

# シミュレーションソフトウェアによる 屋内照明効率の最適化

ブーク・ヴィレガス

設計初心者を対象に、照明シミュレーションソフトウェアの基礎を紹介する。

屋内照明は、空間を照らすだけのものではない。それは、機能的であるとともに見た目も美しい環境を作り上げるものである。オフィス、店舗、多目的ホールなどの商業空間では、最適な照明効率を達成することが重要である。本稿では、照明シミュレーションソフトウェアの機能と、照明プロジェクトの精度、コンプライアンス（遵守性、適合性）、全体的な効率を高めるその潜在的能力について、概要を説明する。

## 現代的な照明設計における課題

商業空間向けの現代的な照明システムを設計するには、複数の重要な要素のバランスを図って、最適な性能と視覚的魅力を実現する必要がある。照明は、空間の雰囲気や印象に大きな影響を与える。商業空間は、開放感を保ちつつ、居心地の良さを感じさせるものでなければならない。設計者は、照明が建築要素を引き立て、全体的な美的魅力を高めることを確認する必要がある。

しかし、安全規制やサステナビリティ基準がますます複雑になる中で、それは言うは易く行うは非常に難しく、である。

IECCやASHRAE 90.1といった規制や基準では、商用照明の明るさ、エネルギー消費量、安全基準などが定められている。これらの規制を遵守することが義務付けられており、遵守しな



い場合は、法的問題や運用コストの増加につながる恐れがある。

エネルギーコストが上昇し、サステナビリティがますます差し迫った課題となる中、エネルギー効率の高い照明システムの構築は不可欠である。これには、適切な種類の照明器具を選択し、その理想的な配置を計算し、照明の質を損なうことなくそれらを効率的に運用することが含まれる。

照明シミュレーションソフトウェアは、エネルギー使用量と占有者のエクスペリエンスの両方を考慮した照明計画を作成して最適化するためのツールを設計者に提供する。これらのツールは、光がさまざまな表面や空間とどのように相互作用するかを視覚化して分析することを可能にして、最適な配光、エネルギー効率、美観や規制要件との

適合性を確保する。

## シミュレーションのメリット

シミュレーションソフトウェアは、複数のメリットを照明設計にもたらす。主な利点の1つはその精度で、正確な計算と視覚化を可能にすることで、誤差範囲を大幅に小さくすることができる。この精度によって、最終的な設計は意図した計画に密接に沿ったものとなり、実装中の予期せぬ問題は最小限に抑えられる。

また、照明シミュレーションソフトウェアは、関連するすべての規制基準や規格に設計が適合していることを保証することにより、コンプライアンスを簡素化する。それは、コストのかかる変更や、複雑な法的問題が生じる可能性を回避するために役立つ。



シミュレーションソフトウェアによってユーザーは、照度、輝度、エネルギー消費量などのパラメータを計算して、現実的な照明シナリオを作成することができる(ライセンス:<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en>)

もう1つの重要なメリットは、クライアントの満足度が高まることである。これらのツールによってクライアントは、実装前に照明計画を視覚的に確認することができるためである。この機能により、設計プロセスの早い段階でクライアントの承認を得たり、必要な調整を加えたりすることが容易になり、より優れた結果が得られ、全体的な満足度が高まる。

### ソフトウェアの主要機能

照明シミュレーションソフトウェア

ログラムには、設計プロセスを強化して、より安全で品質の高い結果を保証する、さまざまな機能が搭載されている。

**光のモデリング。**シミュレーションソフトウェアによって、ビームの広がり、強度、色温度などの要素を考慮した、光源の詳細なモデリングが可能である。これは、特定の空間に適した照明器具や構成を選択するために役立つ。光のモデリングでは、材料特性も考慮に入れて、床、壁、家具などの構成要素が光をどのように反射、吸収、拡散するかを正確にシミュレーションする。

**影の解析。**影の移り変わりは、照明の効果に大きな影響を与える可能性がある。シミュレーションツールは、シャドウマッピングを提供することにより、一日を通して、あるいは、さまざまな使用シナリオにおいて、空間内でのどのよう影ができて動くかを視覚化する。

**色温度のシミュレーション。**適切な色温度と演色性を確保することは、店舗、デザインスタジオ、医療施設など、色の区別が重要となる空間において非常に重要なことである。

**エネルギー消費量の報告。**照明シミュ

レーションソフトウェアは、さまざまな照明設計のエネルギー消費量に関する詳細なレポートを提供し、設計者が最も効率的なオプションを選択できるように支援する。また、国際的なエネルギー効率基準や規制を満たしていることを確認するためのコンプライアンスチェックも実行することができる。

