

Technical Article

インテリジェント センサを活用して光の検出を拡大する方法



インテリジェント センサを活用して光の検出を拡大する方法

Celeste Waters

私たちの目は常に周囲の世界を解釈し、色のスペクトルを認識し、さまざまな状況に適応します。人間の目が脳に信号を送信するのと同様に、環境光センサは環境内の照明条件を高精度で測定し、読み取った値をルクス単位でシステムに提供します。光センシング技術は、私たちが見えない物体までも見る方法を継続的に改善しています。

夜間に駐車場で車を常時監視しているセキュリティカメラや、トンネルに出入りするときなど、光の強度が大きく変化すると、車のヘッドライトが直感的に暗くなったり明るくなったりする様子を想像してみてください。環境光センサとカラー センサの革新により、人間の目で認識できる範囲を上回る光を取り扱う方法の決定が容易になり、車載用と産業用の各アプリケーションで安全性と効率を向上させています。

各種の環境光センサのアプリケーション

環境光センサとカラー センサを採用すると、多くのアプリケーションでインテリジェントな光制御を実現でき、家庭や工場のエネルギー改善や、アダプティブ ヘッドライトにおける自動車の安全性向上が可能です。環境光センサの一般的な用途の1つは、昼夜の検出機能です。これを使用すると、[図 1](#) に示すセキュリティカメラなど、屋外の照明やカメラシステムを自動的に調整できます。カメラ アプリケーションの場合、カメラのナイト ビジョンに使用する LED から赤外線をフィルタするために、環境光センサ (ALS) において高い赤外線除去能力を持つことが重要です。



図 1. 環境光センサと赤外線 LED を使用したインターネット プロトコル ネットワーク カメラ

課題と設計要件

ALS やカラーセンシング デバイスの設計には、最高の精度、感度、分解能を実現する方法などの課題があり、同時にパッケージの制約やシステムレベルの統合に対するニーズにも対応する必要があります。

TI の環境光 / カラー センサは、機能を向上させる特長があり、こうした課題に対応します。環境光センサの一般的な設計要件には、高精度と高解像度が含まれます。多くのアプリケーションでは、ディスプレイの輝度の調整、車載用ライティング制御、またはビデオ監視など、正確な光測定が必要とされるためです (図 2 を参照)。

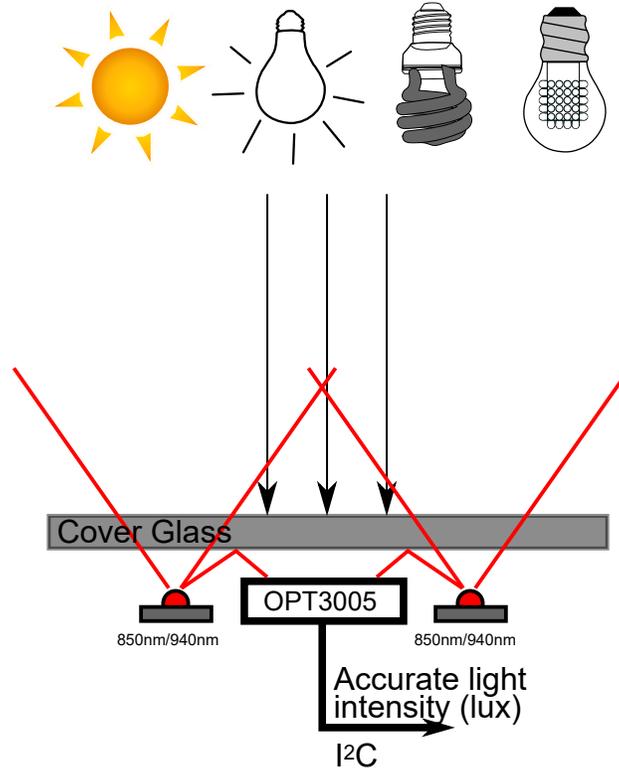


図 2. ビデオ監視アプリケーションでの TI の OPT3005 ALS

TI の [OPT4003-Q1](#) デジタル光センサなどの ALS を採用すると、アプリケーションのニーズに応じたシステムのフレキシビリティを実現でき、12 ステップでチャンネルあたり 600 μ s から 800ms の範囲にカスタマイズされた変換時間により、環境の変化に対する応答時間を短縮できます。車載用アプリケーションでは、トンネルの出入りを行う際の安全性のために迅速な調整が必要な場面において、このような変換時間が適切に機能します。OPT4003-Q1 は、白熱、ハロゲン、太陽光、LED、蛍光などの光源を識別し、適切な照明が施された屋内環境から、または外部からくる光のどちらが、必要なヘッドライトのタイプに影響を及ぼすかを検出するなど、システムの動作条件改善に役立ちます。

