DO.002(3.0)

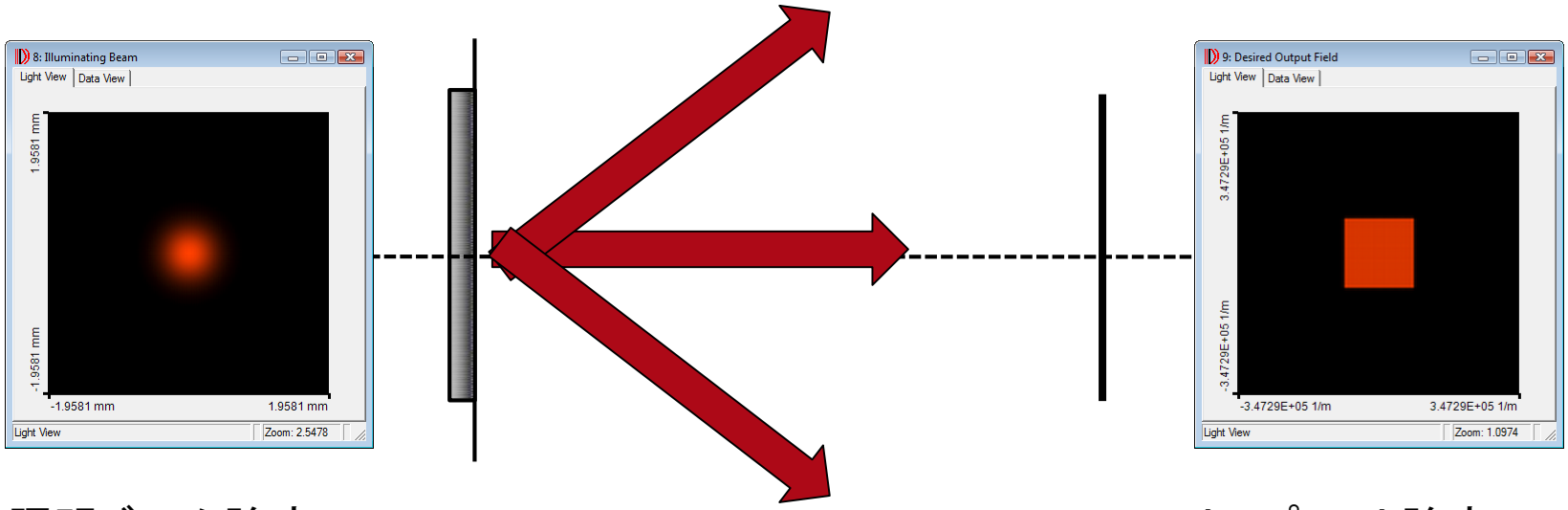
トップハット生成のための回折型光ディフューザーの設計と最適化

このアプリケーションシナリオでは、矩形トップハットパターンを生成する光ディフューザーとしての回折光学素子(DOE)の設計と最適化をご紹介します

モデリング概要

DOE：ディフューザー一一
直径：1.4mm × 1.4mm
位相レベル：2
画素サイズ：>1μm

ターゲット面

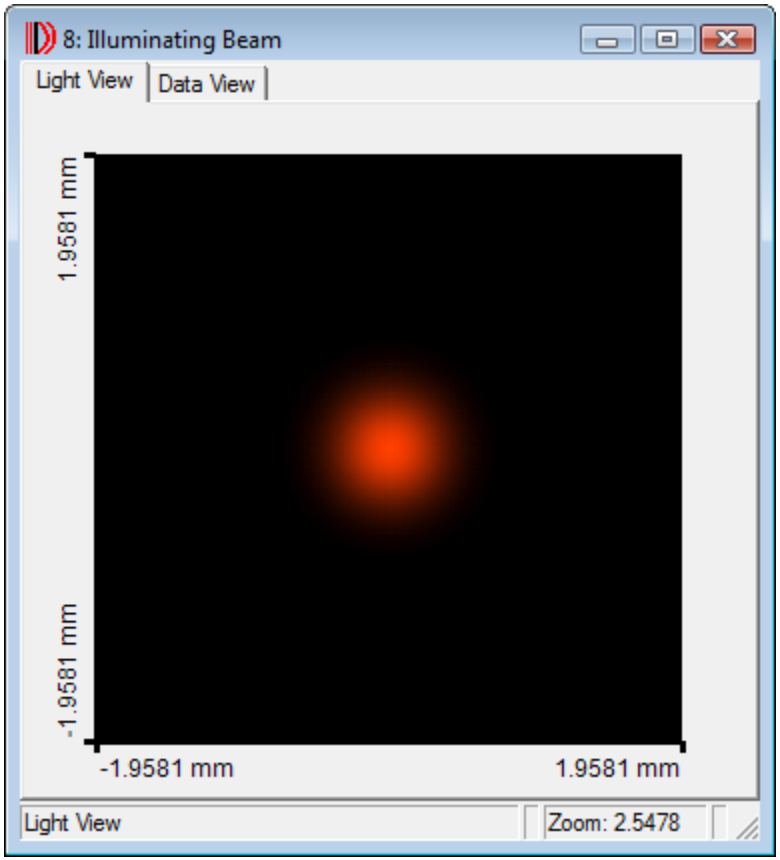


