

## Application Brief

## TI DLP® テクノロジーのレインボー効果が消えつつある理由



Oscar Loera

最先端の技術革新のおかげで、レインボー効果はほとんど姿を消しています。最新の 1 チップ DLP® プロジェクタには、洗練された新しい設計、高速なリフレッシュレート、LED や RGB レーザーのような新しい照明技術が特長です。これらの改良により、鮮明で滑らかな映像と一貫性のある色表現が実現され、レインボー アーチファクトは過去のものとなりました。



図 1. 鮮やかで目を引く映像、比類のない色精度

### レインボー効果とは何ですか？

レインボー効果とは、一部の古い DLP プロジェクタで見られる一瞬の色のちらつきで、初期のランプ式や古いレーザー蛍光体カラーホイールシステムでより一般的でした。それらのモデルではリフレッシュレートが遅いため、特に高コントラストのシーンや動きの速いシーンで、一部の視聴者に色の分離が微妙に見えることがあります。レインボー効果は個人の知覚によって異なるため、誰もが気づくわけではありません。強化されたカラーホイール設計を備えたレーザー蛍光体プロジェクタや、LED や RGB レーザーといった新しい照明技術を採用したプロジェクタでは、視聴者はほぼレインボー効果のない、驚くほど美しい映像体験を楽しめます。

### 新しい光源の照明

DLP テクノロジーで新しいカテゴリの照明も使用できます。これらの照明タイプでは、カラーホイールは使用されません：

- **LED:** 固体光源は非常に効率的で、従来のランプやレーザー蛍光体に比べてはるかに少ない消費電力で光を放射します。その結果、優れた色の飽和度と色のバランスを提供し、はるかに優れたコスト効率の高い映像体験を実現します。さらに、高速なカラー切り替えを可動部なしで行えるため、スペckルもなく、長寿命かつ高い耐久性を備えています。
- **RGB レーザー:** ダイレクトレーザー光源は、赤・緑・青それぞれに専用のレーザーダイオードを用いて、三原色を直接生成します。RGB ピュアレーザープロジェクタは、レーザー蛍光体プロジェクタと比べて、より正確で広い色域、優れたコントラスト、そしてより長寿命となる可能性を備えています。

LED や RGB レーザー光源技術を用いた DLP プロジェクタでは、色のオーバーレイがサポートされています。固体 LED または RGB レーザー光源は、従来世代のシステムと比べて最大 6 倍高速なカラー切り替えを可能にします。この高速なカラー リフレッシュレートにより色割れが大幅に減少し、最新のカラー リフレッシュ システムでは視覚的に色割れをほぼ完全に排除することができます。その結果、TI DLP Cinema® システムに見られるような DLP ディスプレイ視聴体験を実現します。この大幅に高いカラー リフレッシュレートにより、投影映像のカメラ撮影品質も大きく向上し、これは重要なユースケースの 1 つです。

## カラーホイールの改良

レーザー蛍光体を使用する DLP プロジェクタでは、カラーホイールが重要な構成要素となっており、これが回転して光を赤、緑、青、さらに場合によっては白や黄といった追加の色に順次分離し、フルカラー映像を生成します。カラーホイール設計の改良は、このレインボー効果によるアーチファクトの軽減や解消に大きく貢献してきました。主な進歩を以下に示します：

- **最適化されたセグメントレイアウト:**最新のカラーホイールは、色のセグメントが慎重にバランスよく設計されており、色間の遷移がより滑らかになるようになっています。色のセグメントの大きさ、配置、比率を調整することで、メーカーは色分離の見え方を最小限に抑え、より一体感のある映像を実現しています。
- **セグメント数の増加:**新しいカラーホイールは、従来の 3 セグメントや 4 セグメントではなく、6 セグメントや 8 セグメントといったより多くのセグメントを備えていることがよくあります。セグメント数の増加により、1 回転の中でより頻繁に色が切り替わるため、色同士の時間的な間隔が短くなります。その結果、人間の目が個々のフラッシュを検知しにくくなり、レインボー効果が軽減されます。
- **より速い回転速度:**カラーホイールの回転速度が高いほど、色の切り替わりがより速くなります。これにより各色の投影時間が短縮され、遷移が視聴者にはほとんど知覚できないほど滑らかになり、レインボーアーチファクトが見える可能性も大幅に低減します。
- **強化された材料とコーティング:**カラーホイールに使用される材料や光学コーティングの進歩により、光の透過率と色の純度が向上しています。これらの改良により、より正確で一貫した色再現が実現され、潜在的なアーチファクトの強度が低減し、映像全体の品質が向上します。

## 最新の DLP ディスプレイコントローラ

最新の DLP ディスプレイコントローラは、60Hz システムで各色最大 20 サイクルまでのカラーサイクルに対応しています。プロジェクタにおけるカラーサイクルが増えると、レインボー効果が軽減されます。これは、赤、緑、青の三原色をより高速に切り替えることで、目が単一の色を認識する時間が短くなり、色の分離が目立たなくなってレインボー効果が感じにくくなるためです。

## 印象的な画像でシャインスルー

最新のカラーホイール強化機能を備えた DLP プロジェクタ、またはカラーホイールを使用せずに色の飽和度と広色域を実現する LED や RGB レーザー プロジェクタを利用することで、レインボー効果を心配せずに驚くほど鮮明な映像を投影できます。新しいコントローラの使用や色のオーバーラップの活用によっても、レインボーアーチファクトを解消することができます。これらのソリューションのいずれも、業界最高の画像を提供します。

## DLP テクノロジーの詳細

- [DLP ディスプレイとプロジェクション製品](#)
- テキサス・インスツルメンツ: [DLP® プロジェクション テクノロジーが教育にとって適切な選択肢である理由](#)
- [DLP 光学設計ガイドライン](#)
- [DLP® テクノロジーの違い](#)

## 商標

DLP® is a registered trademark of Texas Instruments.

すべての商標は、それぞれの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