図 3 に示すように、電気自動車 (EV) や EV 充電ステーションのような最終製品で干渉を検出し輝度を調整する目的でも ALS を使用できます。アダプティブ輝度制御により、過剰な消費電力が発生することなく、EV 充電ステーションの画面がさまざまな照明条件でも可視状態に維持されます。

また、光センサはパーソナル エレクトロニクス アプリケーションで、ディスプレイや LED の輝度調整に関するエネルギー効率を向上させ、ユーザー体験を向上させます。これにより、スマートフォン、ラップトップ、スマートウォッチ、タブレットなどのデバイスを、より効率的でシームレスに使用できます。



図 3. 干渉検出および輝度調整が可能な ALS 搭載 EV 充電ステーション

イメージングや色に敏感なアプリケーションでは、図 4 に示すように、カラー センサは優れた自動ホワイトバランス、露光制御、低照度性能を実現し、ディスプレイの正確なカラー キャリブレーションを可能にします。

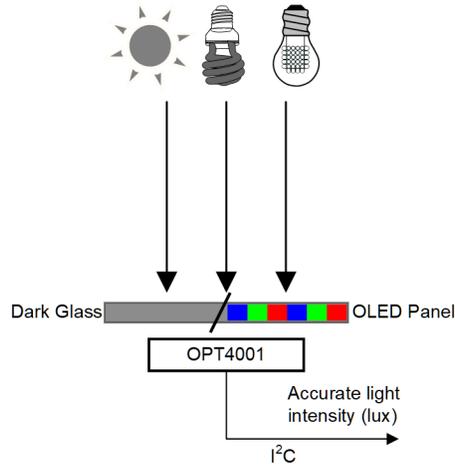


図 4. ディスプレイに搭載された OPT4001 ALS

OPT4041 デュアルチャネル ALS は、人間の目に非常によく一致したスペクトル応答で光を測定し、赤外線干渉を効果的にフィルタで除去します。ALS の測定が人間の照明や環境の改善に役立つため、センサのスペクトル応答を人間の目の応答に一致させることが非常に重要です。人には見えない赤外線を強力に除去することが、このマッチングの重要な要素であり、OPT4041 は、ビデオ監視のようなアプリケーションで、目に見える暗闇の一方で 赤外線透過性 であるウィンドウ下に配置された製品において特に効果的になります。OPT4041 はさまざまな光源も認識でき、広い帯域幅のセンシングチャンネルを備えており、カメラ アプリケーションの赤外線 LED の照度を示すことができます。

設計者のもう一つの課題は、パッケージングと統合です。エレクトロニクス製品のサイズ縮小に伴い、スペース制約の厳しい設計に適した、小型でフレキシブルなソリューションの需要が高まっています。TI の各種光学センサは、底面センサを搭載した PicoStar™ パッケージまたは業界標準の SOT (小型アウトライントランジスタ) パッケージなど、複数のパッケー

ジオプションで入手できます (図 5 を参照)。さらに、TI の ALS とカラーセンシング ソリューションは、デバイスの寿命延長や、低消費電力を通じてエネルギーとコストの大幅な削減を実現するのに役立ちます。