照明ビーム強度

トップハット強度

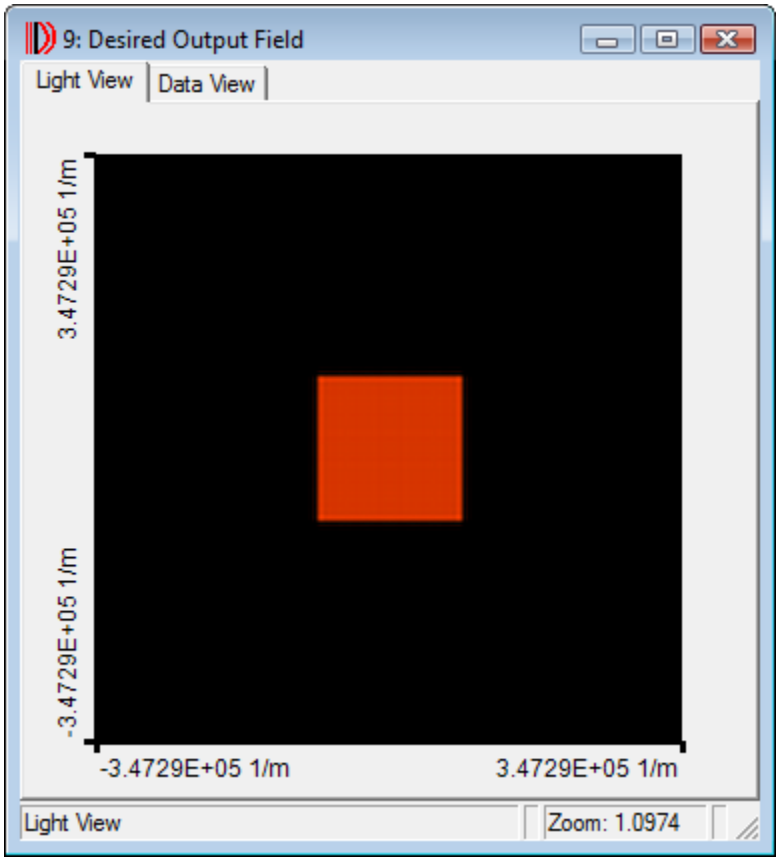
角度スペクトラム設定

照明ビームパラメータ



- 波長：632.8nm
- レーザービーム径
  $(1/e^2)$：700μm

目標とする出射フィールドのパラメータ



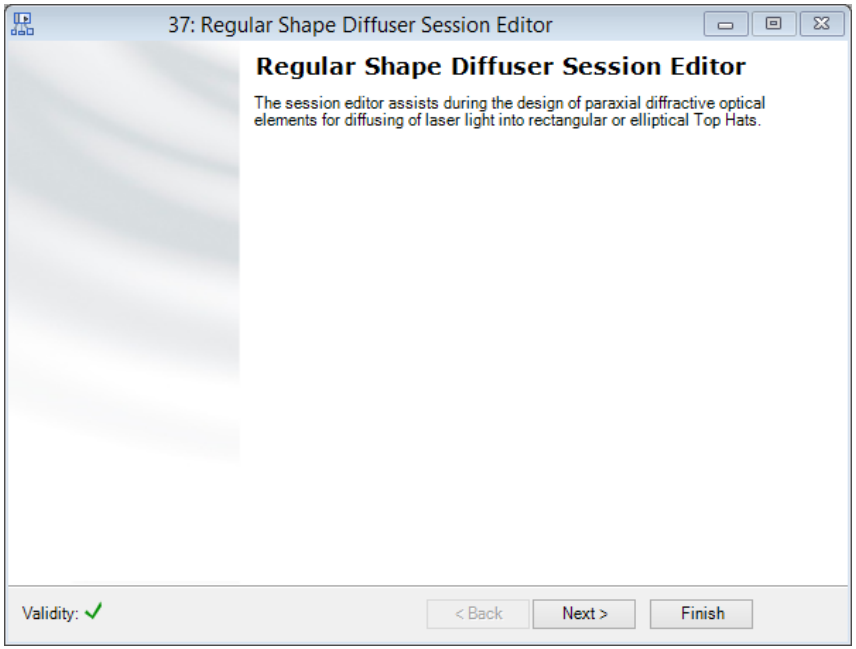
- 直径：1°
- 分解能：≤0.03°
- 効率：>70%
- 迷光：<20%

設計・最適化アプローチ

- VirtualLabでは、いくつかの設計および最適化の方法があります

- このシナリオでは、所望の回折光学素子(DOE)の設計および解析のために反復フーリエ変換アルゴリズム(IFTA)が使用されます。

構成アプローチ



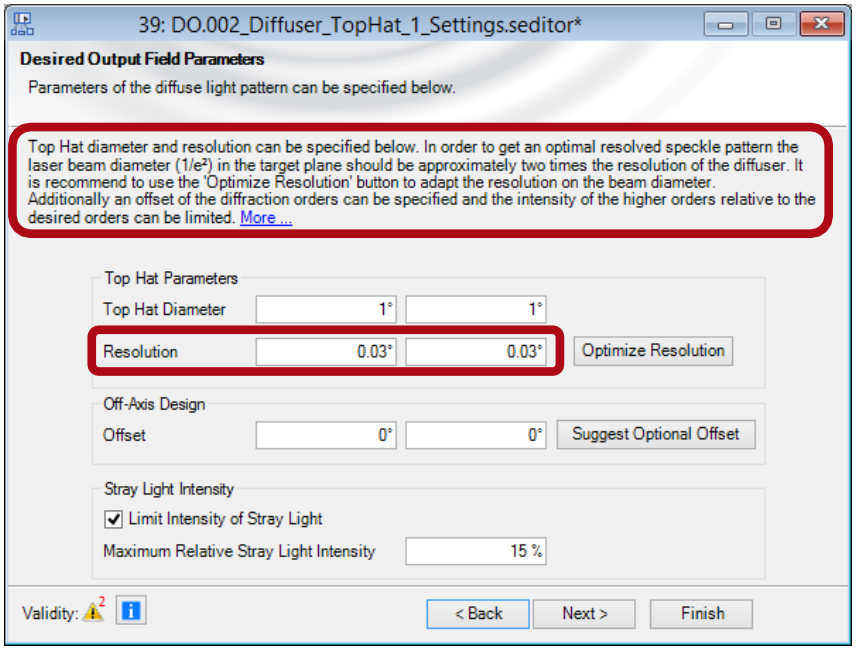
ユーザーは、

- 光学システムと、設計および最適化ドキュメントの構成のセットアップにアシスト

  ″Session Editor″を使用するか、
- もしくは全てを手動で構成することが出来ます(より高度な方法)

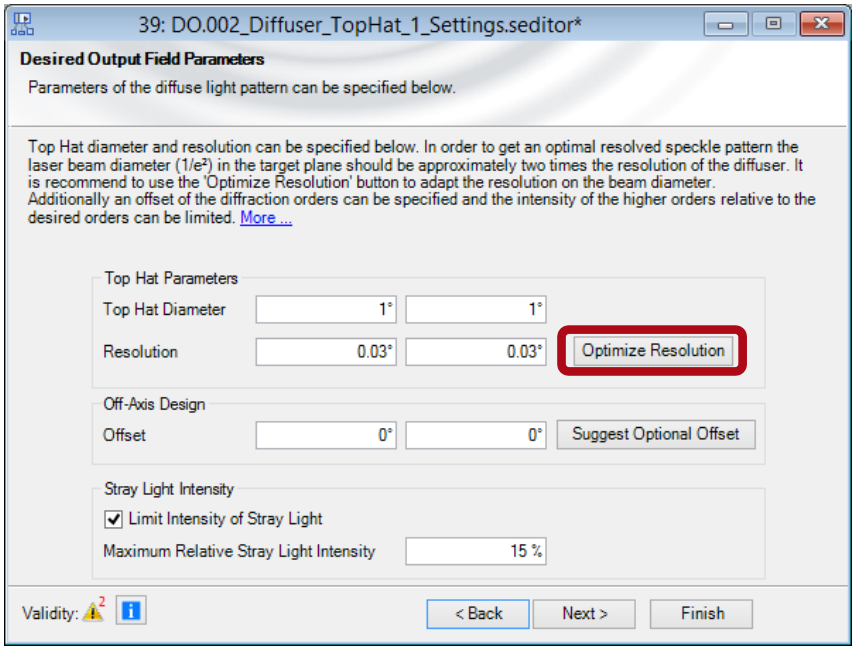
横に表示されているのは、″Session Editor″のスタートページです。このダイアログは、スタートリボンの″Diffractive Optics″＞″Regular Shape Diffuser″からアクセスします。

