Quality (iQ) テストラボ

当社は20 年以上にわたり、デジタルカメラの画質性能の向上を目指す企業に客観的なカメラテストを提供してまいりました。現在、IEテストラボは世界最大の独立カメラテストラボの1　つに成長し、自動車やスマートフォンなど、カメラシステムに依存するさまざまな業界をカバーできるようテスト能力を拡大しています。

長年にわたり、当社の　iQ-Lab　は、標準に基づくテスト方法を使用して客観的で偏りのないテスト結果を提供する信頼できる独立カメラテストラボとしての評判を築いてきました。同時に、iQ-Labはカメラテストの革新に重点を置き、最新のテクノロジーを常に把握できるようにしています。

客観的カメラテスト

ほとんどのカメラユーザーとメーカーは、自分たちが使用または設計したカメラが高品質の画像を生成するかどうかを知りたいと考えています。しかし、どの特性がどの画像を他の画像よりも優れているかという点については意見が分かれており、見る人のスタイル、好み、期待が判断に影響します。対照的に、当社の　iQ-Lab　は客観的な評価を行います。客観的なテストとは、ラボの結果がカメラとその機能に対するテスト担当者の意見に影響されないことを意味します。



独立したカメラテスト

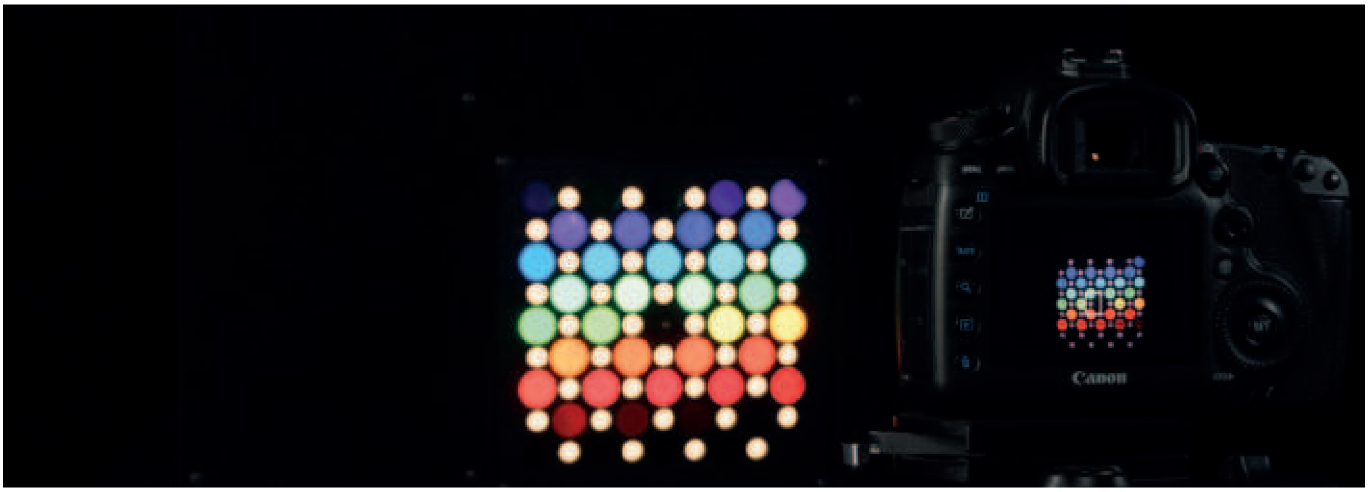
客観的な測定とは別に、IE社は独立したテストラボでもあります。独立しているため、テスト結果の信頼性が高く、有効で、堅牢であることを保証できます。

最新の iQ-Lab 情報については、IE社の Web サイトをご覧ください。www.image-engineering.de/services/test-laboratory-iq-lab

標準化されたカメラテスト

IEテストラボで実施されるテストは、関連する国際規格に準拠した標準プロトコルに従って実施されます。当社のエンジニアの多くは、さまざまな規格の作成と更新を担当する標準化ワーキンググループ (ISO、IEEE、VCX、EMVA など) のメンバーであるため、テスト方法を直接知っています。

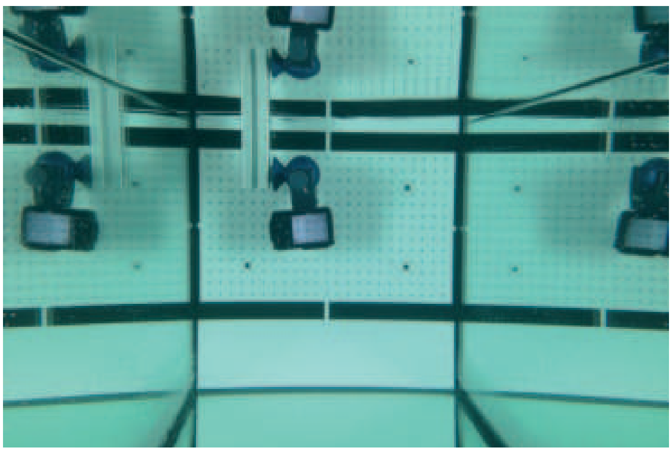
標準化されたテスト方法を使用することで、テスト結果の透明性が確保され、同じ方法を使用する他のラボで生成された結果と比較できるようになります。さらに、当社のテストラボで使用するすべての製品、テストチャート、ソフトウェアは、他のラボに販売できるため、ラボはテストを再現したり、独自のテストラボを構築したりできます。



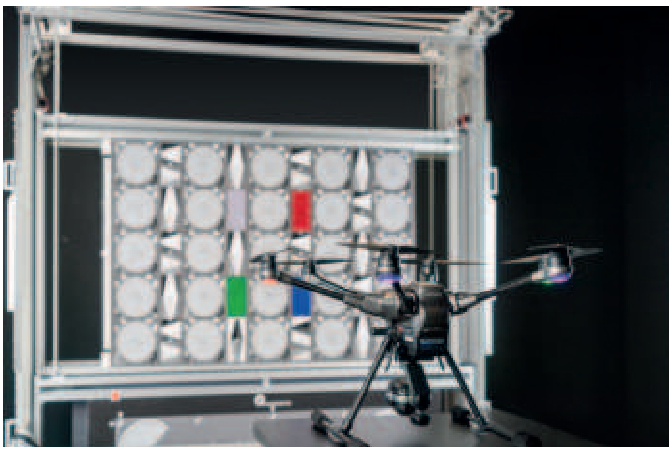
独自のカメラテスト

当社が日々行っているテストのほとんどは業界特有のものですが、当社のラボではリクエストに応じて特別なテストも実施しています。水中カメラのテスト、ドローン、温度変化下での画質性能、幾何学的キャリブレーションおよび輝度キャリブレーションは、当社のテストラボで実施できるユニークなカメラとテストのほんの一例です。

当社は iQ-Lab で常に革新を続けており、カメラをテストする新しい方法を常に模索しています。ユニークなテストや新しいテストを確立するためのパートナーをお探しの場合はご連絡いただき、画質評価の改善について相互に協力できる方法をご相談ください。



水中カメラのテスト



ドローンカメラの解像度テスト

車載システム用のカメラ性能評価 – camPAS

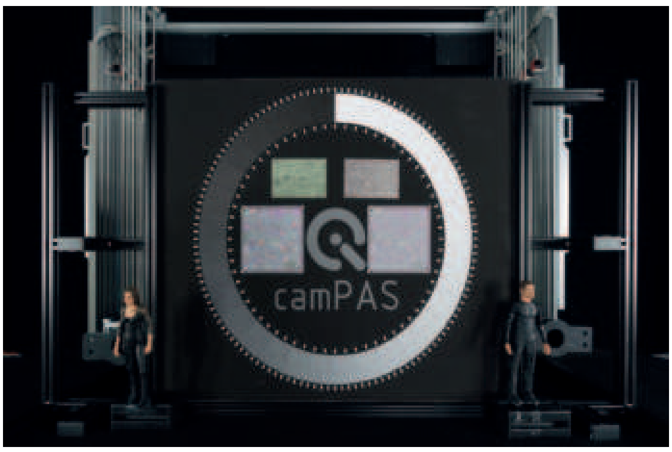
camPASテストコンセプトは、自動車業界におけるカメラおよびセンサーシステム用に独自に設計された性能評価です。当社は、信頼できる第三者機関として、資格認定および検証プロセスをサポートする、独立した客観的な結果を必要とする自動車メーカーに camPAS を提供しています。

車載カメラ業界では、カメラシステム技術において目覚ましい進歩を遂げています。このような急速な変化に伴い、評価基準を維持することが難しくなっています。当社は現在、IEEE-P2020国際規格のプレリリースに基づいてcamPASテストをモデル化しています。当社の画質評価エンジニアの多くが、規格の開発に積極的に参加しています。

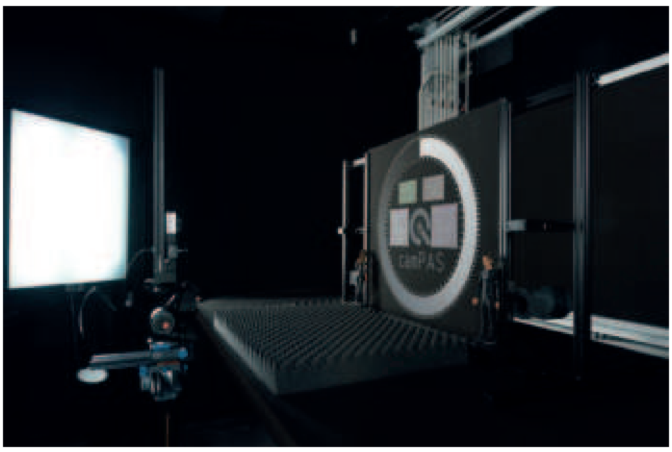
camPAS テストの概要

camPAS は、エンド デバイスメーカーおよびコンポーネント サプライヤー向けの第三者評価ソリューションとして開発されました。メーカーやサプライヤーと第三者である当社との間の性能評価契約に基づき、客観的な結果を提供します。結果は、Image Engineering 社と相手方の間で機密情報として保持されます。

camPASテストは、車載カメラシステムの性能を評価する上で最も重要な KPI で構成されています。テストには、コントラスト伝達精度 (CTA)、変調光緩和確率 (MMP/フリッカー)、ハイダイナミックレンジ (HDR)、客観的な画質評価と低照度性能の視覚的評価をリンクするコントラスト信号対雑音比 (CSNR) などが含まれます。



camPAS テストエリア



camPAS テストセットアップ

iQ-Lab に関する詳しい情報はIE社の Web サイトをご覧ください https://www.image-engineering.de/services/test-laboratory-iq-lab

VCX カメラテスト

当社のテストラボの使命は、常に、カメラシステムを評価する際に、お客様に透明性と客観性のある結果を提供することです。同様に、VCX組織は、スマートフォンカメラと Webカメラシステムの客観的な画質テストを提供することを目指しています。これにより、消費者は最終スコアに基づいてスマートフォンやWebカメラを購入する際に、より情報に基づいた決定を下すことができます。

当社は、VCX-PhoneCamテストの信頼できる VCX テストラボです (現在、VCX-WebCamテストの認定テストラボになる手続き中です)。当社のテスト機器を使用して、VCXホワイトペーパー(https://vcx-forum.org/) で概説されている仕様に従ってラボを設定しました。

VCX-PhoneCam v2020

VCX-PhoneCamテストを実行する際、セルフィーカメラとメインカメラの品質を評価し、その結果を組み合わせて最終スコアを算出します。メインカメラは画像とビデオの品質とパフォーマンスを評価し、セルフィーカメラは画像の品質をテストします。これは、カメラとその機能に関するテスターの意見です。

VCX-WebCam 2023

VCX-WebCamテストは、VCX-PhoneCamテストと同じ原理を採用しています。これらのテストでは、顔が映っているシーンと顔が動いているシーン、自動露出、ホワイトバランス、ノイズ、空間周波数パフォーマンスを重視します。最終的なVCXスコアは、カメラの画像処理パフォーマンスのレベルを示します。VCXスコアが高いということは、画質が高いことを意味します。このテストは、スタンドアロンウェブカメラと内蔵ウェブカメラの両方を対象に設計されています。

TE42

迅速な画質性能の概略評価ができる多目的テストチャート

TE42チャートは、1つの画像でカメラの画質性能の概略をすばやく収集できる多目的テストチャートです。 チャートは、さまざまな画質項目を評価するために同じチャート平面上に複数のオブジェクトが配置されています。これらはすべてiQ-Analyzerソフトウェアを使用して分析できます。(ソフトはチャートに付属していません)

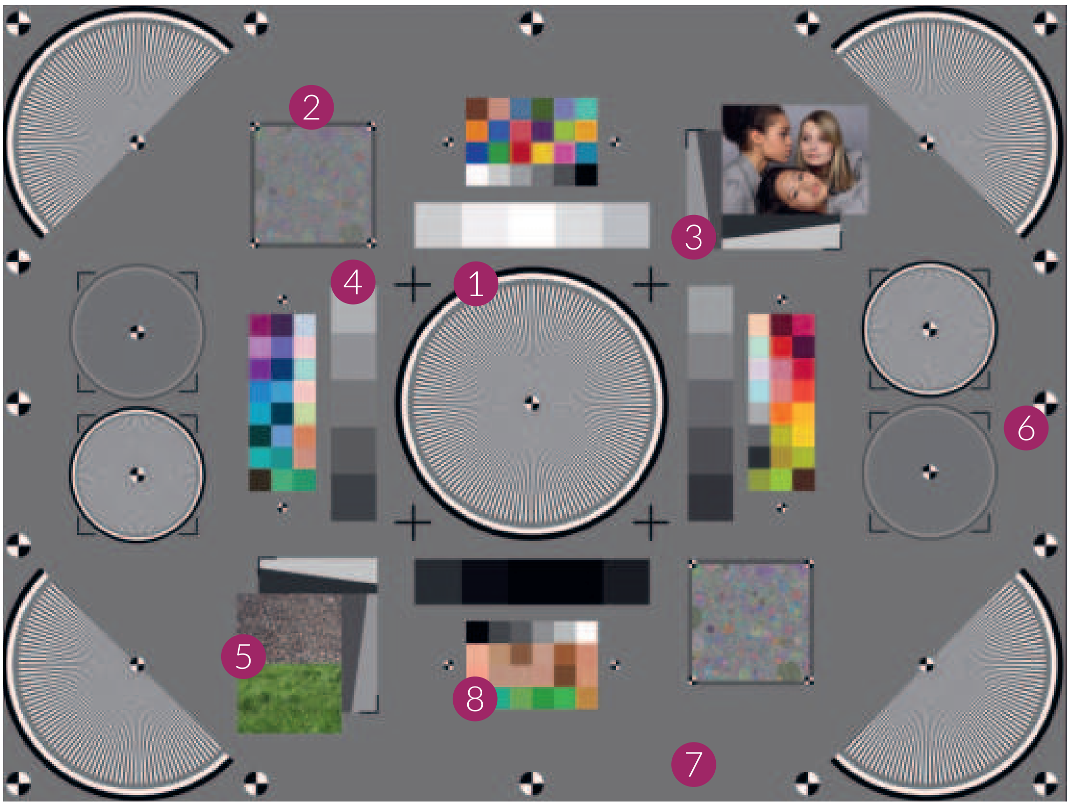
私たちのテストラボでもTE42を使用しています。柔軟な画質評価が可能なTE42は最も人気のあるテストチャートの一つです。

iQ Analyzer SUPPORT

Standard COMPLIANT

TE42チャートは、次のような画質性能を評価することができます:

1. 解像度 ISO 12233:2023
2. テクスチャーロス ISO 12233:2023
3. 鮮鋭度 ISO 12233:2023
4. OECF及びノイズ ISO 15739
5. 目視評価
6. ディストーション
7. シェーディング
8. 色再現(カラー)



V2 16:9 + 4:3 iQ-Analyzer-X support

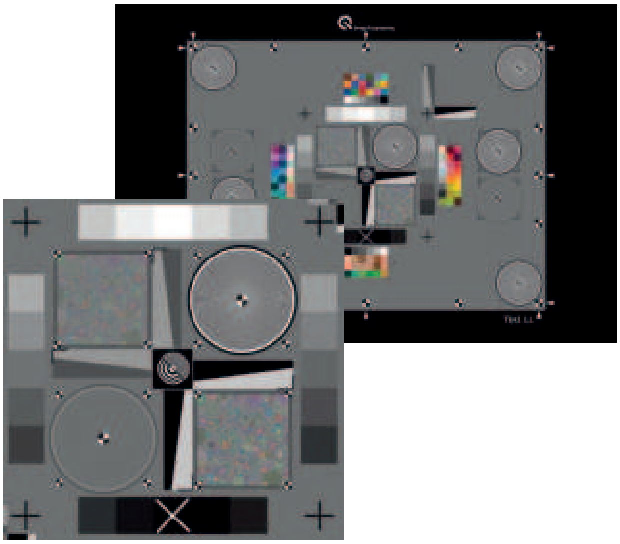
TE42-LL

低照度特性測定用の多目的テストチャート

TE42-LLテストチャートは、ISO 19093で定義されているように、デジタルカメラの低照度特性を測定するために主に使用される多目的テストチャートです。このチャートは、TE42チャートが基になっていますが、コーナーでの性能低下を避けるために、低照度Siemens starsや傾斜エッジなどの重要なターゲットがすべてレイアウトの中央に配置されています。

主な特徴

- ISO 19093で推奨されているチャート
- すべてのターゲットが互いに等しい距離
- 重要な低照度要因すべてを1つの画像で解析



iQ Analyzer SUPPORT

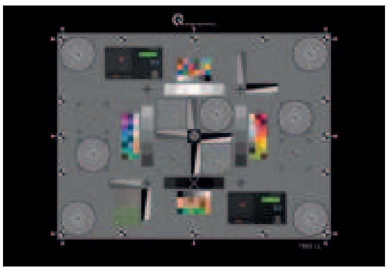
Standard COMPLIANT

TE42オプション

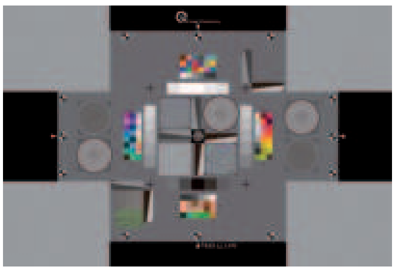
TE42-LLタイミングチャートはチャートですが、低照度下でのカメラの重要なタイミング機能を測定するために2つのLED-Panelが組み込まれています。LED-Panelは、ISO15781に記載されている、撮影を含む様々なタイミング要因のすべてを分析することができます。

TE42-LL-ウルトラワイド（UW）バージョンのTE42-LLチャートは、歪曲収差が存在する場合（ウルトラワイドカメラにおいては一般的）でも解像度を分析できるように、格子状のターゲットを使用しています。

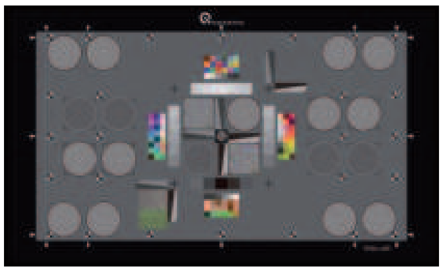
TE42-LL-2ARは、2つのアスペクト比（2AR）を1つのチャートに組み込みました。4:3と16:9の両方のアスペクト比が1つのチャートになりました。このバージョンには仕切り壁があり（簡単に挿入または取り外しが可能）、「ツイン」シーンを作成できます。



TE42-LL Timing



TE42-LL-UW



TE42-LL-2AR

TE42-LL 16:9 + 4:3 iQ-Analyzer-X support

TE262 / TE263

アーカイビング用のユニバーサルテストターゲット(UTT)

UTTチャートは、アーカイビング業界向けのスキャナやその他のデジタル入力機器の画質を評価するために設計された多目的テストチャートです。A4からA0までさまざまなサイズがあります。iQ-Analyzerソフトウェアは自動的に画像を分析して評価結果を提供します。(ソフトはチャートに付属していません)

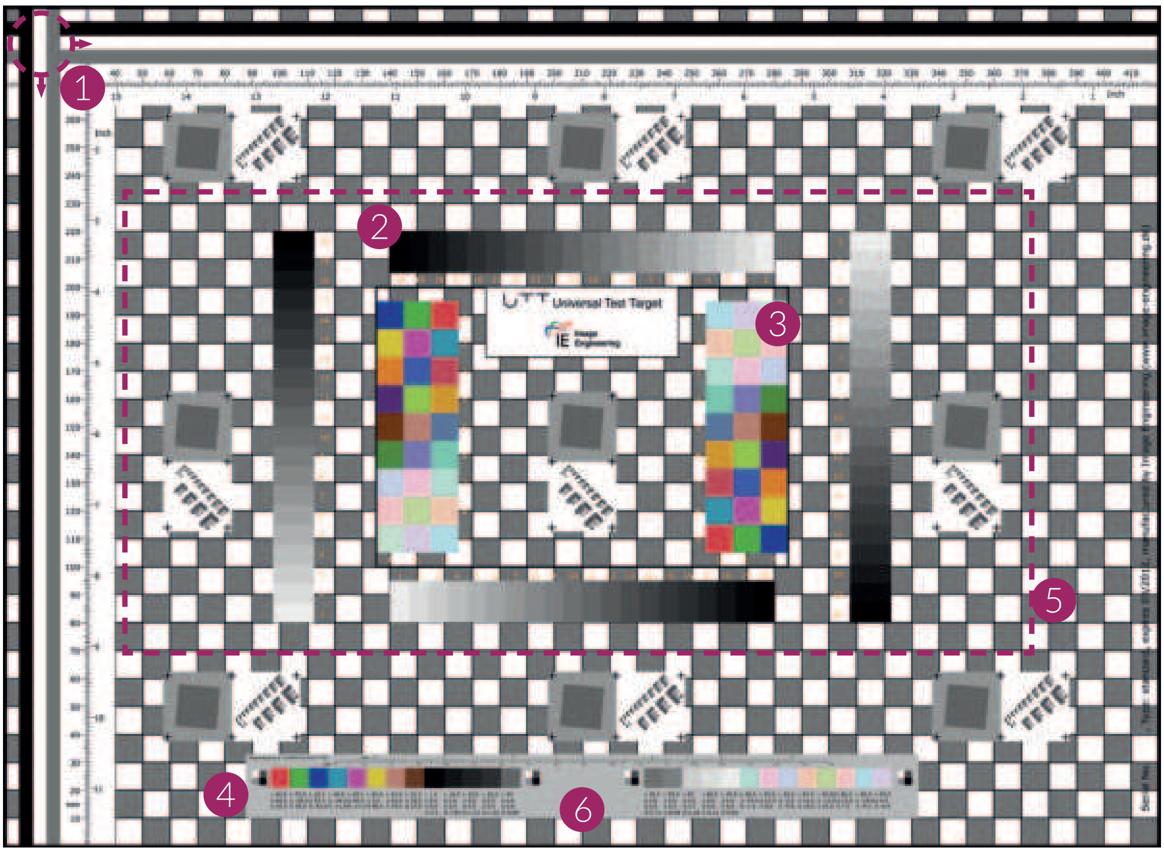
このチャートは、ISO 19264に準拠しています。ISO19264は、スキャナとデジタルカメラの両方について、アーカイビング業界で画質を分析する方法を説明しています。

iQ Analyzer SUPPORT

Standard COMPLIANT

このチャートではスキャナーの次のような画質性能を評価することができます:

1. 欠損ピクセル・シェーディング
2. ダイナミックレンジ、OECF、ノイズ
3. 色再現(カラー)
4. 解像度(斜めエッジ及び目視)
5. シェーディング・ディストーション
6. 追加チャート　TE263



A0,A1,A2,A3,A4　iQ-Analyzer-X support

TE292 the camSPECS plate

camSPECS プレートによる分光感度測定

TE292チャート (camSPECSプレート) は、camSPECSの最新製品です。 このチャートは、camSPECSの前面のプレートに取付けられている、すべての干渉フィルターを1つの「テストチャート」に配置し、LE7と使用することで、高速分光感度測定とカメラの色補正が可能になります。

主な特徴

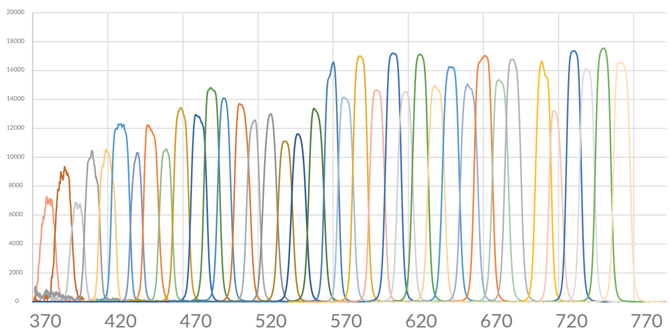
- LE7用に設計された透過式テストチャート
- LE7はiQ-LED*の全機能を搭載
- 1つの画像で分光感度を測定
- 通常バージョン(TE292A)、XLバージョン(TE292B XL)、IRバージョン(TE292B VIS-IR)の3バージョン
- camSPECSソフトウェアによる評価
- ソフトウェア・外部キャリブレーションデバイスが付属

iQ-LEDを搭載した透過チャート用照明装置 LE7

camSPECS プレート**は、主に LE7 (均一照射可能な iQ-LED搭載積分球) で使用するために開発されたスタンドアロン製品です。LE7にはiQ-LED制御用ソフトウェアが含まれており、C++およびC APIも提供しています。

TE292B VIS-IR

TE292B VIS-IR バージョンは、波長範囲を 380 nm から 1050 nm まで 10 nm 刻みで拡張し、合計 68 個のフィルターを備えています。



TE292フィルターの波長[nm]

LE7 with TE292B VIS-IR

*詳しくはiQ-LEDの製品ページをご参照ください。Image Engineering社のウェブサイトでも詳細をご覧いただけます。
**camSPECSプレートは単独では使用できず、機能するためには広帯域均一照明装置が必要です。camSPECSプレートと照明装置は別売です。

解像度チャート

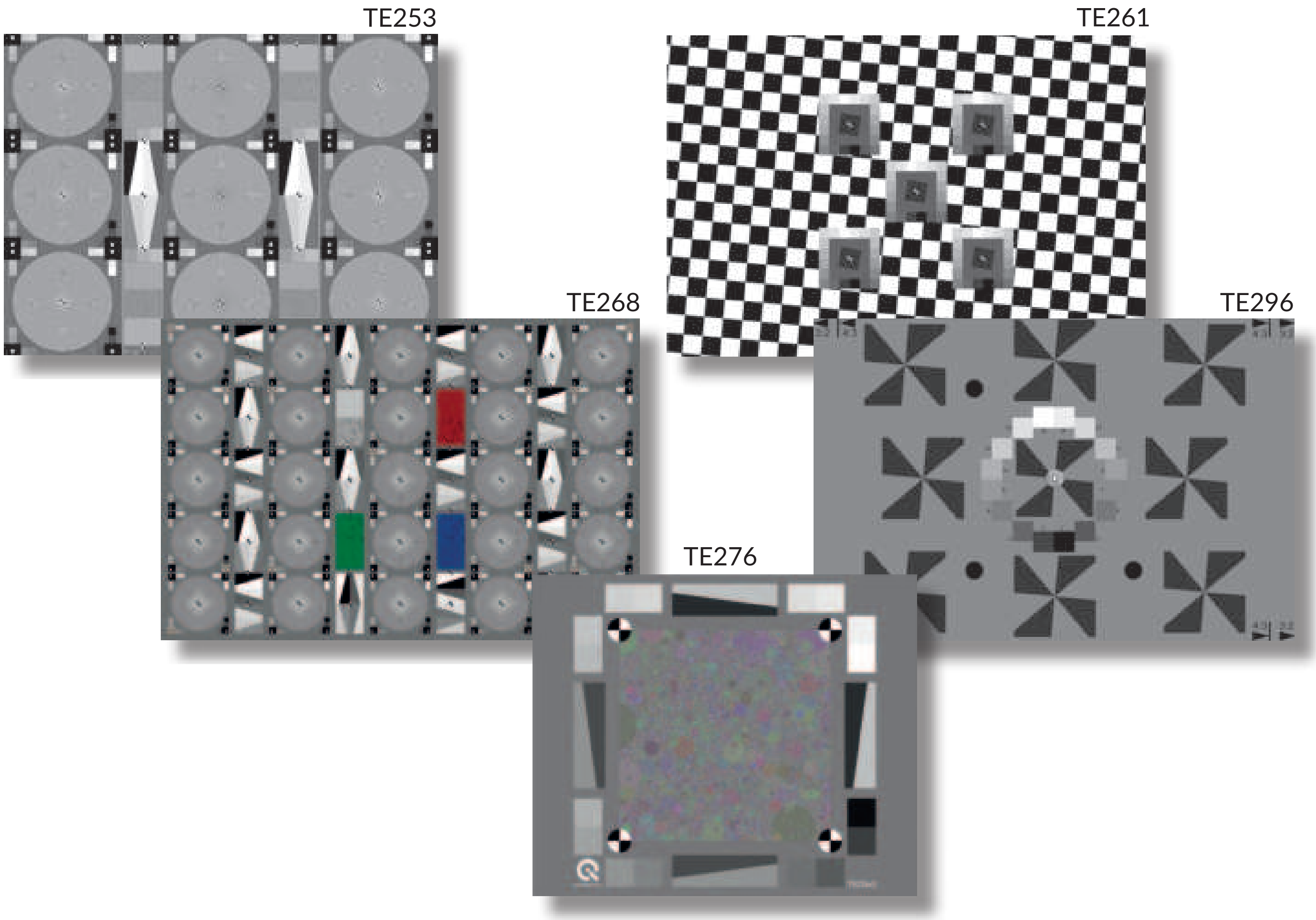
カメラの解像度測定用の独自テストチャート

画像の解像度は、デジタルカメラがシーンの細部を再現する能力です。つまり、画像が人間の目で、どの程度鮮明に知覚されるかは、カメラシステムの解像度に基づいていると言えます。結果として、カメラシステムの解像度を徹底的に評価分析することが不可欠です。

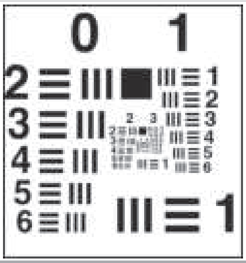
カメラの解像度評価において、最も信頼性のある方法はテストチャートを使うことです。カメラの解像度を評価するために特別に設計されたさまざまなテストチャートがあります。これらのチャートには通常、正弦波SiemensStarや斜めエッジなどのオブジェクトを含んでおり、どちらもISO 12233に基づいています。

解像度についてのもう1つの重要な画質性能は、テクスチャーロス、つまり画像内の低いコントラストの微細な部分の欠損です。テクスチャーロスは、カメラシステムの画像のノイズによって発生します。

テクスチャーロスは、従来のグレーターゲットとは対照的な、枯れ落ち葉(Dead Leaves)チャートで測定するのが最適です。枯れ落ち葉(Dead Leaves)チャートは、テクスチャーロスのより自然な評価を行います。

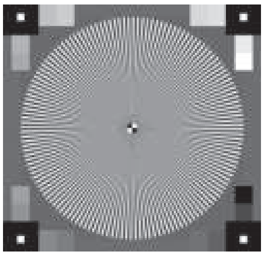


TE250 35 mm
Ⓓ35



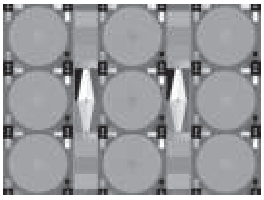
- 米国空軍解像度チャート
- スキャナーの解像度評価
- 最大10,000 ppiの測定
- 透過式

TE253 4:3
Ⓟ280



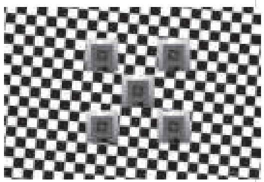
- 正弦波変調Siemens star
- カメラの解像度評価
- 反射式

TE253 9x 4:3 / 16:9 / 35 mm
Ⓐ460・1066 Ⓓ35



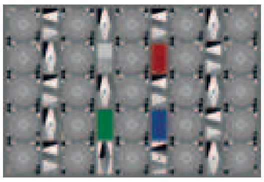
- ISO 12233:2014準拠
- 9の正弦波変調Siemens stars
- 傾斜エッジとホワイトノイズパッチ
- 透過式/反射式

TE261 16:9
Ⓐ1066



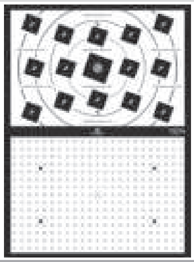
- 傾斜エッジチャート
- カメラのSFR評価
- 低コントラストの傾斜エッジを含む
- 反射式

TE268 4:3 / 3:2
Ⓐ460・1066



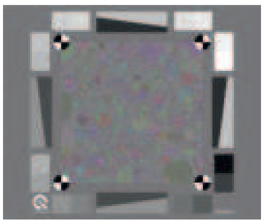
- レンズ解像度とシャープネス
- 25の正弦波変調Siemens stars
- 異なったコントラストの16の傾斜エッジ
- 4色の枯れ落ち葉パターン
- 反射式

TE274 3:2
120x120mm



- マクロチャート 13 x 13 cm
- 解像度測定用傾斜エッジ
- ディストーション測定用クロス
- 位置決め用の特別なアライメントフレーム
- 反射式

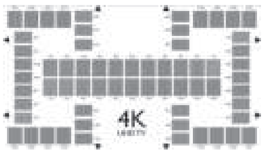
TE276 287 x 287 mm (画像サイズ)
Ⓐ280・360・460・1066



- 枯れ落ち葉チャート
- テクスチャーロス評価
- 多種のサイズ・カラーの円
- 反射式

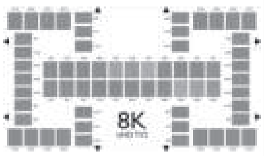
V2

TE277 16:9
Ⓐ280・Ⓓ280



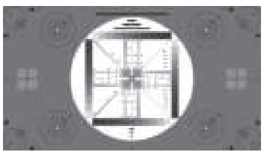
- 4k (UHD TV) 解像度チャート
- 100-2000 CPH
- 4Kカメラの周波数応答測定
- 50のマルチバーストフィールド
- 透過式

TE278 16:9
Ⓓ280



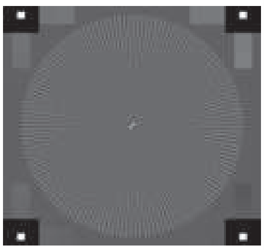
- 8K (UHD TV2) 解像度チャート
- 200-4000 CHP
- 8Kカメラの周波数応答測定
- 50のマルチバーストフィールド
- 透過式

TE279 16:9
Ⓓ280



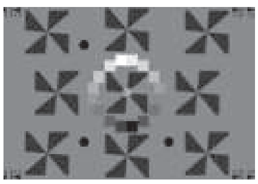
- 4k (UHD TV) ユニバーサルチャート
- 伝送特性のクイック分析
- 複数のグレースケールと解像度エッジ
- 透過式

TE280 334 x 271 mm
Ⓟ280



- テクスチャーロス評価
- ISO 19567
- 正弦波変調Siemens star
- 18% および 48% 変調可能
- 反射式

TE296 4:3/3:2
Ⓐ460・1066



- 傾斜エッジチャート
- カメラの解像度の評価
- ISO 12233:2023
- 反射式
- グレースケールのコントラスト範囲 4:1
- グレースケールのコントラスト範囲 6:1

iQ-Analyzer-X 対応

*解像度チャートのすべてのリストは、IE社の Web サイトをご覧ください。: www.image-engineering.com

Grayscale charts

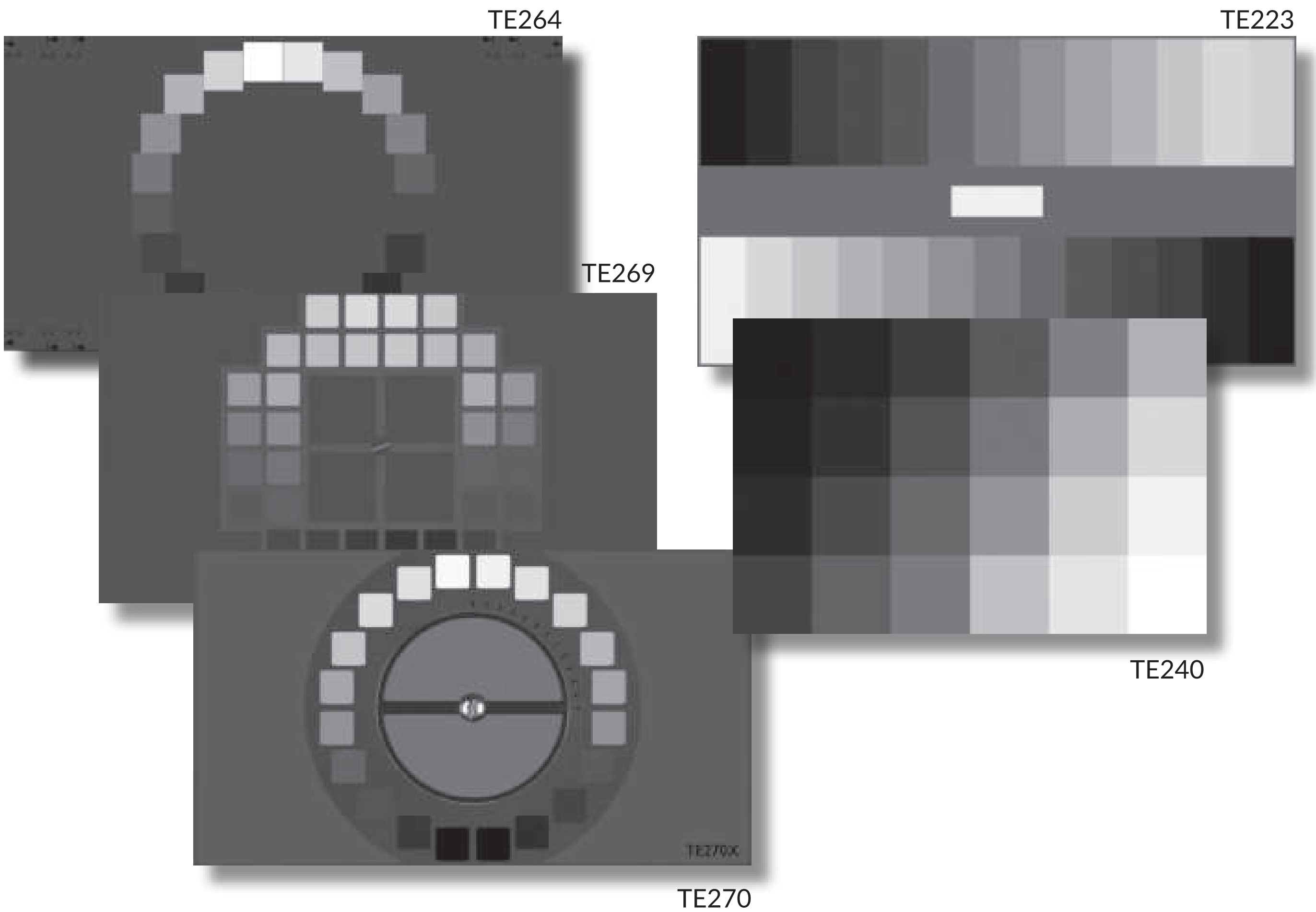
多様なグレースケール性能を分析するためのテストチャート

グレースケールとは、画像全体に存在するさまざまなグレー(灰色)の濃淡のことです。 カメラが画像の濃淡の違いをどの程度うまく再現しているかを測定する場合は、OECF、ダイナミックレンジ、ガンマ、ノイズなど、さまざまな画質性能の評価が重要になります。

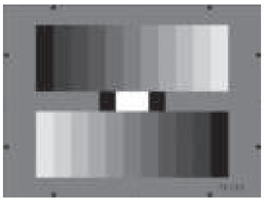
OECF(光電子変換機能)とは、カメラシステムが撮影シーンからの光(グレーレベル)をセンサーからカメラのデジタル値に変換する方法を指します。カメラシステムのダイナミックレンジとシグナル対ノイズ比を測定する場合、OECFは重要です。

ダイナミックレンジは、カメラで再現可能な、撮影シーン内の最も暗いグレーレベルと最も明るいグレーレベルの比率を表します。(コントラスト画像としても知られている)　シグナル対ノイズ比とは、カメラの高感度設定に起因して発生することが多い不要なアーティファクトの存在度合いのことです。

当社のグレースケールチャートの多くは、OECF、ダイナミックレンジ、およびノイズを測定するためのものも含め、ISO 14524およびISO 15739に準拠しています。



TE153 4:3
Ⓐ280・360・460 Ⓚ280Ⓓ280**

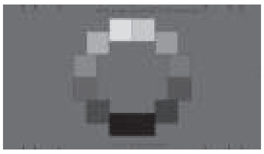


- 対数グレースケール(11 ステップ)
- ハーフトーン再現性評価
- ２つの11段グラデーションのグレースケール
- グレースケールのコントラスト範囲 40:1
- 透過式/反射式

TE182 9x 4:3
Ⓐ280・360・444・460・1066 Ⓚ360Ⓓ280**

- 露光制御測定
- 反射率18%
- 透過式/反射式

TE197 16:9
Ⓐ280・360・460・1066 Ⓓ280**

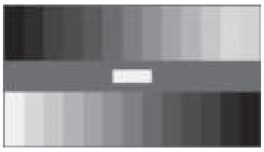


- ISO 14524
- OECF測定
- 12ステップのグレースケール
- 複数コントラスト選択可
- 透過式/反射式

TE205 4:3
Ⓓ280**

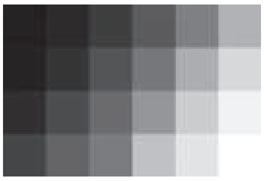
- ガンマ測定チャート
- 透過率1-10%の10のグレーステップ
- 透過率10-100%の10のグレーステップ
- 透過式

TE223 16:9
Ⓐ280・360・444・460・1066 Ⓚ360Ⓓ280**



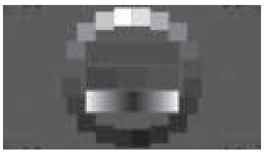
- HDTV対数グレースケール
- 1:200のコントラストで13ステップ
- ハーフトーン再現性評価
- ２つの13段グラデーションのグレースケール
- 透過式/反射式

TE240 D35 (透過式) / 100x150 mm (反射式)



- 35 mmスキャナーのダイナミックレンジ評価
- ISO 21550
- 24 のグレイパッチ
- 濃度範囲4.0 (透過式)
- 濃度範囲2.4 (反射式)

TE241 16:9
Ⓓ280**

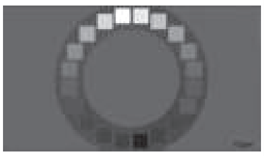


- OECF及びノイズ測定チャート
- カメラの特性曲線の評価
- 20のグレイパッチ
- 透過式

TE259 16:9
Ⓓ280**

- OECF及びノイズ測定チャート
- 波形モニタによるダイナミックレンジの評価
- 20のグレイパッチ
- コントラスト範囲：10,000:1
- 透過式

TE264 16:9
Ⓓ280**



- OECF測定チャート
- ISO 14524 及び15739
- 12 または20のグレーパッチ
- 迷光や反射を避けるための金属製フレーム
- 透過式

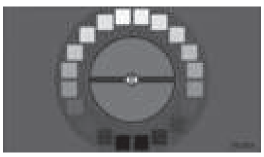
+V2

TE269 16:9
Ⓓ280

- OECF 36グレーパッチチャート
- 濃度：0.03 から 6
- ISO 14524/15739 / IEC 62676-5
- 迷光を避けるための金属製フレーム
- 最大コントラスト：5,000,000:1 /134 dB
- 透過式

+V2,+V3

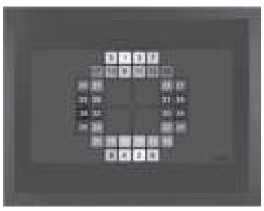
TE270 X 16:9
Ⓓ280



- OECF 20グレーパッチチャート
- チャート中央に2つの偏光フィルタ
- 手動調整をしていないカメラ用
- 迷光や反射を避けるための金属製フレーム
- 透過式

+V2

TE297 16:9
Ⓓ280



- OECF 36グレーパッチチャート
- ワイドダイナミック レンジ、IEC62676-5
- シェーディング/ケラレ エラーを最小限に抑制
- 迷光や反射を避けるための金属製フレーム
- 透過式

+V2

iQ-Analyzer-X 対応

*Grayscaleチャートのすべてのリストは、IE社の Web サイトをご覧ください。: www.image-engineering.com
**D240, D240S, D205, D120サイズを希望される場合は、都度お問い合わせください。チャートによっては製造不可の場合もございます。

カラーチャート

カメラの色再現を分析するためのテストチャート

色再現または色精度は、デジタル画像において、元の色をカメラでどれだけうまく再現できるかを表します。誤った色再現は、画像内に意図しない、または誤った色をもたらす可能性があります。

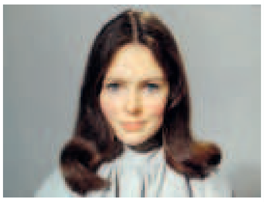
カラーは重要な画質性能の1つなので、適切な色再現を確実にするためには、カメラの色精度とホワイトバランスを分析することが重要です。デジタルカメラのホワイトバランス機能は、光源と相関のとれた正しい色での被写体のバランスを保証します。

カラーターゲットは、色の正確さとホワイトバランスをチェックするときに最適です。色補正マトリックスを生成するために、camSPECS で分光感度を測定することをお勧めします。

TE273 TE256

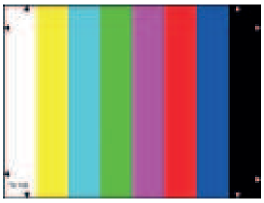
TE258 TE226 TE230

BBC61 4:3 Ⓐ540



- 肌色照合テストチャート
- BBC 認可
- 反射式

TE106 4:3 / 16:9 Ⓐ280・360・444・460Ⓚ160・280・360Ⓓ280**



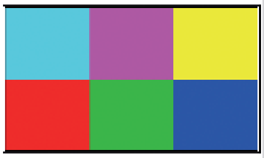
- 色再現性の評価
- 主にテレビカメラ用
- 6色のカラーバー
- 透過式/反射式

TE188 4:3 / **TE188** 16:9 (X-Rite ColorChecker)

Ⓐ280・360・444・460 Ⓚ280・360 Ⓓ35・280**

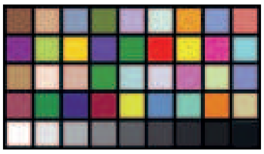
- 色再現性の評価
- 18のカラーパッチ
- 6ステップのグレースケール
- 透過式/反射式

TE209 16:9 Ⓚ360Ⓓ280



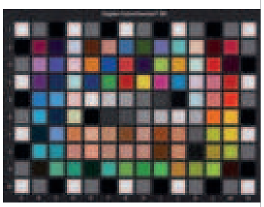
- 原色：赤　緑　青
- 二次色：黄色　紫　シアン

TE226 16:9 Ⓓ280**



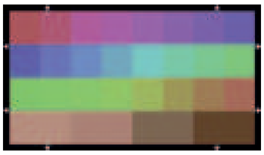
- HDTV色再現性
- 36のカラーパッチ
- 9ステップのグレースケール
- 透過式

TE230 4:3 (X-Rite ColorChecker SG) Ⓐ280・360・1066



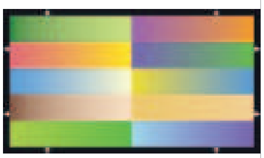
- 色再現性の評価
- 140 のカラーパッチ
- 14 の肌色パッチ
- 反射式

TE233 16:9 Ⓚ160・360



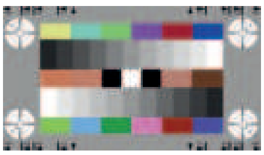
- 色再現性の評価
- 24 のカラーパッチ
- 4 の肌色パッチ
- 反射式

TE234 16:9 Ⓐ280・360・444 Ⓚ360



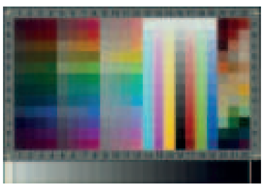
- 色再現性の評価
- 量子化誤差の確認
- 反射式

TE256 16:9 Ⓐ280・360・444・460・1066 Ⓚ360



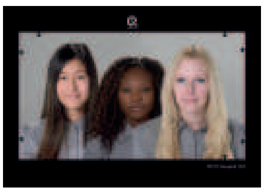
- カラー及び校正評価
- HDカメラのカラー調整
- 反射式

TE258 D35 / 5 x 7-inch paper



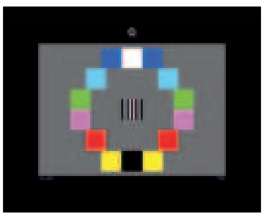
- IT8 スキャナー特性評価チャート
- カラーマネージメントプロファイルの作成
- 透過式/反射式

TE273 16:9 Ⓐ280・360・460Ⓚ360 Ⓓ280



- 自然な肌色トーン
- 肌色の異なる1人のパターン
- 肌色の異なる3人グループのパターン
- 透過式/反射式

TE289 Ⓐ360



- ミラー交換システムの色再現
- ISO 16505:2015
- マンセル（上級）版
- 反射プリント（ベーシック）バージョン

iQ-Analyzer-X 対応

*カラーチャートのすべてのリストは、IE社の Web サイトをご覧ください。: www.image-engineering.com

**D240, D240S, D205, D120サイズを希望される場合は、都度お問い合わせください。チャートによっては製造不可の場合もございます。

Lens performance charts

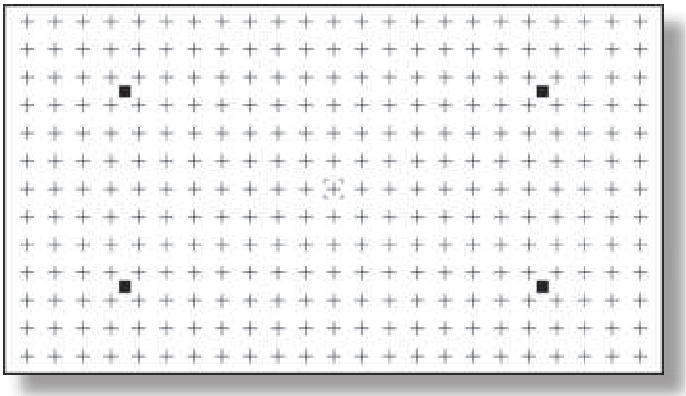
レンズ性能を測定するためのテストチャート

レンズの性能は、レンズの歪曲収差（ディストーション）、シェーディング/ケラレ、フレアなど、さまざまな画質性能による影響を受けます。これらの要因は、レンズ内の光学部品からの光学収差および光反射の影響であり、避けられないことです。

歪曲収差（ディストーション）は、画像に不自然な歪曲をもたらし、ほとんどの場合、レンズの光学系によって生じるばらつきによって発生します。シェーディング/ケラレは、イメージの明るさがイメージフィールドを超えてフェードインするときに発生し、レンズの設計によって発生する可能性があります。フレアとは、光路内の不要な反射によって引き起こされた、画像内の散乱光を指します。

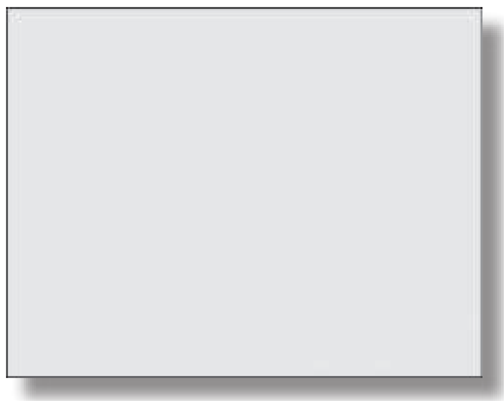
これらの要因は周囲の環境に依存することが多いのですが、特別に設計されたテストチャートを使用して測定することもできます。歪曲収差、シェーディング/ケラレ、フレアをテストするためのさまざまなテストチャートがあります。

TE251 V2



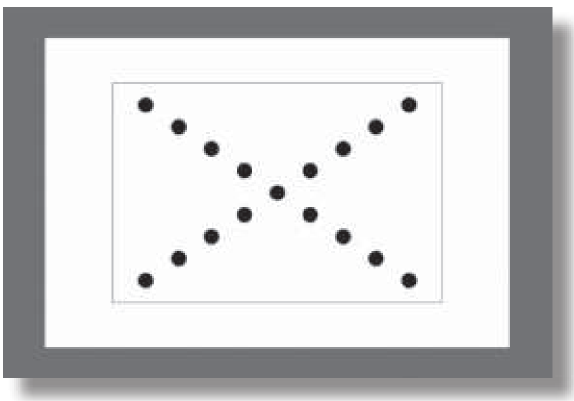
レンズの歪曲収差を測定するグリット

TE255



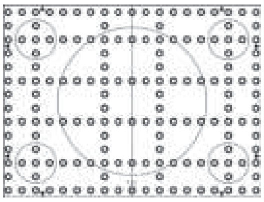
ケラレ測定用のディフューザープレート

TE281



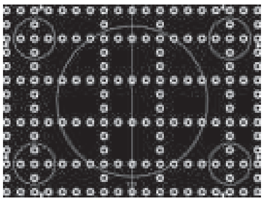
ISO 18844に準拠したフレアチャート

T01W 4:3 / 16:9 — Ⓐ280・360・444・460 Ⓓ280**



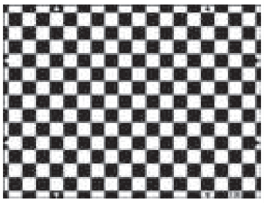
- ジオメトリリングチャート
- カメラやモニターの幾何学的位置の測定
- 白色背景上のグリッドに配置された円形リング
- 透過式/反射式

T01B 4:3 / 16:9 — Ⓐ280・360・444・460 Ⓓ280**



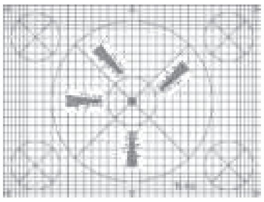
- ジオメトリリングチャート
- カメラやモニターの幾何学的位置の測定
- 黒色背景上のグリッドに配置されたリング
- 透過式/反射式

T06 4:3 — Ⓐ280・360・460・1066 Ⓓ280**



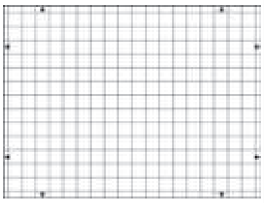
- チェス盤テストチャート
- 幾何学的位置と解像度測定
- 透過式/反射式

TE112 4:3 — Ⓐ280・360・460 Ⓓ280**



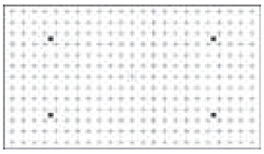
- グリッドチャート
- テレビカメラの調整と制御用
- 設定調整用のグリッド線
- 解像度評価用のウェッジ
- 透過式/反射式

TE183 4:3 — Ⓐ280・460 Ⓓ280**



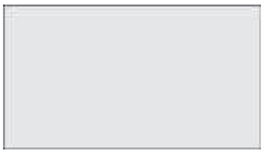
- 19/14 グリッドチャート
- IEC 84/60B
- 調整と制御
- スキャン直線性の目視評価
- 設定調整用ライン
- 透過式/反射式

TE251 V2 16:9 — Ⓐ280・360・444・460・1066Ⓓ35・280**



- 歪曲収差および色収差チャート
- ISO 17850,
- IEC 62676-5, IEEE P1858 CPIQ
- 15 x 27 ブラック色の十字
- 透過式/反射式

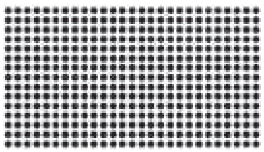
TE255 4:3 / 16:9 — Ⓓ35・280**



- ディフューザープレート
- シェーディング及びケラレ評価
- 透過率 61%
- 透過式

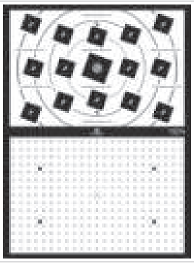
(Flat Field)

TE260 16:9 — Ⓐ1066



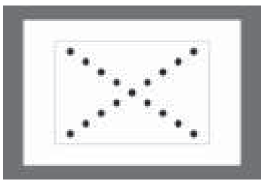
- ドットチャート
- 裏表が異なる 2 つのチャート
- 歪曲収差および色収差の評価
- 反射式

TE274 3:2 — 120x120mm



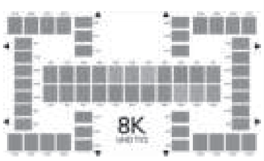
- マクロチャート13 x 13 cm
- 解像度測定用傾斜エッジ
- ディストーション測定用クロス
- 位置決め用の特別なアライメントフレーム
- 反射式

TE281 3:2 — Ⓐ1066



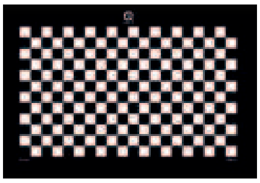
- フレアチャート
- ISO 18844準拠
- 17 のライトトラップ (スーパーブラックホール)
- 散乱光の評価
- 反射式

TE278 16:9 — Ⓓ280



- 50のマルチバースト フィールド
- 水平および垂直の解像度測定
- 透過式

TE287 16:9 — Ⓐ1066 Ⓓ280



- 画像フィールド上の幾何学的歪みの測定
- ISO 16505 に準拠した拡大率の確認

iQ-Analyzer-X 対応

*Lens performanceチャートのすべてのリストは、IE社の Web サイトをご覧ください。: www.image-engineering.com
**D240, D240S, D205, D120サイズを希望される場合は、都度お問い合わせください。チャートによっては製造不可の場合もございます。

カスタムチャート

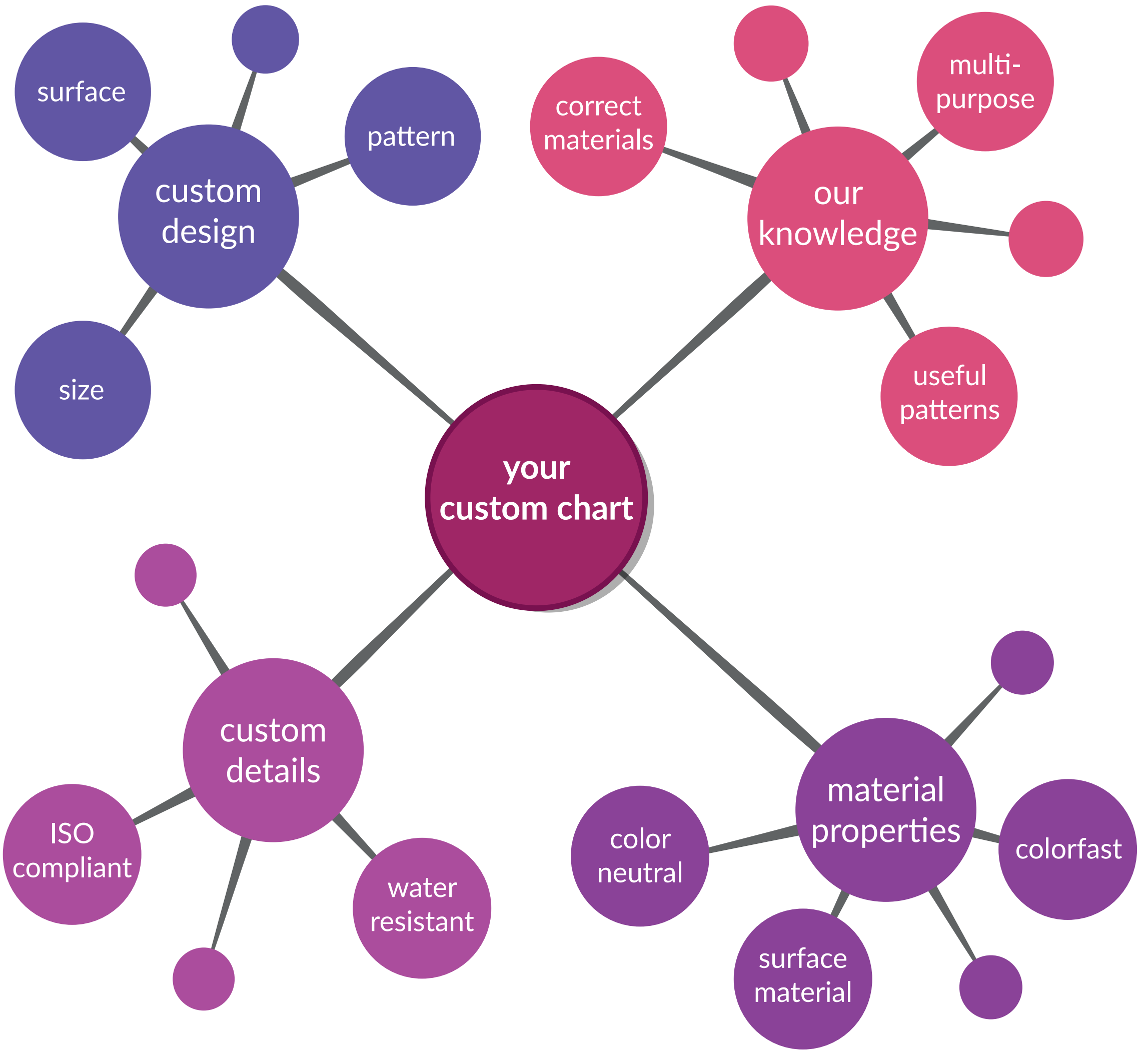
We can help you design a custom test chart

私たちは、200種類以上の標準テストチャートに加えて、さまざまな要件を満たすテストチャートのカスタマイズ*オプションも提供しています。

標準テストチャートは、皆さんの要求する正確な仕様を常に満たすわけではありません。私たちはあなたが要求するチャートレイアウトをデザインし、当社の経験豊富なチャート製作チームがそれを作成することが可能です。

カスタマイズプロセスでは、カスタムチャートデザインの選択、さまざまな仕様の指定、およびサイズや材料の指定が可能です。

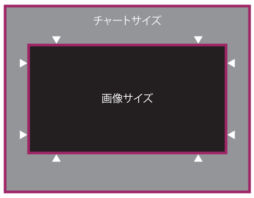
カスタムチャート製作を依頼する場合は、代理店に直接お問い合わせください。



*すべてのデザインが製作できるわけではありませんので、ご相談ください。

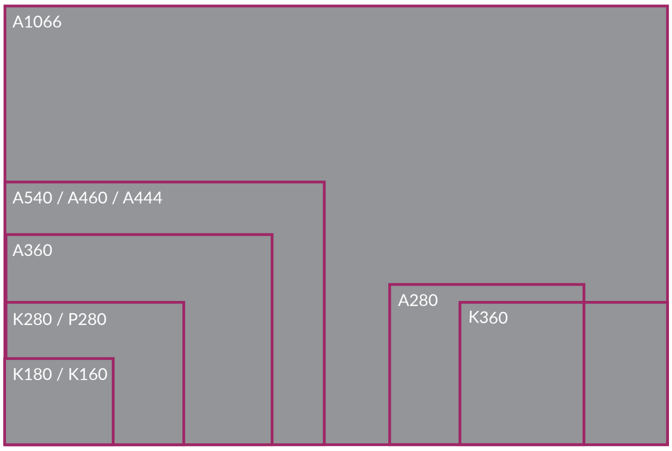
チャートサイズ

標準のテストチャートは以下のサイズで製造可能です。
技術的な理由から、チャートによってはすべてのサイズで製造できるわけではありません。詳細情報についてはお気軽にお問い合わせください。各チャートの製造可能なサイズは、ImageEngineering社ウェブサイトでもご覧いただけます。



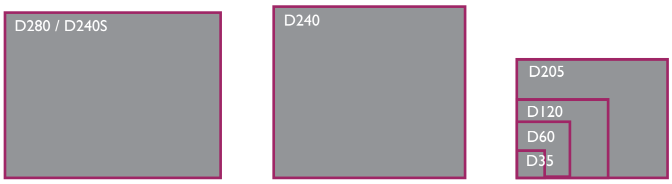
反射式			
名称	画像サイズ* w x h [mm]		チャートサイズ** w x h x d [mm]
	4:3	16:9	
A1066	800 x 600		1245 x 835 x 3.2
A1066 (TE42[1])	900 x 675		1245 x 835 x 3.2
A1066		1066 x 600	1400 x 835 x 3.2
A1066 (TE42[1])		1200 x 675	1400 x 835 x 3.2
A540	540 x 405	460 x 303.8	600 x 500 x 3.2
A460	460 x 345	460 x 258.8	600 x 500 x 3.2
A444		444.4 x 250	600 x 500 x 3.2
A360	360 x 270	360 x 202.5	500 x 400 x 3.2
K360		360 x 202.5	390 x 271 x 2.1
A280	280 x 210	280 x 157.5	365 x 305 x 3.2
K280	280 x 210	280 x 157.5	334 x 271 x 2.1
P280	May vary in size with the chart layout		334 x 271 x 2.1
K180		180 x 101	204 x 164 x 2.1
K160	160 x 120		204 x 164 x 2.1

[1]TE42 V2、TE42-LL、TE42-LLタイミングを含むTE42チャートシリーズの全バリエーションに対応。



Aチャート（サイズ280/360/460）は、アルミ板に取り付けられています。
Aチャート（サイズ1066）はアルミニウム複合パネル（アルミニウムダイボンド）に取り付けられています。
Pチャートは黒のポリスチレンプレートに取付けられています。
黒いポリスチレンプレートに取り付けられたKチャートは、テストチャートフォルダとの組み合わせでのみ利用可能です。

透過式			
名称	画像サイズ* w x h [mm]		チャートサイズ** w x h x d [mm]
	4:3	16:9	
D280	280 x 210	280 x 157.5	360 x 280 x 4.6
D240	240 x 180	240 x 135	320 x 290 x 4.6
D240S	240 x 180	240 x 135	360 x 280 x 4.6
D205	205 x 153	205 x 115.3	253 x 202 x 3.5
D120	120 x 90	120 x 67.5	155 x 135 x 4.0
D60	60 x 60	-	100 x 100 x 4.5
D35	32 x 24	-	50 x 50 x 3-4



D60 チャートは、Vega 光源で使用することを意図しており、アルミニウム、PLA プレートおよびマグネットマウントで構成されています。
D35 チャートは、ガラスプレートの間またはスライドフレーム (ガラスなし) に取り付けられています。
特殊チャートのマウント構成やサイズについては、記載とは異なります。

各照明装置に適した透過式チャートサイズ

	D280 / D240S***	D240***	D205***	D60	D35
	積分球透過型照明装置 LE7 ライトボックス LG3/LG4 ソニー製パターンボックス	DNP製標準ビューア	ポルタ・パターン 積分球透過型照明装置	Vega	CAL4
アダプタ使用時		積分球透過型照明装置 LE7 ライトボックス LG3/LG4	積分球透過型照明装置 LE7 ライトボックス LG3/LG4		LE7

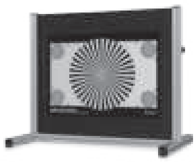
*チャートによって画像サイズは記載のデフォルトサイズと異なる場合があります。詳細は、IE社ウェブサイトに公開されている各チャートのデータシートをご参照ください。
**チャートサイズは、+/-2mm程度の誤差がある場合があります。
***D240, D240S, D205, D120サイズを希望される場合は、都度お問い合わせください。チャートによっては製造不可の場合もございます。

アクセサリー

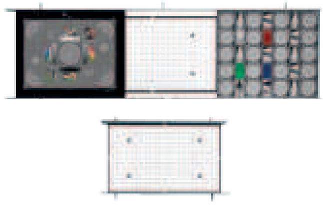
iQ-Tripodmount
テストチャート用フレーム
サイズ A280 / A360 / A460

iQ-Foldermount
スタジオキット用フレーム

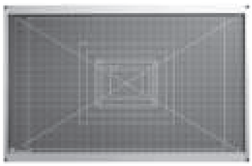
iQ-Tablemount
反射チャート用フレーム
サイズ A280 / A360 / A460



iQ-Wallmount
反射チャート用フレーム
サイズ A1066

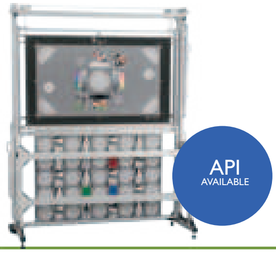


chartBOARD
テストチャート位置合わせ用マグネット式ニュートラルグレーチャートボード



magneticTAPE
全ての反射式テストチャートの背面に取付可能なマグネットテープ

iQ-Chartmount-V
可動式テストチャートマウント（手動／電動）

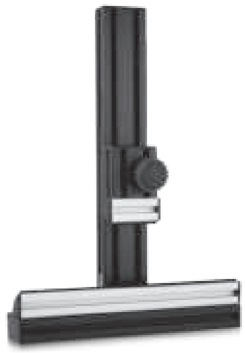


iQ-Chartmount-H V2
キャスター付き簡易型テストチャートマウント (手動のみ)

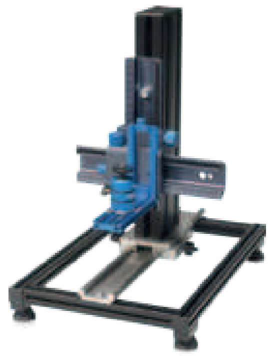
Support
LE7シリーズ用電動昇降サポートテーブル

Tripods
LG3/LG4シリーズ三脚

iQ-Mobilemount
スマートフォンとタブレット用三脚マウント



Universal Camera Mount
様々なカメラの位置決め用スタンドアロンカメラマウント（iQ-Climate Chamberに最適）

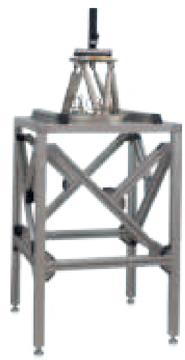


Manfrotto 055X Pro3
三脚

Manfrotto 410-3-Way-Head
コンパクト3軸雲台

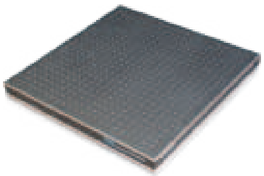
iQ-Monopod
迅速かつ正確なカメラの位置決め三脚

iQ-Anchor
手振れ補正測定用の専用スタンド（手動／電動）

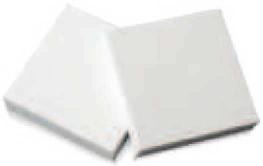


アクセサリー

Honeycomb Breadboard
STEVE-6Dをしっかりと固定するためのボード



Restan　PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）白基準



Studio Lights　調光・相関色温度調整可能な簡易型ラボ用LEDライト

iQ-Align for CAL3
CAL3用カメラ位置決め装置.

iQ-Align XL for CAL3-XL
CAL3-XL用カメラ位置決め装置

iQ-Align for CAL1
CAL1用カメラ位置決め装置

PRC Krochmann Radiolux 111
光度測定用の高輝度携帯型測定器

Gossen Mavo-Monitor USB
接触測定用の高精度輝度計
DIN 5032-7 class B、DIN EN 13032-1 Appendix B、ISO/CIE 19476に準拠

Gossen Mavolux 5032 B USB
高精度照度計・輝度計
DIN 5032-7 class B、DIN EN 13032-1 Appendix B、ISO/CIE 19476に準拠

保管・保護・輸送用チャートケース
- 透過テストチャート用チャートケース（全サイズ）
- 反射テストチャート用チャートケース（全サイズ）
- 積分球光源用ケース LE7/CAL3/ CAL3-XL/ CAl1/ CAL4/Geocal/Geocal-XL/camSPECS
- 照明装置用ケース　LG3/LG4 /CAL2/VEGA
- 分光計用ケース EX2

*取扱アクセサリー全リストはIE社ウェブサイトをご覧ください www.image-engineering.com

規格

国際規格

iQ-Labのエンジニアの多くは、下記の画質規格を開発・公表する様々なワーキンググループに参加しています。私たちのiQ-Labも、該当する場合は、利用可能な規格に基づいてすべての評価方法を設計しています。

IEC 62676-5 – Data specifications, measuring methods, and performance values for security and video surveillance cameras

IEEE P2020 – The working group developing the first standards for autonomous driving systems (ADAS)

ISO 12232 – Method for assigning ISO speed rating, standard output sensitivity, and exposure index and recommendations

ISO 12233 – Methods for measuring resolution and spatial frequency response of digital cameras

ISO 14524 – Methods for measuring opto-electronic conversion functions (OECF) of digital cameras

ISO 15739 – Measuring noise vs. signal level and dynamic range in digital cameras

ISO 15781 – Methods for measuring shooting and shutter release time lag, shooting rate and start-up time of digital cameras

ISO 16505 - Road vehicles ergonomic and performance aspects of Camera Monitor Systems Requirements and test procedures

ISO 17321-1 – Methods for measuring the color characterization of digital cameras in photography and graphic technology

ISO / TR 17321-2 - Considerations for determining scene analysis transforms

ISO / TS 17321-4 - Programmable light emission system

ISO / TS 20490 - Measuring Auto-Focus repeatability of sharpness and latency

ISO 17850 – Geometric distortion measurements of digital and mobile phone cameras

ISO 17957 – Shading measurements

ISO 18844 – Image flare definition and measurements of digital cameras

ISO 18844-2 – Angle dependent image flare

ISO 19084 – Chromatic displacement measurements

ISO 19093 – Methods for measuring low-light performance of digital cameras

ISO 19093-2 – Measuring low-light performance with hand-shake simulation

ISO TR 19247 – Guidelines for camera testing

ISO 19264 – Methods for analyzing the image quality of archiving systems

ISO 19567-1 – Texture reproduction measurements using a cyclic pattern in digital cameras

ISO 19567-2 – Texture analysis for a non-cyclic pattern in digital cameras

ISO 20954 – Image stabilization

ISO 21550 – Dynamic range measurements for electronic scanners

VCX v2020 – Objective mobile phone camera rankings

VCX WebCam 2023 - International standard for evaluating image quality testing of video conferencing cameras

用語集

主な定義

カタログやウェブサイトで使用されている略語の概要

2D/3D-MLUT	Multi-Look Up Table
ADAS	Advanced Driver Assistance Systems
ADC	Analog to Digital Converter
AF	Autofocus
API	Application Programming Interface (C^{++}/C)
camPAS	Camera Performance for Automotive Systems
CAN	Controller Areas Network
CCD	Charge-Coupled Device
CCM	Color Correction Matrix
CTT	Correlated Color Temperature
CIECAM	International Commission on Illumination - Color Appearance Modelling
CIPA	Camera & Imaging Products Association
CLI	Command Line Interface
CRI	Color Rendering Index
CMOS	Complementary Metal-Oxide-Semiconductor
DUT	Device Under Test
ESF	Edge Spread Function
FOV	Field of View
FWHM	Full Width at Half Maximum
HDR	High Dynamic Range
ICC	International Color Consortium
iQ	Image Quality
iQ-LED	A Multispectral Light Source
IR	Infrared
KPI	Key Performance Indicator
LCh	CIELAB color space (Lightness, Chroma, and Hue)
MTF	Modulated Transfer Function
ND	Neutral density filter
NIR	Near Infra-Red
NIST	National Institute of Standards and Technology
OECF	Opto Electronic Conversion Function
PRNU	Photo Response Non-Uniformity
ROI	Regions of Interest
SDK	Software Development Kit
SFR	Spatial Frequency Response
SMD	Surface Mount Device
SNR	Signal to Noise Ratio
SPD	Spectral Power Distribution
SPI	Safety Performance Indicators
UTT	Universal Test Target
VCX	Valued Camera eXperience

日本総代理店のご紹介

トライオプティクス・ジャパン株式会社

設立	2004年7月22日	
所在地	本社	〒422-8041　静岡県静岡市駿河区中田4丁目6-25 TEL　054-203-4555　FAX　054-203-4556
	横浜事業所	〒226-0006　神奈川県横浜市緑区白山1丁目18-2 ジャーマンインダストリーパーク内 TEL　045-514-4544　FAX　045-514-4545
URL	www.trioptics.jp	

主要取引先

キヤノン	ニコン	日立製作所
小糸製作所	デンソー	SKハイニックスジャパン
リコー	アイホン	マグナ・エレクトロニクス・ジャパン
パナソニック	JVCケンウッド	シャープ
ソニー	NHK	Oppo Japan
トヨタ自動車	富士フイルム	Lenovo Japan
SUBARU	京セラ	Huawei Japan
シグマ	タムロン	i-PRO
DJI JAPAN	富士通	Xiaomi など
日本サムスン	日産自動車	

静岡本社　敷地面積1075㎡

横浜事業所　ジャーマンインダストリーパーク

計測サービスのご案内

当社では、横浜事業所に、ImageEngineering社の光源及びチャートなど一部の製品を所有しており、購入検討におけるデモンストレーションだけでなく、計測サービスも承っております。

横浜事業所内には、専用の暗室設備も完備しており、カメラモジュールの様々な画質性能を評価することが可能です。

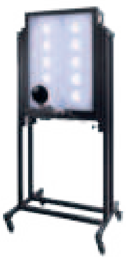
横浜事業所での暗室内の計測風景

計測内容の一例

■反射チャート測定
解像度/ディストーション/テクスチャーロス/カラー（色再現）
OECF及びノイズ/ダイナミックレンジ

■透過チャート測定
OECF及びノイズ/ダイナミックレンジ/カラー（色再現）
シェーディング/分光感度特性

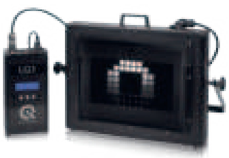
計測に使用する機器(一例)



iQ-Flatlight
反射チャート用
拡散ライトパネル

LE7
透過チャート用
照明装置(積分球)

camSPECS plate
TE292
分光感度特性評価



LG3
高照度・フリッカー
照明装置

GEOCAL
歪曲収差補正用
カメラキャリブレーションデバイス

各種評価用
チャート
（反射/透過）

※撮影したチャート画像を専用の画像解析ソフトウェア iQ-Analyzer-Xを利用して、解析します。

Image Engineering // imageQuality test equipment made in Germany

Image Engineering GmbH & Co. KG
Im Gleisdreieck 5
50169 Kerpen / Germany
T+49 2273 99 99 1-0
F+49 2273 99 99 1-10
www.image-engineering.com
info@image-engineering.de

＜お問い合わせ先＞
Image Engineering社 日本総代理店
トライオプティクス・ジャパン株式会社
本社：静岡県静岡市駿河区中田4丁目6-25
TEL:054-203-4555 FAX:054-203-4556
横浜事業所：神奈川県横浜市緑区白山1丁目18-2
ジャーマンインダストリーパーク内
TEL:045-514-4544 FAX:045-514-4545
ie@trioptics.com