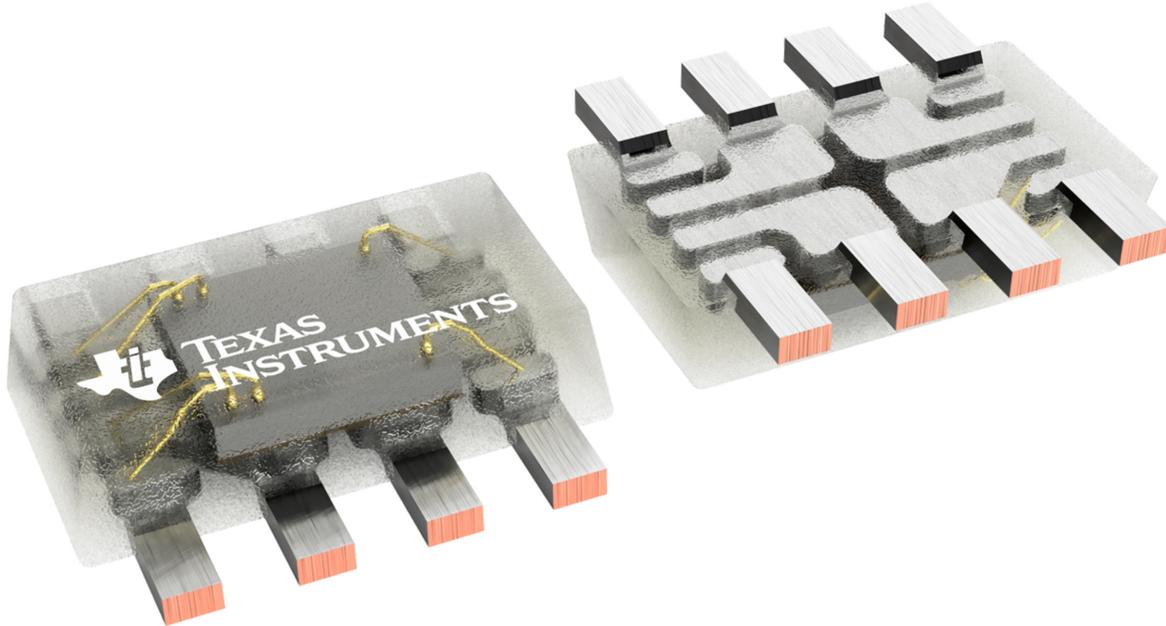


図 5. OPT4041 の SOT パッケージ: 2.1mm x 1.9mm x 0.6mm

契約メーカーとオブジェクト設計メーカーが実現可能な最高の性能を達成できるように、TI はインライン キャリブレーションのサポートも提供しています。環境光センサとカラー センサのエンド オブ ライン (生産現場の末端) テストとキャリブレーションに適した専用の光源は、TI.com で入手できる、複数の製造バッチにわたって一貫性のある精度の高い性能を確保しています。高精度、高速な応答時間、フレキシブルなパッケージング、キャリブレーションのサポートにより、車載ライティングから高度なコンシューマ エレクトロニクスまで、当社の光学センサをシームレスに統合できます。

まとめ

多くのアプリケーションで環境光センサとカラー センサの重要性が増しています。車載では、これらのデバイスを使用することで、夜間やトンネルを通過する際のユーザー体験を向上させ、さらに高い赤外線除去率でカメラ システムのセキュリティを向上させることができます。

技術のトレンドが続く中で、光とカラーのセンシングの進歩が期待できます。たとえば、さらに高い赤外線除去能力、パーソナル エレクトロニクスや車載の有機 LED ディスプレイの背後にある内蔵センサに注力することで、超薄型のベゼルや、サイズに制約のあるアプリケーションに適したより小型のパッケージなども実現できます。環境光センサとカラーセンサは、まだ見えない方法で、周囲を理解し、操作する能力を継続的に向上させるでしょう。

その他の資料

- アプリケーション ノート『[お使いのアプリケーションに合わせた光センサの選び方](#)』をご覧ください。
- [LightSourceEVM](#) を注文します。
- [TI の環境光センサのキャリブレーション用安定光源](#) を使用する ALS のキャリブレーションの詳細をご確認ください。
- TI の [光学センシング製品ラインアップ](#) から、TI のセンサを選択します。
- [視野シミュレータ](#) を使用して、すぐに作業を開始しましょう。

商標

すべての商標は所有者に帰属します。

重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。テキサス・インスツルメンツや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる テキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、技術データと信頼性データ(データシートを含みます)、設計リソース(リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適したテキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、ます。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されているテキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。テキサス・インスツルメンツや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかるテキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated