

Solutions to test imageQuality



Image Engineering
Product Catalog

2024

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、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や国際的に認知された初の自動車用画質規格の制定を行う、IEEE-P2020グループなど、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受け、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.jp

・ 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

imageQuality*solutions*

| | |
|-----------------------|----|
| iQ-Teststand | 04 |
| iQ-Automator Solution | 06 |

imageQuality*tools*

| | |
|----------------------|----|
| VCX Solutions | 08 |
|----------------------|----|

| 照明装置 | | 測定装置 | |
|-------------------------|-----------|--------------------|----|
| iQ-LED | 10 | GEOCAL | 30 |
| LE7 | 12 | camSPECS | 32 |
| iQ-Flatlight | 13 | LED-Panel | 34 |
| iQ-Chart Box | 14 | Kork | 36 |
| CAL Product Line | 15 | iQ-Climate Chamber | 37 |
| CAL1 | 17 | STEVE-6D | 38 |
| CAL2 | 18 | iQ-Trigger | 40 |
| CAL3 | 19 | iQ-Headturner | 41 |
| CAL3-XL | 20 | iQ-Near Focus | 42 |
| CAL4-E | 21 | iQ-Defocus | 43 |
| | | EX2 | 44 |
| iQ-Multispectral | 22 | | |
| lightSTUDIO | 23 | | |
| LG3 | 25 | | |
| LG4 | 27 | | |
| Vega | 28 | | |

imageQuality*code*

| | | | |
|----------------|----|--------------|----|
| iQ-Analyzer -X | 45 | iQ-Luminance | 48 |
|----------------|----|--------------|----|

imageQuality*lab*

| | |
|------------------------|----|
| Programming Interfaces | 47 |
|------------------------|----|

| | | | |
|------------------------|-----------|----------------|----|
| Test Laboratory | 49 | Security / VCX | 51 |
|------------------------|-----------|----------------|----|

imageQuality*charts*

| | |
|---------------------|----|
| camPAS / Automotive | 50 |
|---------------------|----|

| | | | |
|--------------------------|----|-------------------------|----|
| TE42 Multipurpose Charts | 52 | Grayscale Charts | 58 |
| TE42-LL / Timing | 53 | Color Charts | 60 |
| Archiving (UTT) Chart | 54 | Lens Performance Charts | 62 |
| TE292 (camSPECS plate) | 55 | Custom Charts | 64 |
| Resolution Charts | 56 | Chart Sizes | 65 |

| | | | |
|-------------|----|-----------|----|
| Accessories | 66 | Standards | 68 |
| | | Glossary | 69 |

iQ-Teststand

カスタマイズしたカメラテストスタンドで画質評価をアップグレード

画質評価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iQ-Teststand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。詳細なプラン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

API
AVAILABLE

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

API
AVAILABLE

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



iQ-Robot

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

API
AVAILABLEiQ-LED
TECHNOLOGY

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

API
AVAILABLEiQ-LED
TECHNOLOGY

LG3

API
AVAILABLE

LG4

API
AVAILABLEAPI
AVAILABLE

Vega

Vega

6 解析及び制御用ソフトウェア

iQ-Analyzer は画質解析の専用ソフトウェアです。制御用ソフトウェアやAPIも利用可能。



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



iQ-Automator Solution

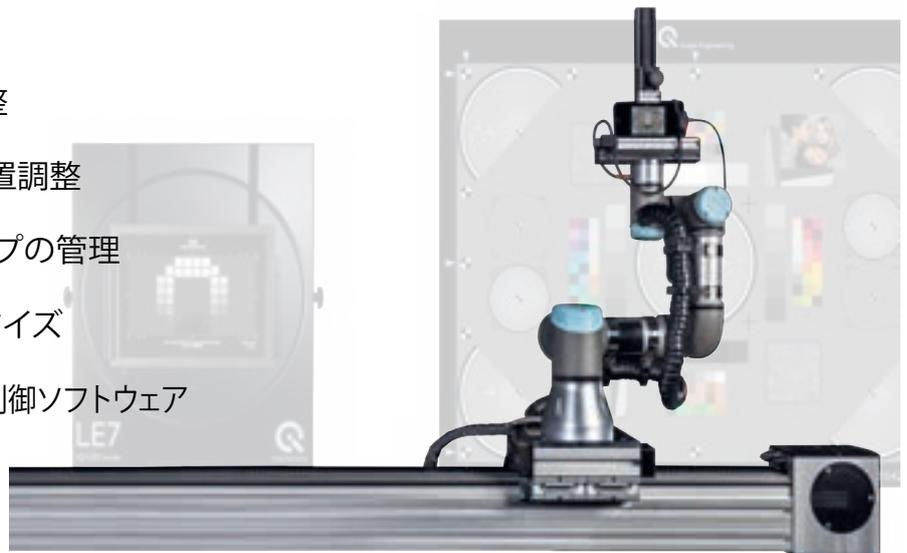
全自動カメラテストがワンクリックだけで可能に

iQ-AutomatorソフトウェアとiQ-Robotの組み合わせによって、モバイルフォンのカメラの画質の評価を自動で行い、フィードバックをより効率的かつ効果的に行うことができます。

主な特徴

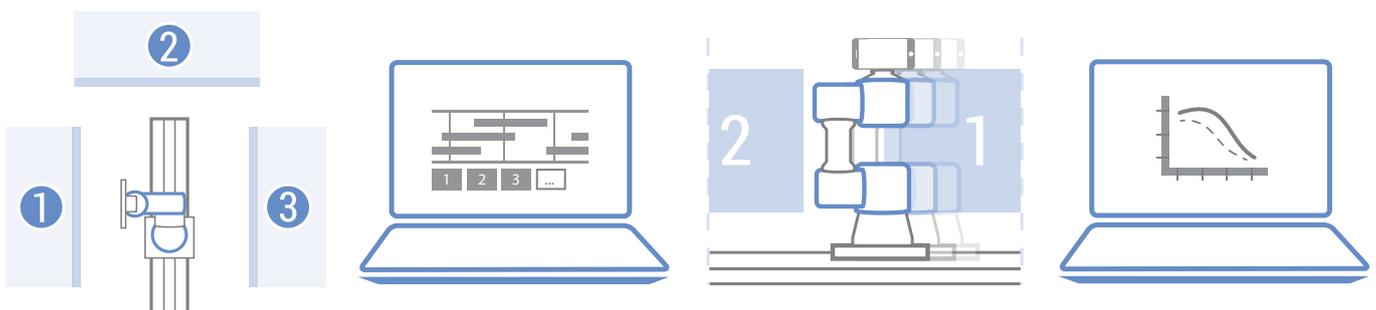
- ✳️ 自動かつ正確な位置調整
 - ▶ 測定装置に対する位置調整
 - ▶ テストチャートに対する位置調整
- ✳️ 多様なハードウェアセットアップの管理
- ✳️ テストワークフローのカスタマイズ
- ✳️ ドラッグ・アンド・ドロップによる制御ソフトウェア

Software
INCLUDED



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成されています。このソフトウェアを使用することで、カスタムワークフローを設計し、被験カメラを当社の照明装置や測定装置の多くに合わせて自動的に位置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。

iQ-Automator ハードウェアセットアップ

被験カメラの位置調整にはiQ-Robotと電動型iQ-Benchを使用します。iQ-Robotには6個の回転ジョイントがあり、このジョイントを使用すると、さまざまなテストチャートやその他の測定装置に対する被験カメラの位置調整を効率的に行うことができます。iQ-Robotは電動型iQ-Benchに取り付けられており、長さをカスタマイズすることができます。

ユーザによるソフトウェア開発を行うことなく、iQ-Automatorソフトウェアを使用して複数のハードウェアセットアップを保存および管理することができます。その結果、iQ-Automatorソリューションは追加開発を伴わずに即座にお使いのテストラボに組み込むことができます。



iQ-Automator

| At a Glance | iQ-Robot |
|-------------|-------------------------|
| 動作原理 | カメラの位置決めおよび位置調整 |
| ロボットアーム | UR3 / UR5 (ご要望に応じて対応可能) |
| 最大荷重 | 3 kg / 5kg |
| 最大アーム半径 | 500 mm / 850mm |
| 自由度 | 6個の回転ジョイント |
| ハードウェア API | ご要望に応じてコンポーネントAPIを提供可能 |
| At a Glance | iQ-Bench |
| 動作原理 | カメラ・チャート間の距離 |
| 長さ | 3730 mm (移動範囲 + 730 mm) |

| At a Glance | iQ-Automator |
|-------------|---------------------------|
| 動作原理 | 制御ソフトウェア |
| 利用可能なAPI* | ご要望に応じて一部のコンポーネントAPIを提供可能 |

| At a Glance | iQ-Analyzer |
|-------------|-------------|
| 動作原理 | 画像解析ソフトウェア |

*APIは別売オプション

VCX 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得られます。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。



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。

VCX テストラボ

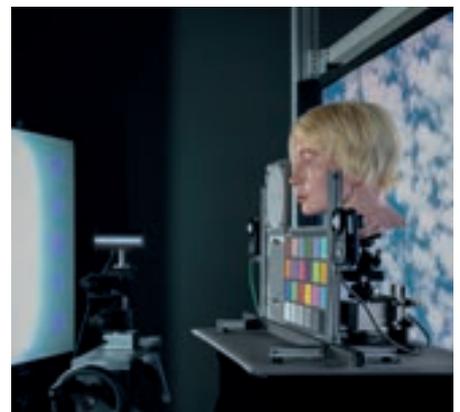
ImageEngineering社は、数少ない「信頼できるVCXテストラボ」の一つです。当社の評価装置を使用し、VCXで規定されている評価仕様に沿って独自のラボをセットアップしました。VCXはオープンで独立した評価機関なので、誰でも、VCXの評価規格を入手し、自分たちで評価環境を作ることが可能です。当社では、自身で評価環境を構築する、またVCX公認のテストラボになるための、評価セットを用意しています。



タイミング測定セットアップ



多目的チャートTE42を使用したVCX



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。

| 製品* | 製品内容 | Manual | Automated |
|----------------------|--|--------|-----------|
| 製品* | | | |
| 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 or 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-6DL | 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。

iQ-LED

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。

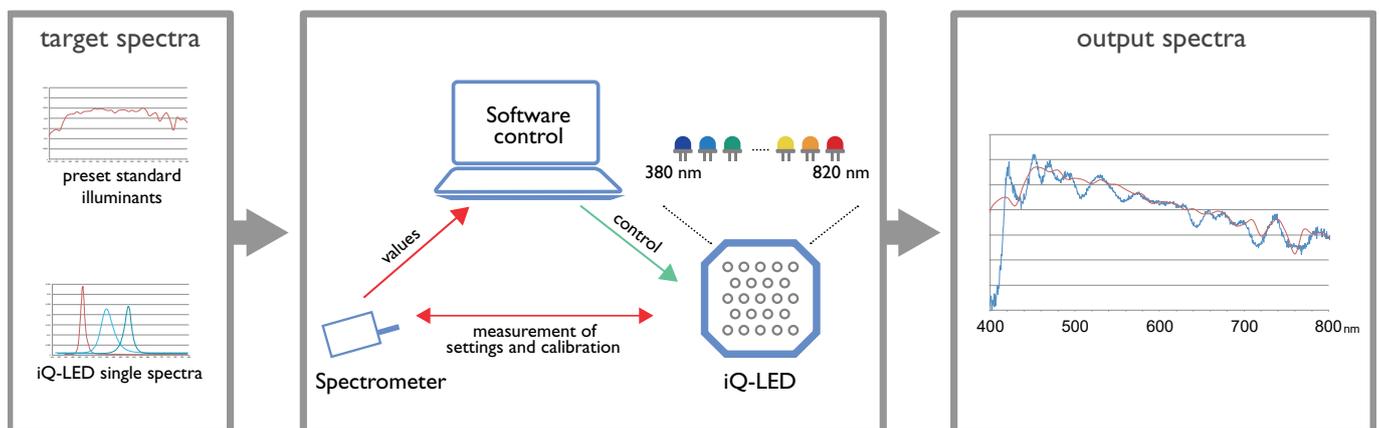
主な特徴

- * 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ンネル
- * 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。



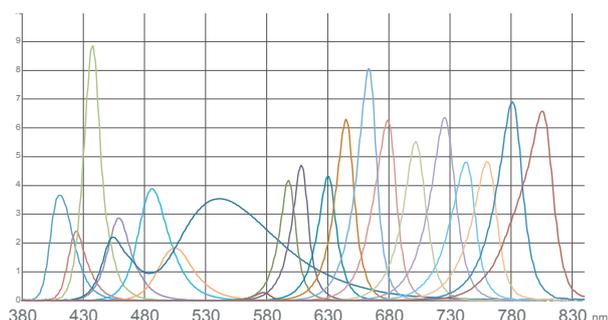
iQ-LED ワークフロー

*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の異なるチャン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ンネル



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ンネル)

| 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のカラーチャンネル / スペクトル範囲: 380 – 820 nm / 32 kHzのパルス幅変調 (PWM)の場合、チャンネルあたり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 | <ul style="list-style-type: none"> 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



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の追加チャンネルを持ち、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

最先端のカメラテスト用光源

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に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。

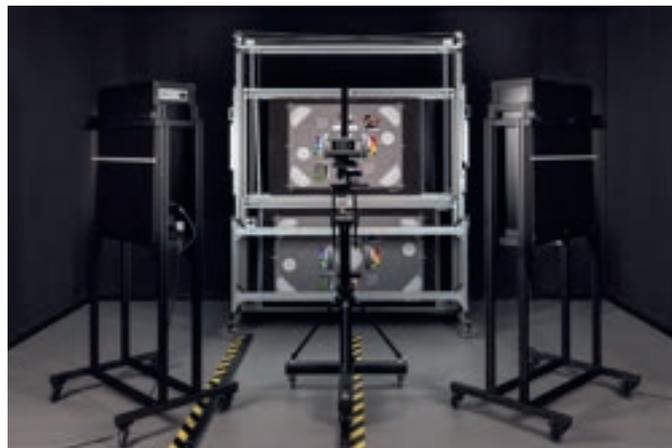
主な特徴

- ✳ 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% (下記セットアップ例)



iQ-Flatlight-AW

このバージョンのiQ-Flatlightは、従来の蛍光管を使用したバージョンに代わり、アダプティブ・ホワイト (AW) 技術*を採用しています。このバージョンはCRI > 90または、CRI ≥ 95で利用可能です。iQ-Flatlight-AWは、反射チャート用の光源の基本的なソリューションとしてテストラボに最適です。



セットアップ例

| 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: 41個のSMD高出力LED |
| チャート面上の均一性 | 最大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 1 lx テストセットアップによる (標準D光源の場合) |

*AW技術の詳細については、<https://image-engineering.de/products/technology/adaptive-white-aw>をご覧ください。

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。

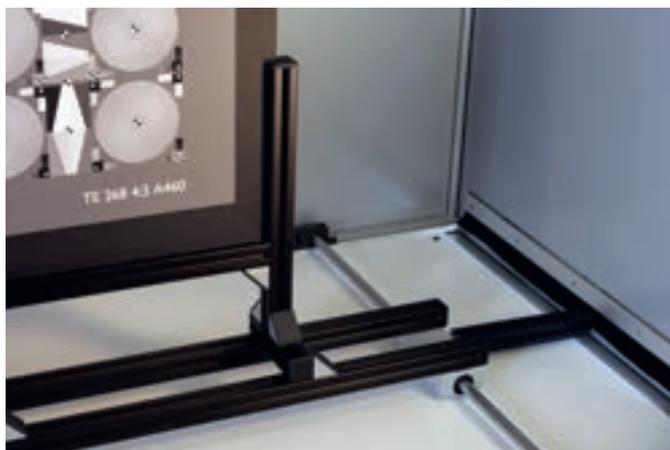
主な機能

- ✳ 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



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)* 光源がiQ-LEDの場合のみ; 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

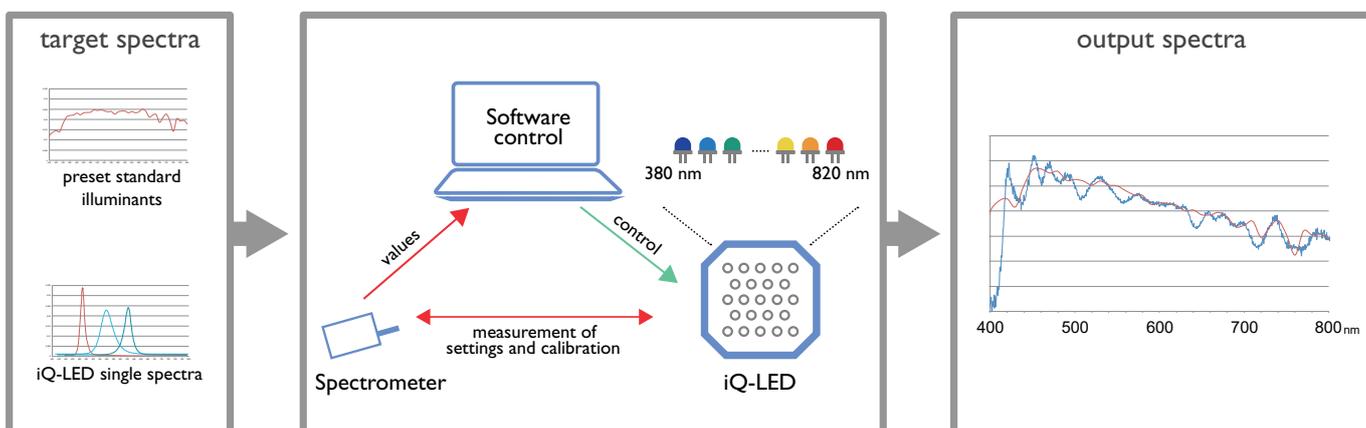
- ✳ iQ-LEDの全機能を搭載
- ✳ 分光感度の測定
- ✳ 露出感度の校正
- ✳ 輝度およびカラーシェーディングの校正
- ✳ 異なる光源下でのホワイトバランスのチェック
- ✳ 欠陥画素の検出



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。

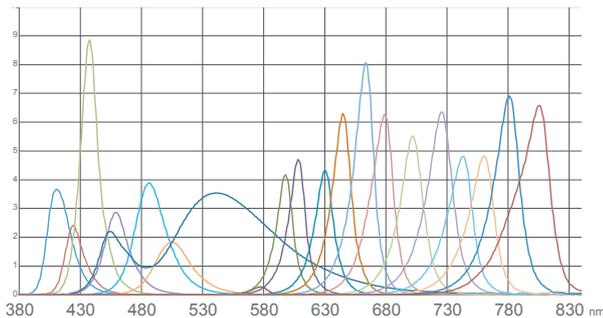


iQ-LED ワークフロー

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-LED API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ンネル



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ンネル)

| 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のカラーチャンネル / スペクトル範囲: 380 – 820 nm / 32 kHzのパルス幅変調(PWM)の場合、チャンネルあたり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 | <ul style="list-style-type: none"> 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



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。



透過テストチャートD35サイズ用に改造されたCAL1

| 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



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



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



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

CAL4-E

医療分野での内視鏡光源テスト用

CAL4-E*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-E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-E |
|-------------|---|
| 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-EにはiQ-LEDは搭載されておりません

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



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チャンネル、VIS-IR範囲に11チャンネル、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のカラーチャンネルに分けられた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の追加チャンネル、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チャン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。

lightSTUDIOの標準機能





lightSTUDIO-M with moving targets



lightSTUDIO-H with HDR option



lightSTUDIO-AW
Figure: Pre-series model

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 | ⑦ モアレ |
| ② テクスチャーロス | ⑧ ディストーション |
| ③ 先鋭度 | ⑨ 人間の肌色再現 |
| ④ 近赤外線感度 | ⑩ 色再現 |
| ⑤ ハイライト | ⑪ 自然の色と既知の色 |
| ⑥ 影 | 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。

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持っています。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 to 65000 lx ** 低照度モード: 0 - 100% / 32 kHz / 10 to 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 | > チャート有効領域 (280 x 157.5 mm) において95% * > 95% (円直径70 mm)* 1%以下の低照度において約90% |
| 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/m ²]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 | チャート有効領域(280 x 157.5 mm)において>95% * 最大照度の<1%において> 85% * |
| 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、三角波および方形波



Vegaをいつ使うのか?

Vegaは、コントラスト検出確率 (CDP)、変調光緩和率 (MMP)、ノイズ、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

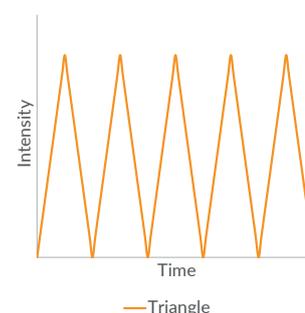
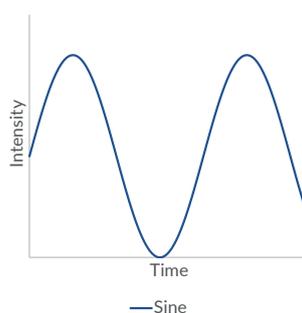
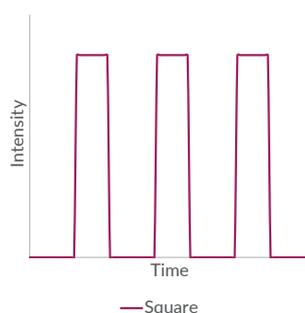
*APIは別売オプション

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°C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、三角波および方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 | <ul style="list-style-type: none"> ソフトウェアによる制御 10⁶ - 10ステップ |
| フリッカー周波数範囲 | 1 – 1000 Hz (方形波) 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 | <ul style="list-style-type: none"> 照度 周波数 デューティ周期 モード選択 Phase shift |
| API (C/C++/Python)* | オプション |

*APIは別売オプション

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

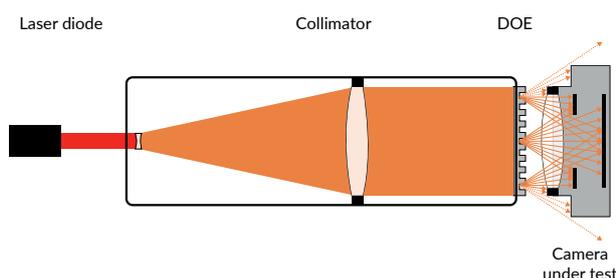


幾何学的キャリブレーションの重要性

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

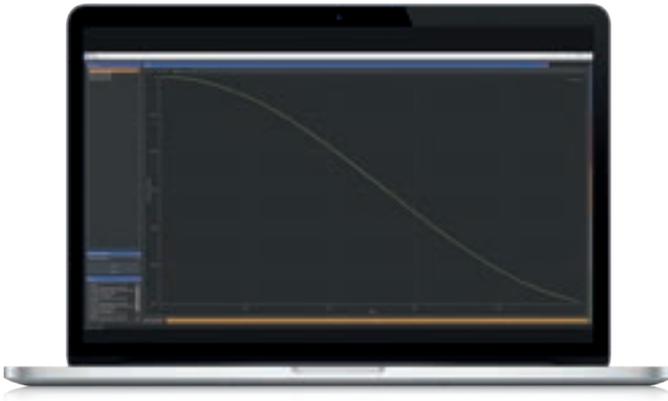


GEOCAL XL

*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。この結果をカスタムソフトウェアに組み込みたい場合は、API(別売)も利用することができます。