**測光データの報告。**ソフトウェアツールは、配光曲線や照明器具データなどの測光データを生成する。これは、詳細な解析やコンプライアンスに不可欠な情報である。

**視覚的なプレビュー。**照明シミュレータは、視覚的なプレビューと3Dレンダリングをユーザーに提供する。これは、提案する照明設計の効果を、クライアントや利害関係者に理解してもらうために役立つ。

**CADとBIMの統合。**最新の照明シミュレーションツールのほとんどが、CADやBIM (building information modeling) ソフトウェアとシームレスに統合されており、建築やエンジニアリングの要素を含む、包括的な設計ワークフローが可能である。

## 初心者向けの機能ガイド

照明シミュレーションの手順はプロジェクトによって異なるが、主なステップは一般的に同じである。シミュレーションのためにユーザーが行う基本的な処理の概要を、以下に示す。

**空間の定義。**最初に、空間の寸法と形状を、壁、窓、家具などの細部を含めて定義する。

**照明要件。**その空間において計画されている活動に基づいて、照明要件を入力する。

**器具の選択。**ルーメン出力、色温度、ビーム角などの仕様に基いて、適切な照明器具を選択する。

配置とシミュレーション。仮想モデルの中に照明器具を配置して、シミュレーションを実行し、配光や強度を解析する。

**調整。**所望の結果が得られるように、照明器具の種類、配置、設定に必要な調整を加える。

**最終設計の選択。**満足のいくシミュレーション結果が得られたら、設計を確定して、実装のためのレポートを生成する。

## 主要な照明シミュレータ

市場には現在、何十種類もの最先端照明シミュレータが存在する。その多くはスタンドアロンツールとして機能するが、プラグインとしてより広範なBIMプログラムに組み込まれるものもある。設計者が利用できる最も機能豊富な照明シミュレータとしては、DIALux、Relux、AGi32の3つがある。

独ダイアル社 (DIAL) によって開発されたDIALuxソフトウェアは、プロフェッショナルな照明設計に広く利用されており、さまざまな室内環境における照明の設計、測定、視覚化が可能である。主要メーカーが提供する照明器具の膨大なデータベースにアクセスして、照度、輝度、エネルギー消費量の詳細な計算に裏付けられた、実際の製品を使った正確なシミュレーションを行うことができる。DIALuxは、CADやBIMソフトウェアと互換性があり、大規模な建築およびエンジニアリングプロジェクトに簡単にシームレスに統合できる。

もう1つのハイエンドな選択肢である、スイスのリラックス・インフォマテック社 (RELUX Informatik) の

luxは、日光と人工光の両方の詳細なシミュレーションを行うため、屋内と屋外の両方の照明プロジェクトに適している。その高度な採光機能は、自然光の侵入を考慮し、熱シミュレーションは、すべての照明がプロジェクトのHVACシステムに与える影響を評価するために役立つ。このソフトウェアは、非常時や動的な照明制御を含む、さまざまな照明設計シナリオをサポートし、配光、グレア、エネルギー効率の詳細な分析を行う。

最後に、AGi32は、詳細な光モデリングと写実的なレンダリング機能でよく知られている。米ライティング・アナリスト社 (Lighting Analysts) が開発したこの製品は、最高レベルの精度が求められる複雑な照明プロジェクトに理想的である。ポイントごとの照度と輝度、漏れ光解析、道路照明などの複雑な計算により、照明効果を正確に描写する、高品質で写実的なレンダリングの実現を支援する。インタラクティブなツールにより、ユーザーは照明パラメータをリアルタイムに調整できる。また、光源、材料、表面を実際の条件に合わせて変更するオプションによるカスタマイズが可能で、さらなる柔軟性が提供されている。

シミュレーションソフトウェアを大規模な照明設計に取り入れることで、現代的な空間に欠かせない、高いレベルの精度と効率を得られる。これらのプログラムの豊富な機能によって、エネルギー効率や規制コンプライアンスなどの課題に対処することで、設計者はレイアウトの安全性、機能性、雰囲気を高めて、顧客満足度の向上につなげることができる。

### 著者紹介

プーク・ヴィレガス (POOK VILLEGAS) は、米マイクロソル・リソース社 (Microsol Resources) のAECアプリケーションスペシャリスト。