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 |
|--------------|---|-------------------|
| 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 | 633nm | |
| 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 | 使用可能な口径: Ø77 mm* | 使用可能な口径: Ø155 mm* |
| 対象 FoV | 約30° - 120° | |
| ソフトウェアシステム要件 | Windows 7 (またはそれ以降) およびUSB ポートを搭載したPC | |
| 機能 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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) | |

*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。

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



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、55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。分光感度が決定でき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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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



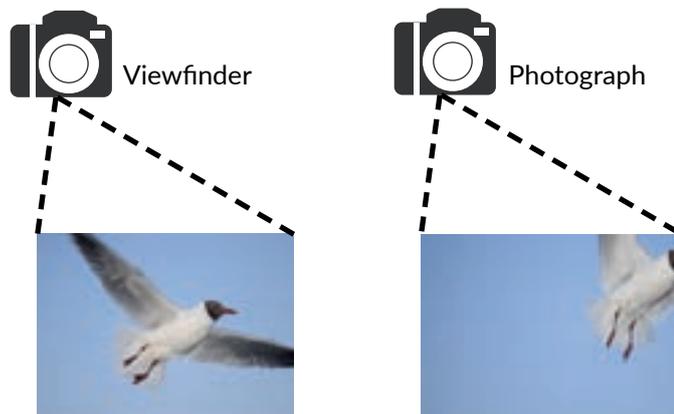
Software
INCLUDED

API
AVAILABLE

Standard
COMPLIANT

LED-Panel VIS-IR およびカスタム波長

LED-PanelVIS-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

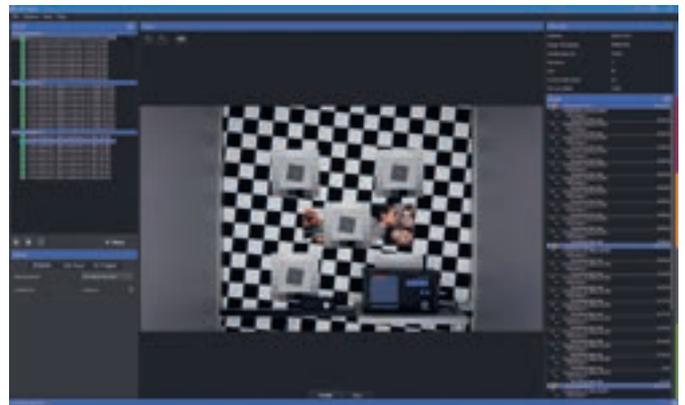
タイミング測定装置

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リリースタイムラグを別々に測定し、それらを減算して、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ライト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

- ✳ 撮影連写遅れ
- ✳ シャッターリリース遅れ (AF有無時)
- ✳ オートフォーカス時間
- ✳ 負の撮影連写遅れ
- ✳ 連写コマ数
- ✳ 表示リフレッシュ速度
- ✳ 露出時間
- ✳ ローリングシャッター時間



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配列 |
| LEDの数 | 110 (10×10個のLEDの配列、乗算カウント用の10個のLEDを含む1列) |
| 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 μ s to 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 |

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。

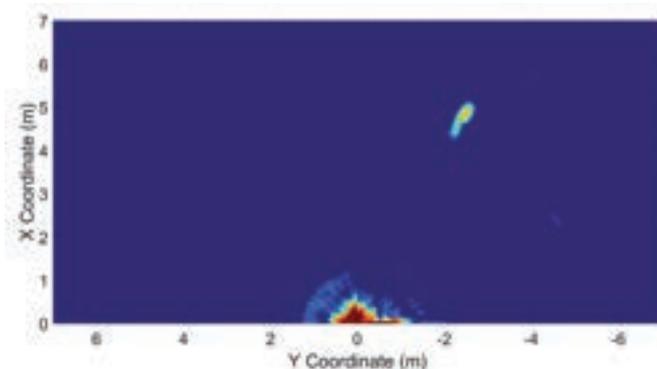
主な特徴

- ✳ 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

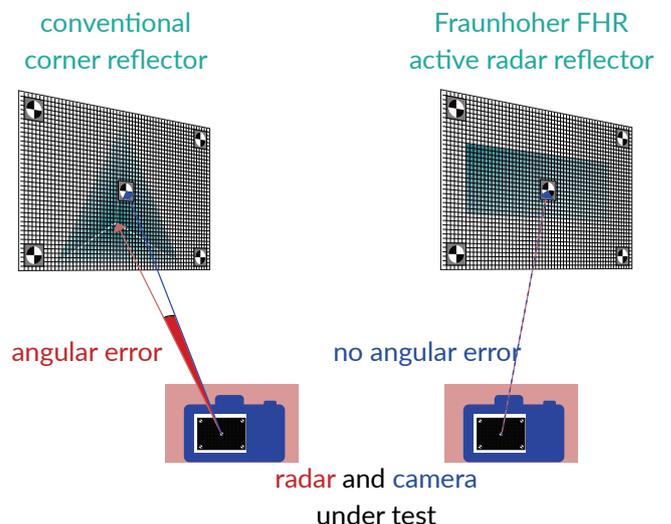


KORKの利点

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。

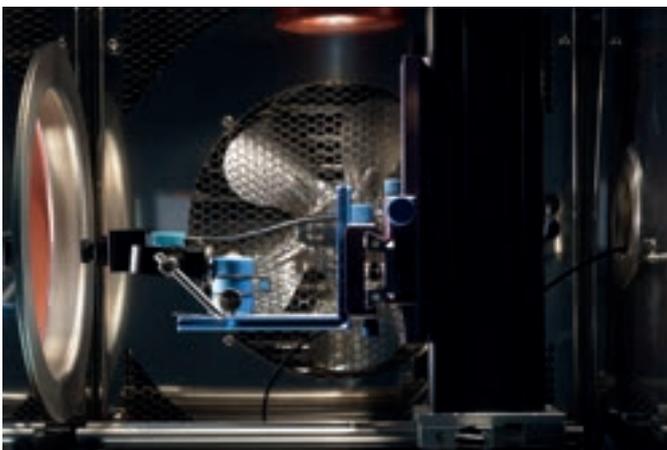
主な特徴

- * $-30^{\circ} \sim 120^{\circ} \text{C}$ のテスト範囲*
- * $\pm 0.3^{\circ} \text{K}$ 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



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

*デバイスのユニバーサルカメラマウント (UCM) は、 $-30^{\circ} \sim 120^{\circ} \text{C}$ 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。

| 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 | $-30^{\circ} \sim 120^{\circ} \text{C}$ |
| 温度安定性 | $\pm 0.3^{\circ} \text{K}$ |
| カメラウィンドウのサイズ | $\varnothing 200 \text{ mm}$ |
| 電源 | 230 V / 50 Hz 温度チャンバー: 2.2 kW ヒーター: + 2.3 kW ※ご要望に応じて 110 V / 60 Hz も対応可能 |

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。

主な特徴

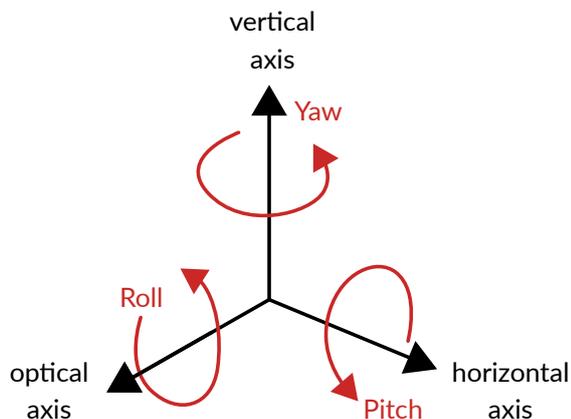
- ✳ 6軸の自由度
- ✳ 操作用ソフト付属
- ✳ CIPA認定



STEVE-6DL

ISO 20954

ISO20954は、手動制御と光学式手振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、規格の附属書を作成中です*。



動きの方向



STEVE 6DLとiQ-AF Boxを使用したOISテスト

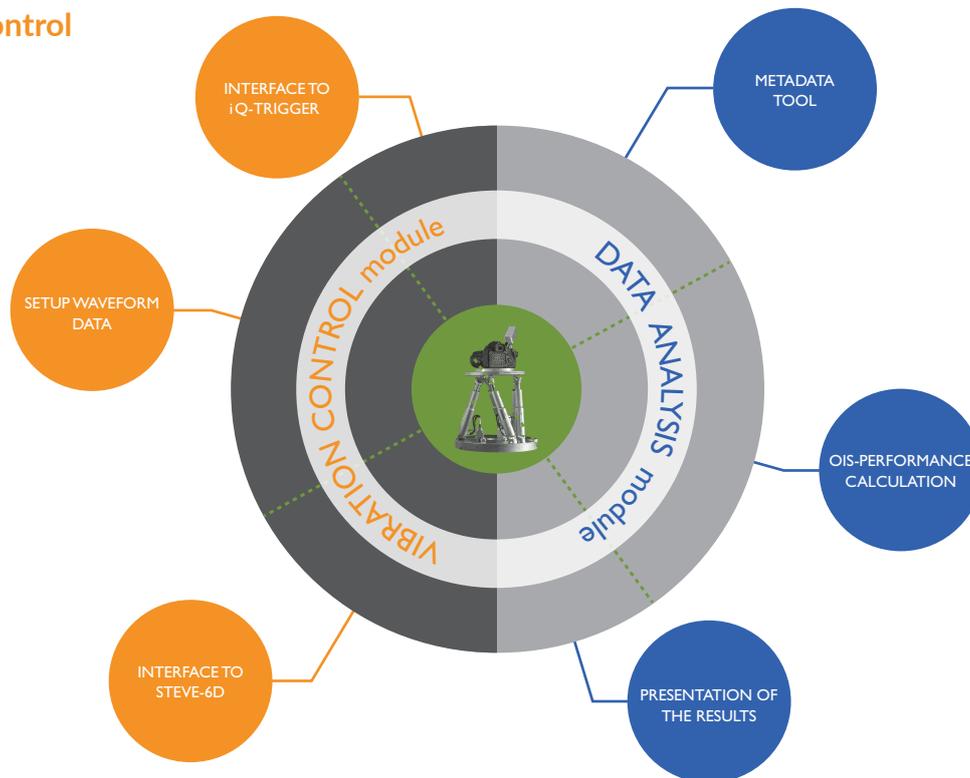
*詳しくはこちらのブログ記事をご覧ください: <https://image-engineering.de/library/blog/articles/1215-measuring-camera-shaking>

STEVE-6D モジュール

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。振動制御は装置の動きを制御するために使用されます。基点は自由に選択でき、波形データの設定において、CIPA基準の3種類の波形から1つを選択できます。正弦波モーションを使用したり、直交座標系によって作成されたカスタム波形をアップロードすることもできます。

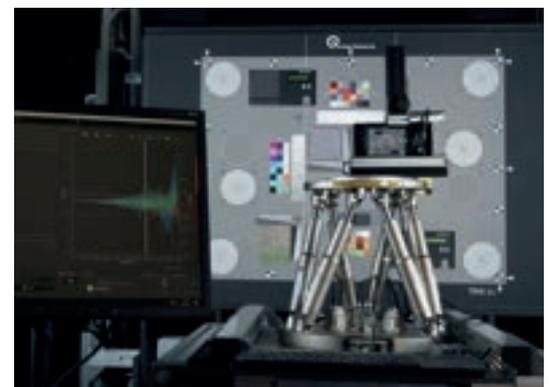
データ解析モジュールは、メタデータツールを使用して画像安定化性能を計算します。安定化結果は、F値で表示できます。エッジ拡がり関数 (ESF) と空間周波数応答 (SFR) も表示されます。

Vibration Control



Analyze Data

| At a Glance | STEVE-6DL |
|----------------|--|
| 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 |



STEVE 6DLとTE42-LL-Timingを使用したOISテスト

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



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 | At a Glance | iQ-Trigger-T |
|-------------|---|-------------|--|
| 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 | 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 | 20 ms (位置による) | 作動時間 | < 0.5 ms |
| 特徴 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | 特徴 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | API(C++) | iQ-Trigger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 |

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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |

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



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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |

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



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) |

iQ-Analyzer-X

次世代の画質評価ソフトウェア

iQ-Analyzer-Xは、カメラシステムの画質性能を解析するための解析ソフトウェアです。iQ-Analyzerシリーズにおいて、このXバージョンは、完全にC++で構築されており、より現代的でフレキシブルなソフトウェアになっています。iQ-Analyzer-Xは、ImageEngineering社のWebサイトから無料でダウンロードできます。

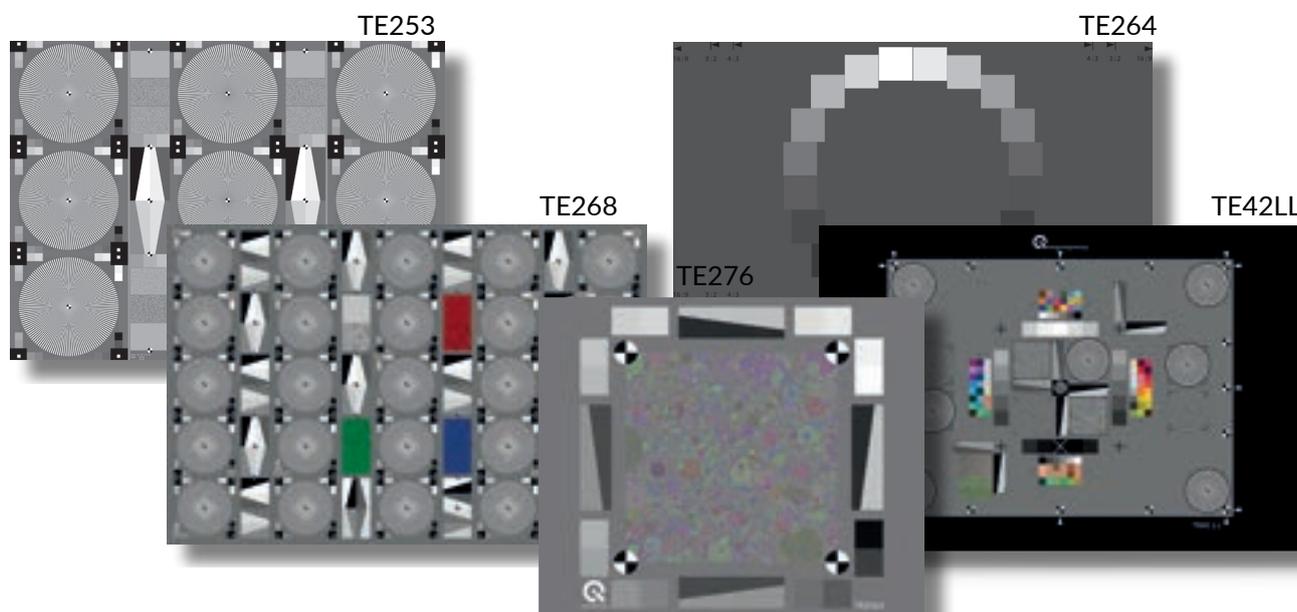
主な特徴

- ✳ 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 テストチャート | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 | | <ul style="list-style-type: none"> 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 Analyzer Xからのフルコントロール | |

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LG3のAPI用のCインターフェイスとPythonスクリプトサンプルも提供しています。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, SH, SMH) 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 |

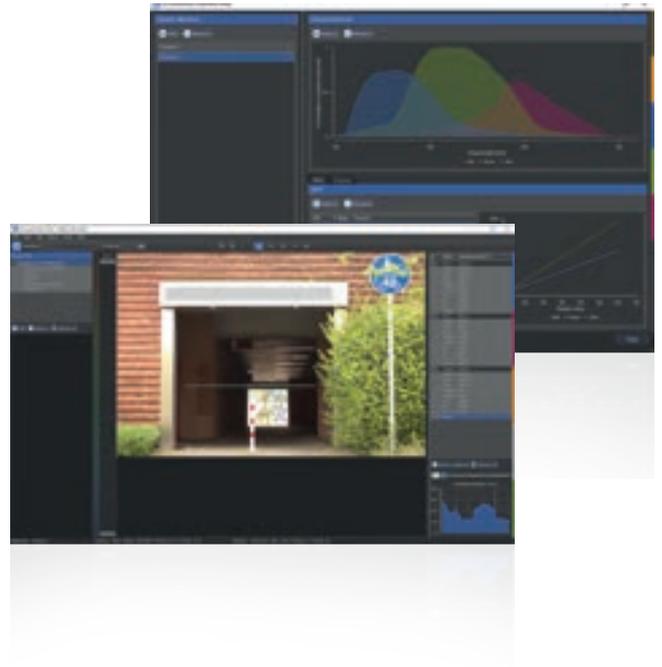
iQ-Luminance

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

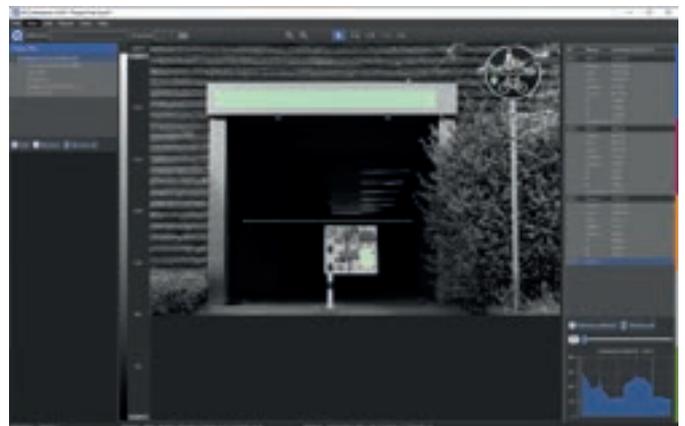


画像の評価

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。対応する輝度は次にグレースケールまたは擬似カラーイメージとして視覚化されます。



輝度の擬似カラー表示



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。

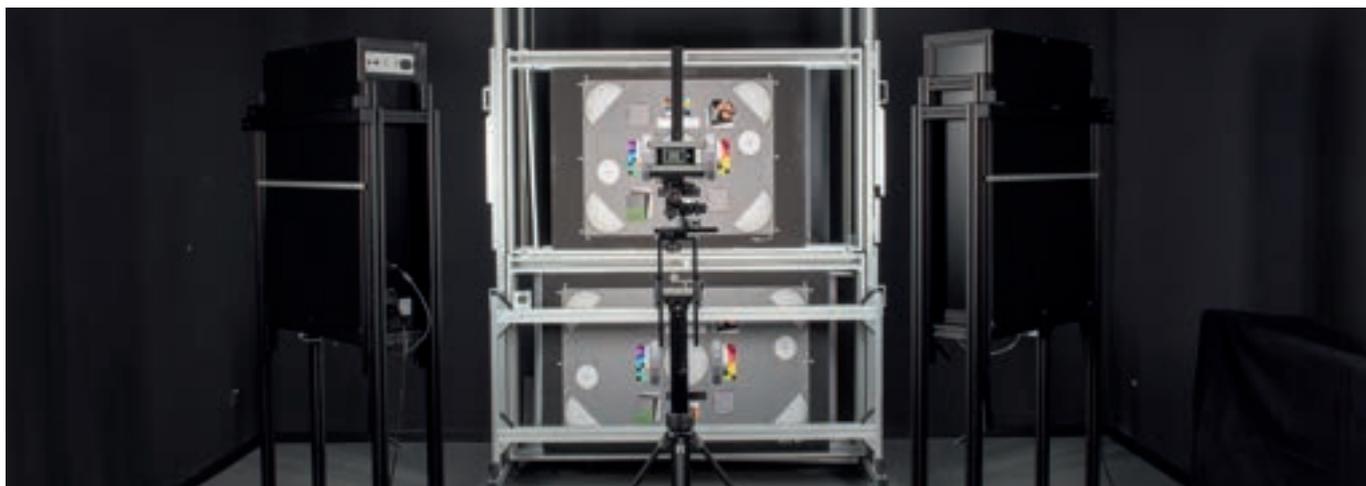
Test Laboratory

世界最大の独立した画質評価ラボ

過去20年間で、当社の施設は世界最大の独立した客観的な画質評価ラボへと成長しました。私たちは毎年、スマートフォンや自動車メーカーなど、さまざまな画像関連業界から数百種類のカメラシステムを受け取っています。

私たちが受け取る各カメラシステムは、特別に訓練された画質評価エンジニアによって、総合的な画質評価が行われます。私たちが日々行っている評価は様々な画質評価に関する全業界の国際標準に常に適応しています。また、業界内で新たな技術や要求がある場合は、改訂規格が発表される前に、企業と共同で評価手順を開発します。

評価が完了したら、当社の画質評価エンジニアが結果を分析し、評価したカメラシステムがどこでその画質を向上させることができるかについて客観的なレポートを提供します。

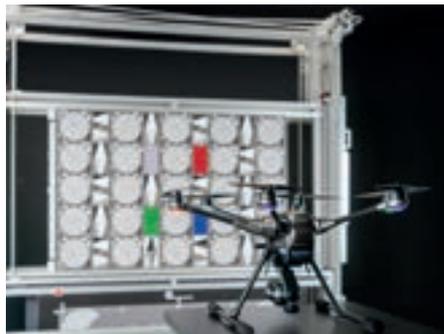


独自のカメラ評価

私たちが日々行っている評価のほとんどは業界特有ものですが、私たちのラボでは、ご要望に応じて特別な評価も行っています。水中用カメラ、ドローン、温度変化下での画質性能、放送用カメラは、私たちが評価できるユニークなカメラのほんの一例です。



水中でのカメラ評価



ドローンカメラの解像度テスト



変化する気候条件でのテスト

*最新のiQ-Lab情報については、弊社ウェブサイトwww.image-engineering.de/services/test-laboratory-iq-labをご覧ください。

車載システム用のカメラ性能評価-camPAS

camPASテストのコンセプトは、自動車産業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。私たちは、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。現在、IEEE-P2020国際規格のプレリリースでcamPASテストをモデル化しています。IE社の画質評価エンジニアの多くは、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弊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。測定結果はImageEngineeringと相手方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で構成されます。コントラスト伝達精度(Contrast Transfer Accuracy)、変調光緩和率(フリッカー)、ハイダイナミックレンジ(HDR)、色分解能(CSP)、低照度性能の客観的な画質評価と視覚的評価のリンクなどで構成され、各テストは、特定の要件に合わせてカスタマイズすることが可能です。



セキュリティカメラの画質評価

セキュリティシステムの画質評価のための最初の国際規格であるIEC62676-5に概説されているように、私たちはセキュリティおよび監視カメラの評価を積極的に行っています。この規格で概説されている項目には、解像度、ダイナミックレンジ、信号対雑音比 (SNR)、歪み、フレアなどがあります。

私たちは、IEC62676-5規格に準拠した画質評価を行うために独自に開発したテストチャートを使用しています。また、iQ-FlatlightなどのiQ-LEDデバイスを使用して、セキュリティシステムがあらゆる環境で効果的であることを保証するために、低照度のものから高輝度のものまでさまざまな照明状況を作り出します。



VCX公認評価機関

非営利団体のVCXは、一般消費者に市場のさまざまなモバイルフォンの画質に関する数値スコアを提供することを目的としています。スコアは公認されたラボによって実施された客観的な評価で決定されます。最新のスコアリストは、VCXのウェブサイト (vcx-forum.org) に公開されています。

モバイルフォンカメラの重要性が高まるにつれて、私たちはより高度なテスト技術の研究と開発を続けています。TE42 は、複数の画質性能を測定するための多目的チャートです。iQ-Automator はワンクリックで完全に自動化されたテストを実行し、ヒューマンエラーを排除します。これらのデバイスやその他のデバイスにより、ラボはモバイルカメラを効果的にテストすることができます。



*ラボテストに関する詳しい情報はウェブサイトをご覧ください: <https://www.image-engineering.de/services/test-laboratory-iq-lab>

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

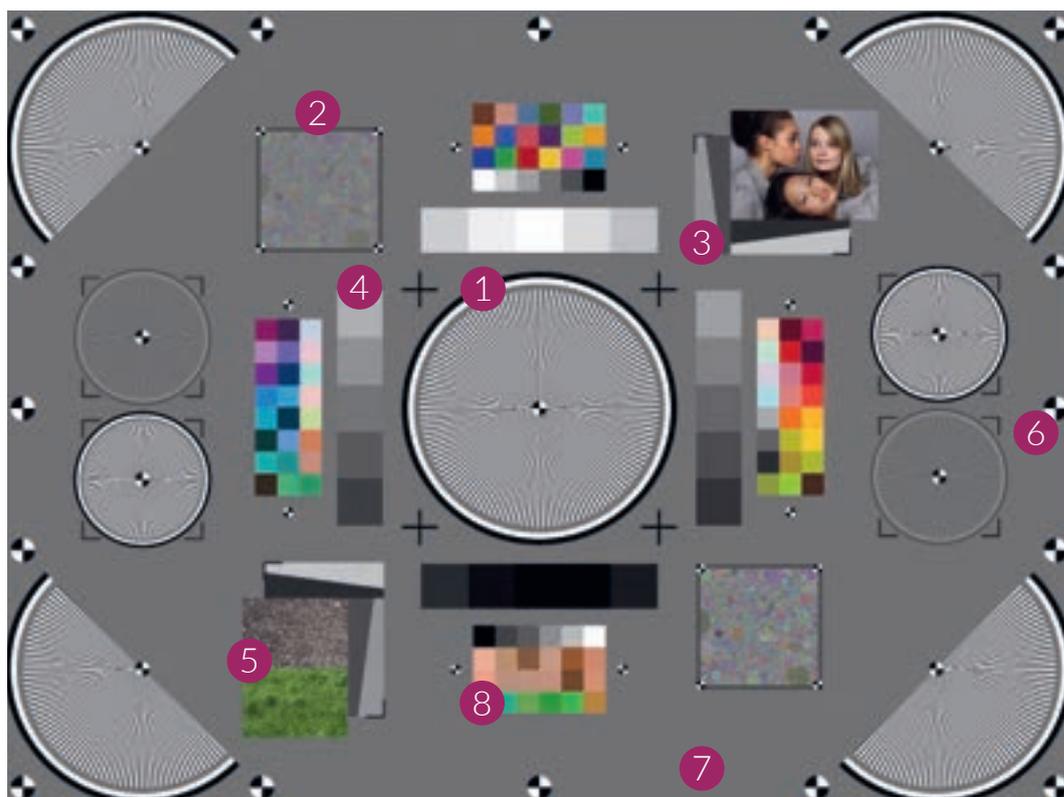
TE42チャートは、1つの画像でカメラの画質性能の概略をすばやく収集できる多目的テストチャートです。チャートは、さまざまな画質項目を評価するために同じチャート平面上に複数のオブジェクトが配置されています。これらはすべてiQ-Analyzerソフトウェアを使用して分析できます。(ソフトはチャートに付属していません)

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。



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 12233:2014 | ⑤ 目視評価 |
| ② テクスチャーロス ISO 12233:2014 | ⑥ ディストーション |
| ③ 鮮鋭度 ISO 12233:2014 | ⑦ シェーディング |
| ④ OECF及びノイズ ISO 15739 | ⑧ 色再現(カラー) |



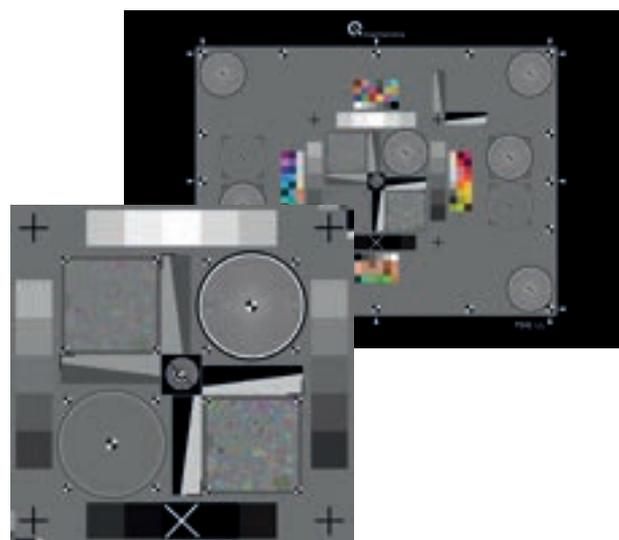
TE42-LL

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



TE42オプション

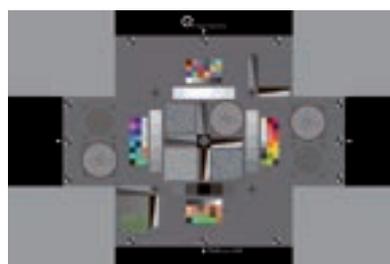
TE42-LLタイミングチャートはチャートですが、低照度下でのカメラの重要なタイミング機能を測定するために2つのLED-Panelが組み込まれています。LED-Panelは、ISO15781に記載されている、撮影を含む様々なタイミング要因のすべてを分析することができます。

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)

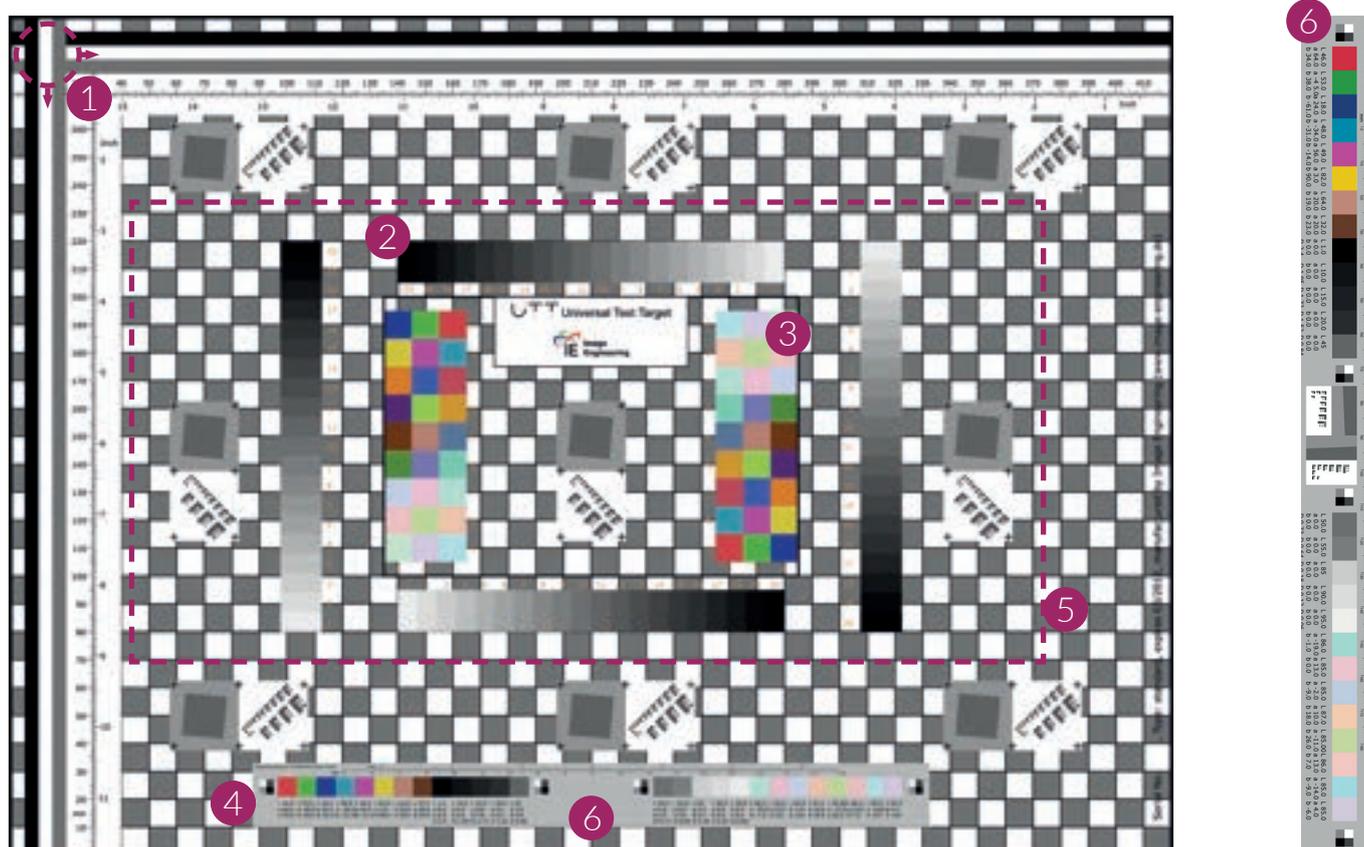
UTTチャートは、アーカイビング業界向けのスキャナやその他のデジタル入力機器の画質を評価するために設計された多目的テストチャートです。A4からA0までさまざまなサイズがあります。iQ-Analyzerソフトウェアは自動的に画像を分析して評価結果を提供します。(ソフトはチャートに付属していません)

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。



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



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り付けられている、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
- ✳ 通常バージョンとXLバージョンの2つのバージョン
- ✳ 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

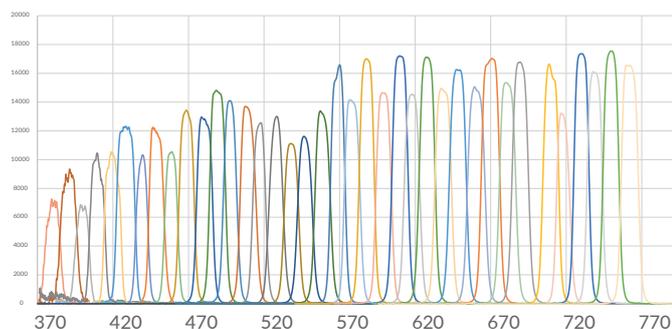


iQ-LEDを搭載した透過チャート用照明装置 LE7

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

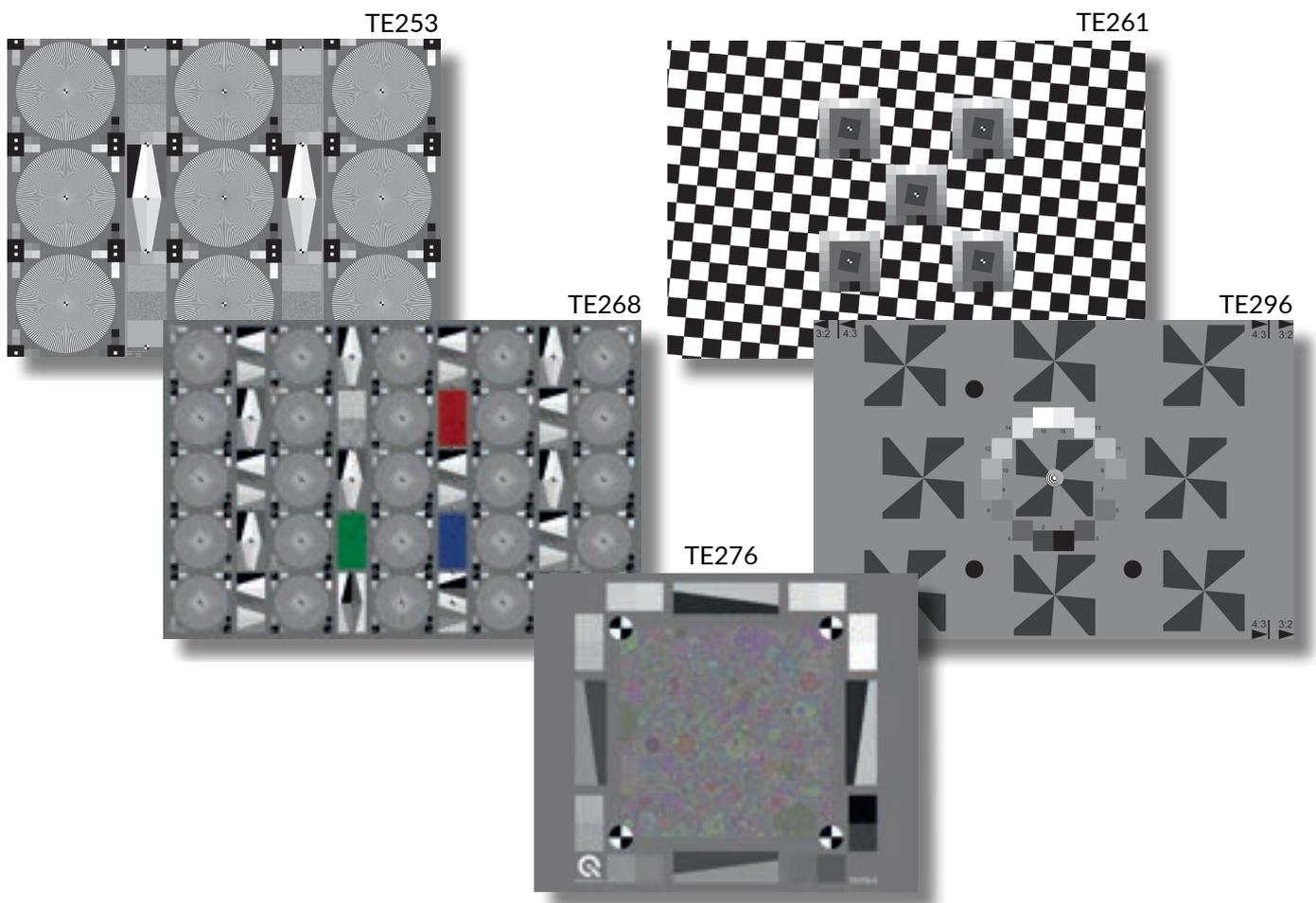
カメラの解像度測定用の独自テストチャート

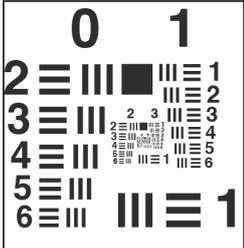
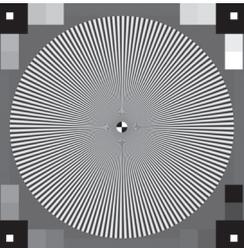
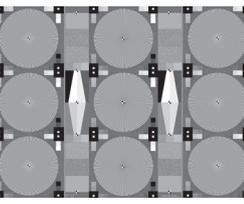
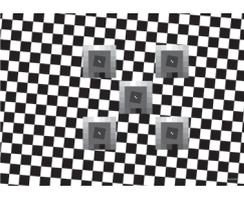
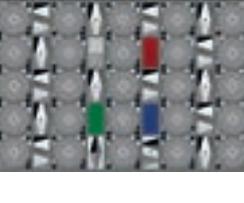
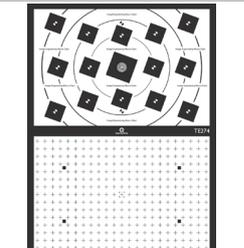
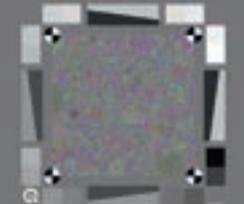
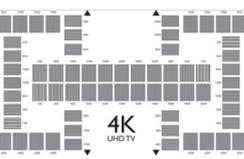
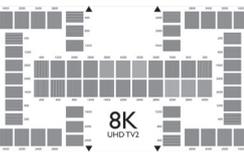
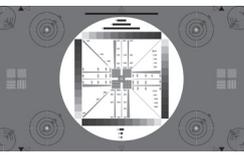
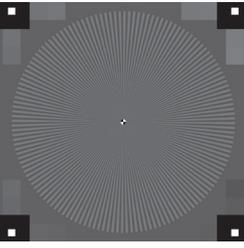
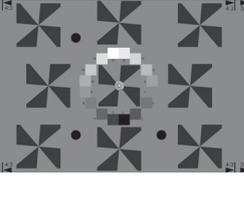
画像の解像度は、デジタルカメラがシーンの細部を再現する能力です。つまり、画像が人間の目で、どの程度鮮明に知覚されるかは、カメラシステムの解像度に基づいていると言えます。結果として、カメラシステムの解像度を徹底的に評価分析することが不可欠です。

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。



| | | | |
|---|--|---|---|
| <p>TE250 35 mm ⓓ35</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 | <p>TE253 4:3 ⓓ280</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 正弦波変調Siemensstar ・ カメラの解像度評価 ・ 反射式 |
| <p>TE253 9x 4:3 / 16:9 / 35 mm Ⓐ460・1066 ⓓ35</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 | <p>TE261 16:9 Ⓐ1066</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 |
| <p>TE268 4:3 / 3:2 Ⓐ460・1066</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 | <p>TE274 3:2 120x120mm</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 |
| <p>TE276 287 x 287 mm (画像サイズ) Ⓐ280・360・460・1066</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 | <p>TE277 16:9 ⓓ280</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 |
| <p>TE278 16:9 ⓓ280</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 | <p>TE279 16:9 ⓓ280</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 |
| <p>TE280 334 x 271 mm ⓓ280</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 | <p>TE296 4:3/3:2 Ⓐ460・1066</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 |

 iQ-Analyzer and/or 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

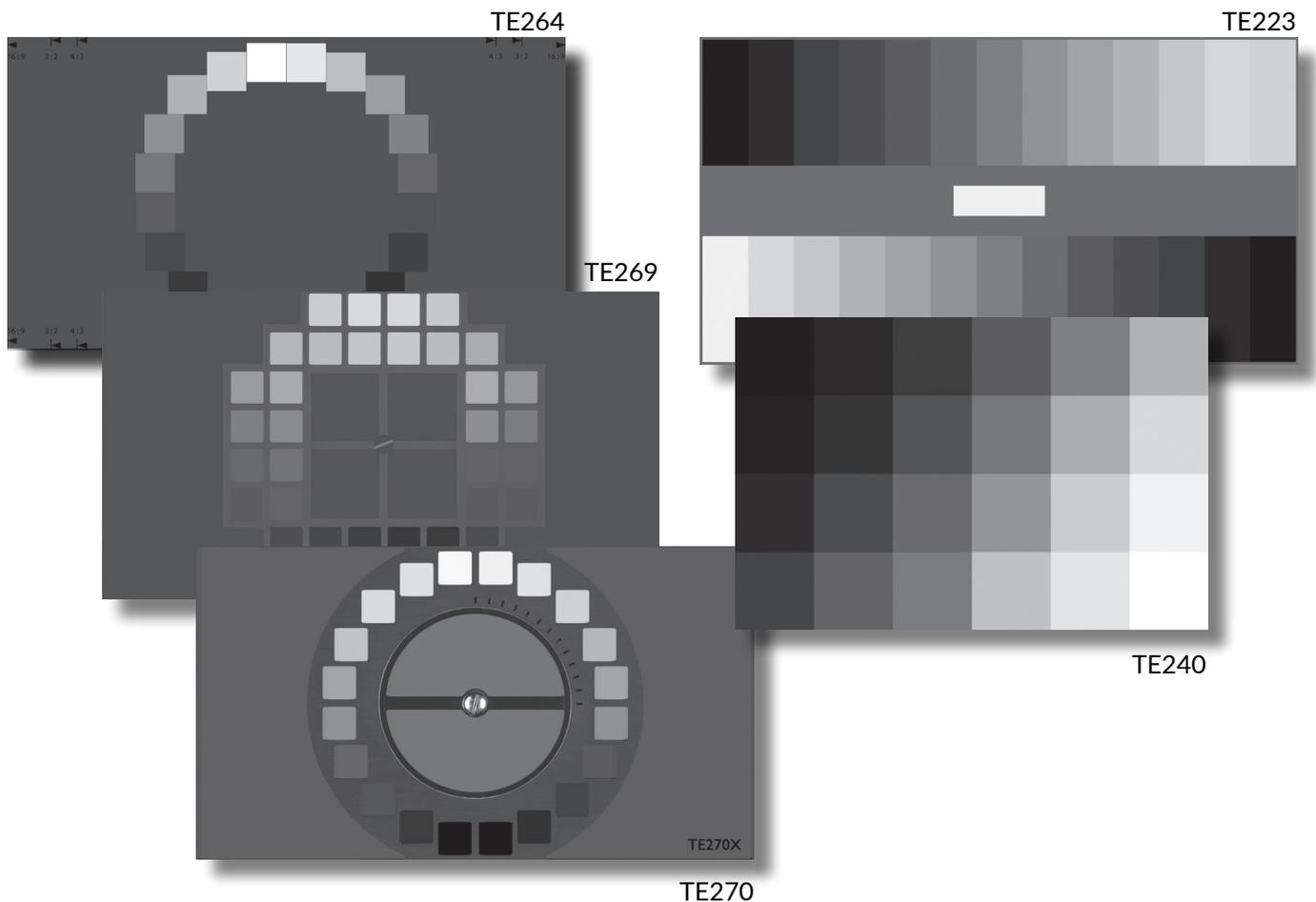
多様なグレースケール性能を分析するためのテストチャート

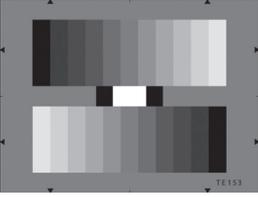
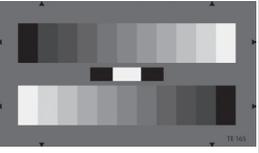
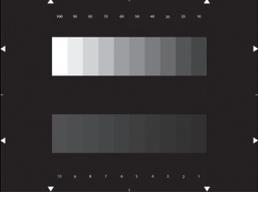
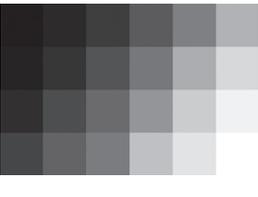
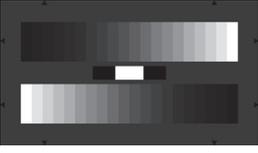
グレースケールとは、画像全体に存在するさまざまなグレー(灰色)の濃淡のことです。カメラが画像の濃淡の違いをどの程度うまく再現しているかを測定する場合は、OECF、ダイナミックレンジ、ガンマ、ノイズなど、さまざまな画質性能の評価が重要になります。

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。



| | |
|---|---|
| <p>TE153 4:3 Ⓐ280・360・460 Ⓜ280Ⓜ280**</p>  <ul style="list-style-type: none"> 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 | <p>TE165 16:9 Ⓐ280・360・444・460・1066 Ⓜ360Ⓜ280**</p>  <ul style="list-style-type: none"> 対数グレースケール(11 ステップ) ハーフトーン再生評価 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 |
| <p>TE182 9x 4:3 Ⓐ280・360・444・460・1066 Ⓜ360Ⓜ280**</p>  <ul style="list-style-type: none"> 露光制御測定 反射率18% 透過式/反射式 | <p>TE197 16:9 Ⓐ280・360・460・1066 Ⓜ280**</p>  <ul style="list-style-type: none"> 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 |
| <p>TE205 4:3 Ⓜ280**</p>  <ul style="list-style-type: none"> 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 | <p>TE223 16:9 Ⓐ280・360・444・460・1066 Ⓜ360Ⓜ280**</p>  <ul style="list-style-type: none"> 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 |
| <p>TE240 D35 (透過式) / 100x150 mm (反射式)</p>  <ul style="list-style-type: none"> 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または6.0 (透過式) 濃度範囲2.4 (反射式) | <p>TE241 16:9 Ⓜ280**</p>  <ul style="list-style-type: none"> 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 |
| <p>TE259 16:9 Ⓜ280**</p>  <ul style="list-style-type: none"> 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 | <p>TE264 16:9 Ⓜ280**</p>  <ul style="list-style-type: none"> OECF測定チャート ISO 14524 及び15739 12 または20のグレイパッチ 迷光や反射を避けるための金属製フレーム 透過式 |
| <p>TE269 16:9 Ⓜ280</p>  <ul style="list-style-type: none"> OECF 36グレイパッチチャート 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 | <p>TE270 X 16:9 Ⓜ280</p>  <ul style="list-style-type: none"> OECF 20グレイパッチチャート 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 |

 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。

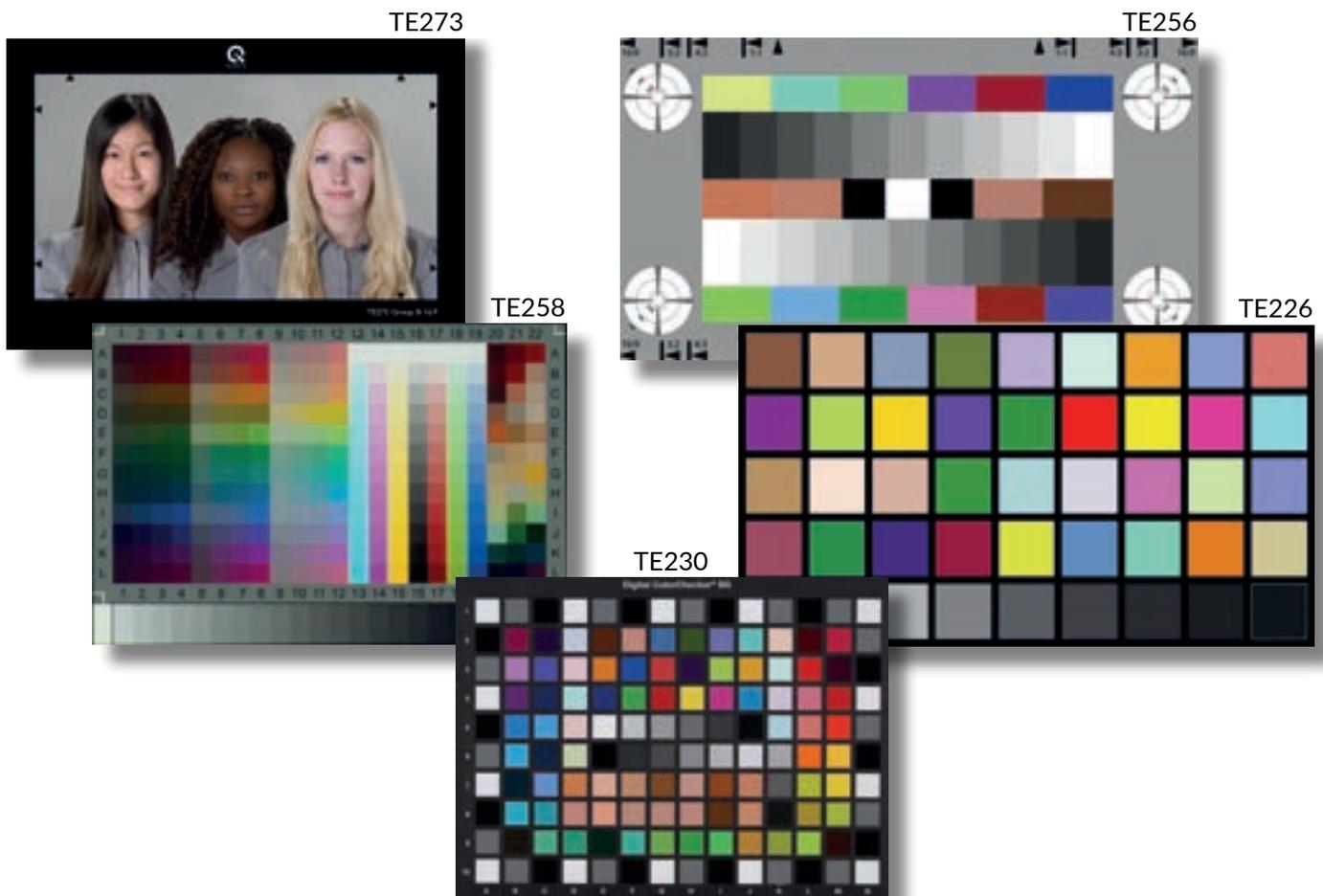
カラーチャート

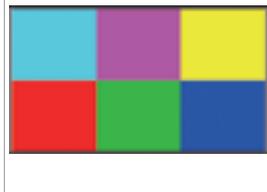
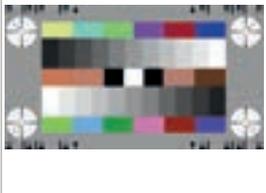
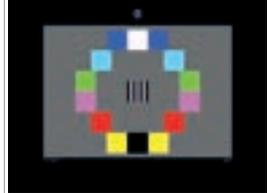
カメラの色再現を分析するためのテストチャート

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、光源と関連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。



| | | | |
|--|--|---|---|
| <p>BBC61 4:3 <small>Ⓐ540</small></p>  | <ul style="list-style-type: none"> 肌色照合テストチャート BBC 認可 反射式 | <p>TE106 4:3 / 16:9 <small>Ⓐ280・360・444・460 Ⓜ160・280・360 Ⓧ280**</small></p>  | <ul style="list-style-type: none"> 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 |
| <p>TE188 4:3 / TE188 16:9 (X-Rite ColorChecker)</p>  | <p><small>Ⓐ280・360・444・460 Ⓜ280・360 Ⓧ35・280**</small></p> <ul style="list-style-type: none"> 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  | <p>TE209 16:9 <small>Ⓜ360 Ⓧ280</small></p>  | <ul style="list-style-type: none"> 原色: 赤 緑 青 二次色: 黄色 紫 シアン |
| <p>TE226 16:9 <small>Ⓧ280**</small></p>  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <p>TE230 4:3 (X-Rite ColorChecker SG) <small>Ⓐ280・360・1066</small></p>  | <ul style="list-style-type: none"> 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  |
| <p>TE233 16:9 <small>Ⓜ160・360</small></p>  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <p>TE234 16:9 <small>Ⓐ280・360・444 Ⓜ360</small></p>  | <ul style="list-style-type: none"> 色再現性の評価 量子化誤差の確認 反射式 |
| <p>TE256 16:9 <small>Ⓐ280・360・444・460・1066 Ⓜ360</small></p>  | <ul style="list-style-type: none"> カラー及び校正評価 HDカメラのカラー調整 反射式 | <p>TE258 D35 / 5 x 7-inch paper</p>  | <ul style="list-style-type: none"> 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  |
| <p>TE273 16:9 <small>Ⓐ280・360・460 Ⓜ360 Ⓧ280</small></p>  | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <p>TE289 <small>Ⓐ360</small></p>  | <ul style="list-style-type: none"> 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。

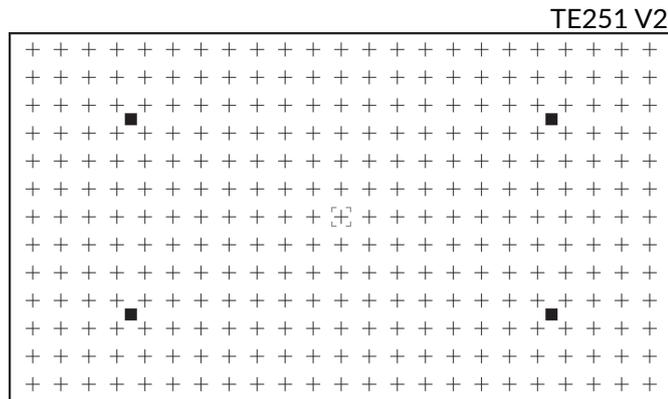
Lens performance charts

レンズ性能を測定するためのテストチャート

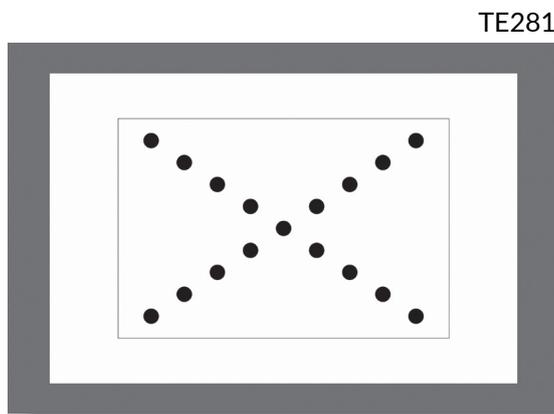
レンズの性能は、レンズの歪曲収差（ディストーション）、シェーディング/ケラレ、フレアなど、さまざまな画質性能による影響を受けます。これらの要因は、レンズ内の光学部品からの光学収差および光反射の影響であり、避けられないことです。

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。

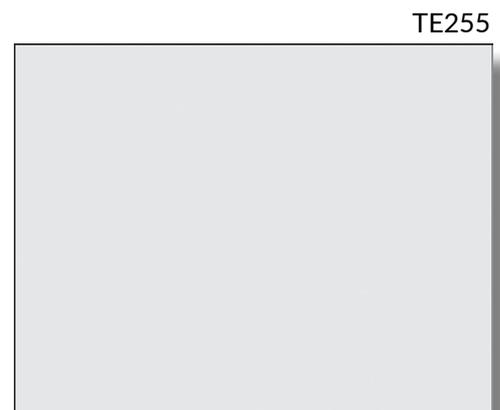
これらの要因は周囲の環境に依存することが多いのですが、特別に設計されたテストチャートを使用して測定することもできます。歪曲収差、シェーディング/ケラレ、フレアをテストするためのさまざまなテストチャートがあります。



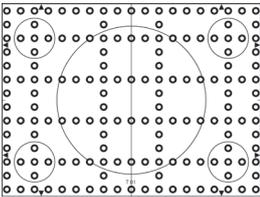
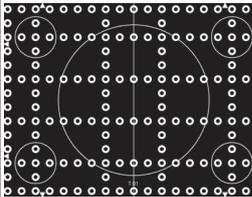
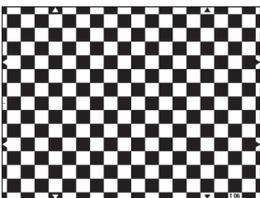
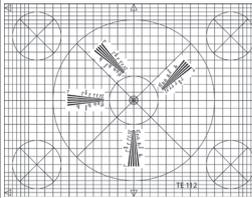
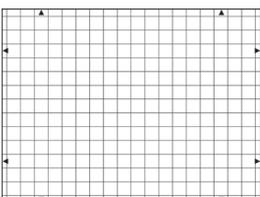
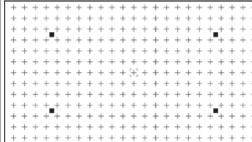
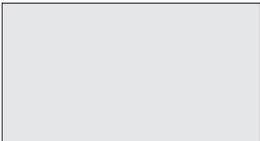
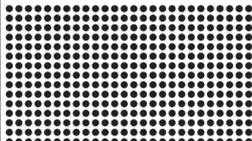
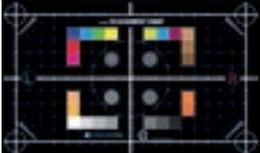
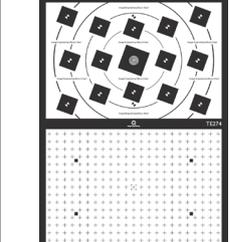
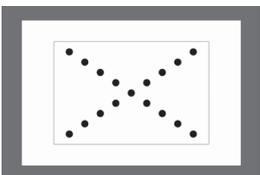
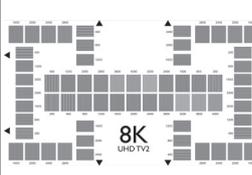
レンズの歪曲収差を測定するグリッド



ISO 18844に準拠したフレアチャート



ケラレ測定用のディフューザープレート

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>T01W 4:3 / 16:9 Ⓐ280・360・444・460 Ⓓ280**</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <p>T01B 4:3 / 16:9 Ⓐ280・360・444・460 Ⓓ280**</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・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 |
| <p>T06 4:3 Ⓐ280・360・460・1066 Ⓓ280**</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <p>TE112 4:3 Ⓐ280・360・460 Ⓓ280**</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・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 |
| <p>TE183 4:3 Ⓐ280・460 Ⓓ280**</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <p>TE251 V2 16:9 Ⓐ280・360・444・460・1066 Ⓓ35・280**</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・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  |
| <p>TE255 4:3(flexible) Ⓓ35・280**</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・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  | <p>TE260 16:9 Ⓐ1066</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・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  |
| <p>TE271 16:9 Ⓐ1066</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・3Dアライメントチャート ・3Dカメラの調整 ・2Dと3D構造の組み合わせ ・反射式 | <p>TE274 3:2 120x120mm</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・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 |
| <p>TE281 3:2 Ⓐ1066</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <p>TE278 16:9 Ⓓ280</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ・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 |

 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

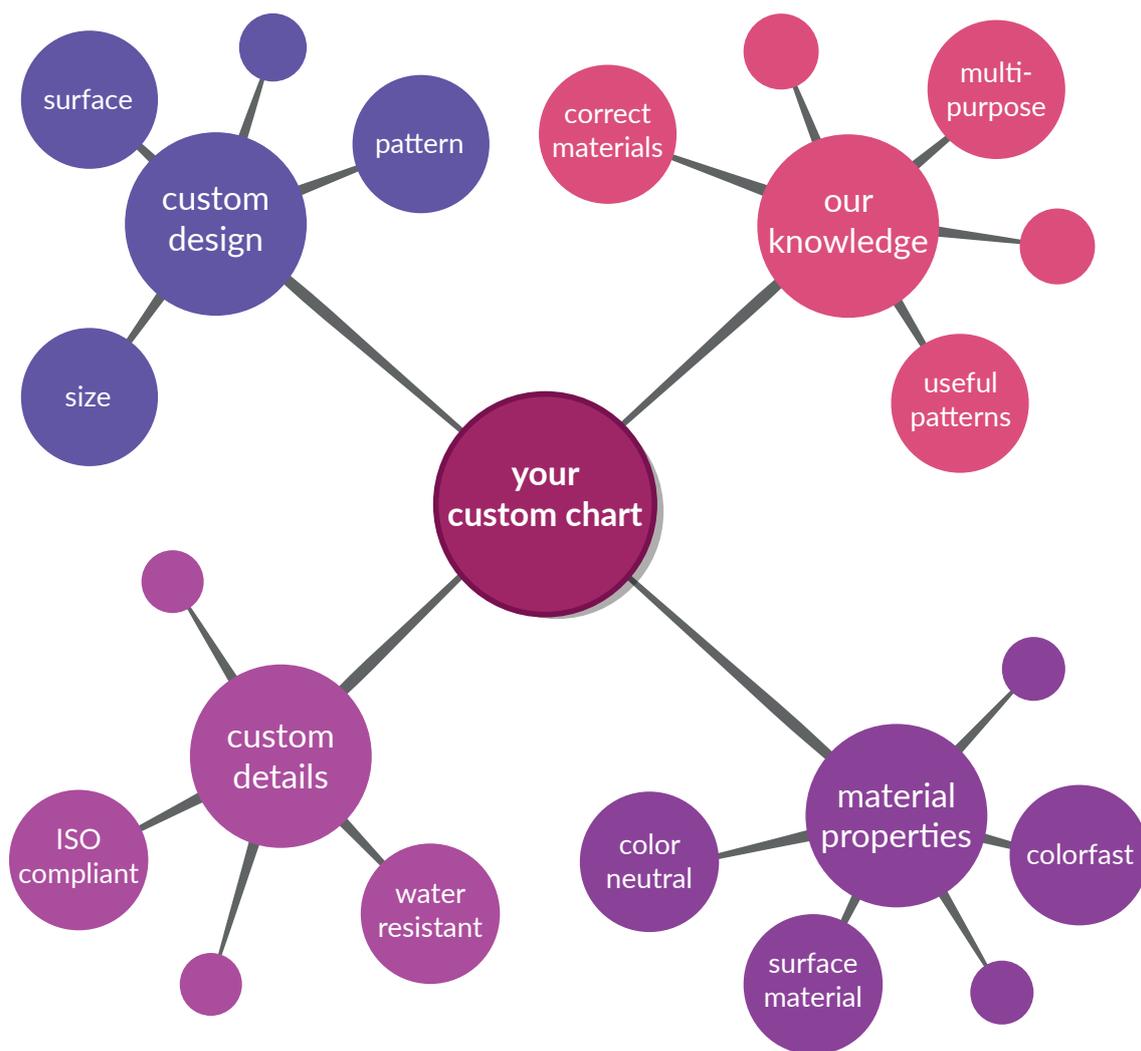
We can help you design a custom test chart

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。

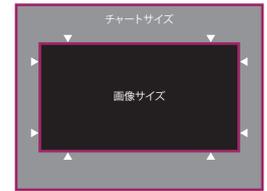
カスタムチャート製作を依頼する場合は、代理店に直接お問い合わせください。



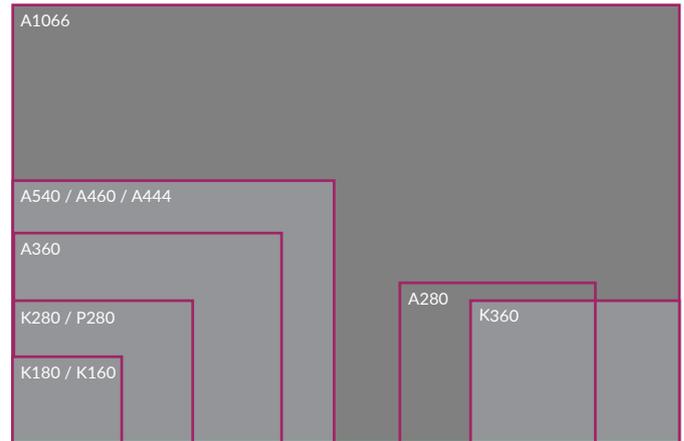
*すべてのデザインが製作できるわけではありませんので、ご相談ください。

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 |



¹TE42 V2, TE42-L1, TE42-L1 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。

各照明装置に適した透過式チャートサイズ

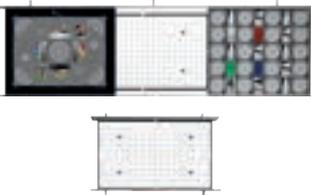
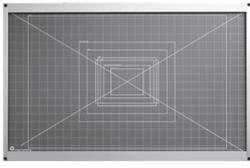
| | D280 / D240S*** | D240*** | D205*** | D60 | D35 |
|-----------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|------|------|
| | 積分球透過型照明装置 LE7 ライトボックス LG3/LG4 ソニー製パターンボックス | DNP製標準ビューア | ポルタ・パターン 積分球透過型照明装置 | Vega | CAL4 |
| アダプ タ使用 時 | | 積分球透過型照明装置 LE7 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

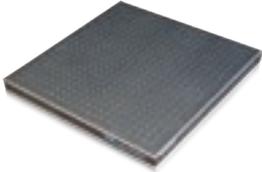
**チャートサイズは、+/-2mm程度の誤差があります。

***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

| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>iQ-Tripodmount テストチャート用フレーム サイズ A280 / A360 / A460</p>  | <p>iQ-Foldermount スタジオキット用フレーム</p>  | <p>iQ-Tablemount 反射チャート用フレーム サイズ A280 / A360 / A460</p>  | <p>iQ-Wallmount 反射チャート用フレーム サイズ A1066</p>  |
| <p>chartBOARD マグネット式、アライメントマ ーク付きニュートラル・グレイ 色のボード</p>  | <p>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</p>  | <p>iQ-Chartmount-V 手動または自動でチャートを 簡単に変更可能なマウント</p>  | <p>iQ-Chartmount-H V2 手動で簡単に変更可能なマウ ント</p>  |
| <p>Support LE7シリーズ用電動昇降サポ ートテーブル(キャスター付 き/無し)</p>  | <p>Tripods LG3/LG4シリーズ三脚</p>  | <p>iQ-Mobilemount スマートフォンとタブレット 用三脚マウント</p>  | <p>Universal Camera Mount 様々なカメラの位置決め用 マウント</p>  |
| <p>Manfrotto 055X Pro3 三脚</p>  | <p>Manfrotto 410-3-Way-Head コンパクト3軸雲台</p>  | <p>iQ-Monopod 迅速かつ正確なカメラの位 置決め三脚</p>  | <p>iQ-Anchor 手振れ補正測定用の専用ス タンド</p>  |

アクセサリ

| | | | |
|--|--|---|--|
| <p>Honeycomb Breadboard STEVE-6Dをしっかりと固定するためのボード</p>  | <p>Restan PTFE (ポリテトラフルオロエチレン) 白基準。</p>  | <p>Studio Lights 相関色温度の調整可能な LEDライト</p>  | |
| <p>Gossen Mavo-Monitor USB</p> <p>輝度計 透過チャートの正確な輝度測定に有効</p>  | <p>iQ-Align for CAL3 iQ-Align XL for CAL3 XL</p> <p>CAL3用カメラ位置決め装置 CAL3-XL用カメラ位置決め装置</p>  | | |
| <p>Gossen Mavolux 5032 B USB</p> <p>デジタル照度・輝度計 DIN 5032-7およびCIE 69に準拠。</p>  | <p>PRC Krochmann Radiolux 111</p> <p>光度測定用の高輝度携帯型測定器</p>  | | |
| <p>保管、保護および輸送用ケース</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 ・照明装置用ケース LG3 / LG4  | | | |

*取扱アクセサリ全リストは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 P1858 CPIQ – Objective and subjective test methods for cell phone image quality

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 19084 – Chromatic displacement measurements

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

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

Reseller in Japan

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
小糸製作所
リコー
パナソニック
ソニー
トヨタ自動車
SUBARU
シグマ
DJI JAPAN

ニコン
デンソー
アイホン
JVCケンウッド
NHK
富士フイルム
京セラ
タムロン
富士通

日立製作所
SKハイニックスジャパン
マグナ・エレクトロニクス・
ジャパン
シャープ
Oppo Japan
Lenovo Japan
Huawei Japan
i-PRO
Xiaomi など



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

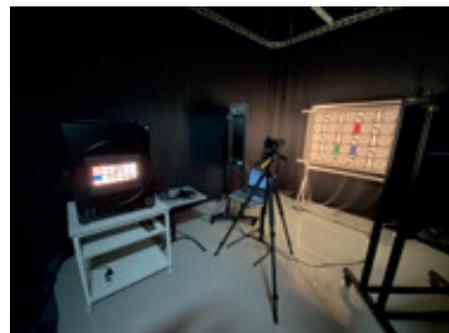
計測サービスのご案内

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。

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



横浜事業所での暗室内の計測風景

計測に使用する機器



iQ-Flatlight
反射チャート用
拡散ライトパネル



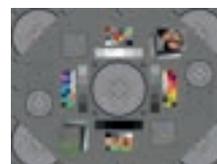
LE7
透過チャート用
照明装置(積分球)



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)



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.jp