仕様決定時のヒント



- 目標とする光パターンの所望の光学分解能を指定します
- VirtualLabは有益なアドバイスを提供します
- コヒーレント照明においては、スペックルが発生する光パターンを考慮します
  所望のパターンを明確に分解するために、スペックルは光パターンの最小の部分より小さくなければなりません
- スペックルサイズは設定した分解能に影響されるが、任意に制御することはできません

注意点

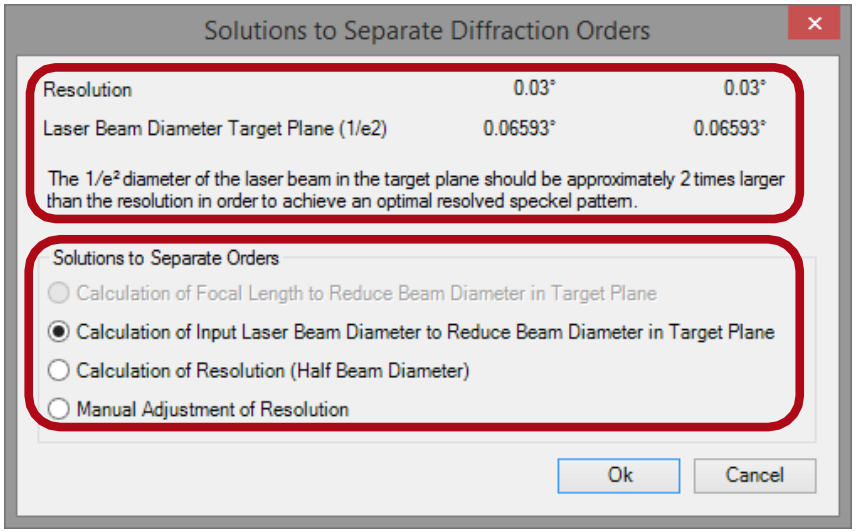


以下の場合、赤色の警告メッセージが表示されます：

- 指定した光学系では目標とする分解能が得られない場合
- 光学系がスペックルパターンの代わりに、離散したスポットを生成する場合
- 光学システムもしくは指定の分解能によって、目標とする光パターンのあらゆる部分が分解できるわけではない場合

"Optimize Resolution"ボタンは、システムパラメータの調整に役立ちます

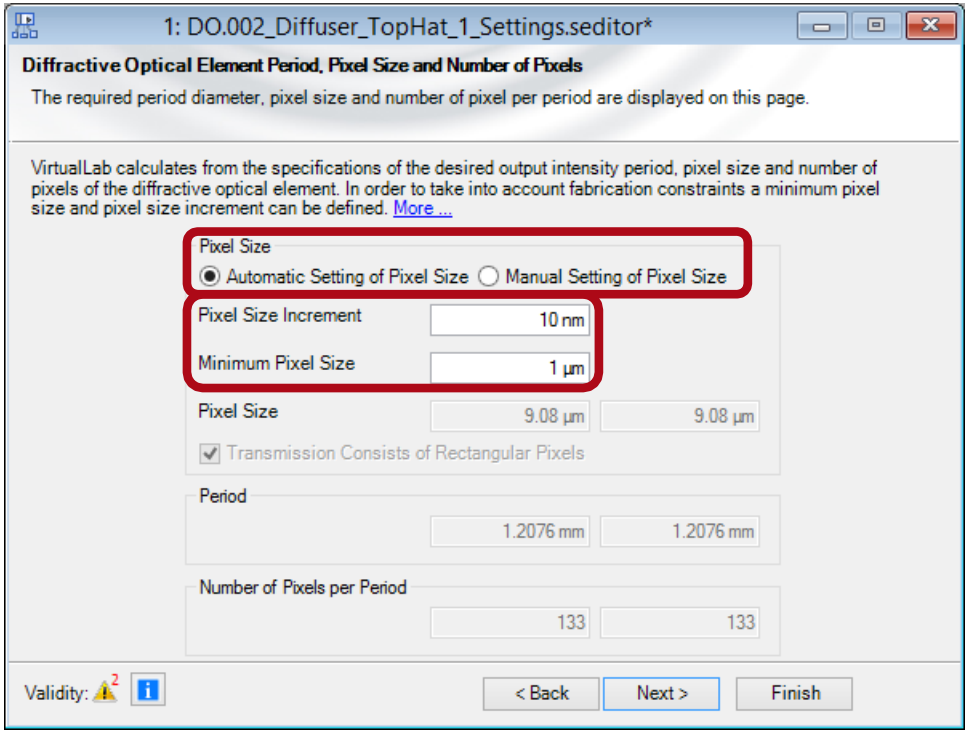
パラメータ変更のヘルプ



- このダイアログは、分解能が典型的なディフューザー設計に適しているかどうかを示します
- ここでは全て問題ありません

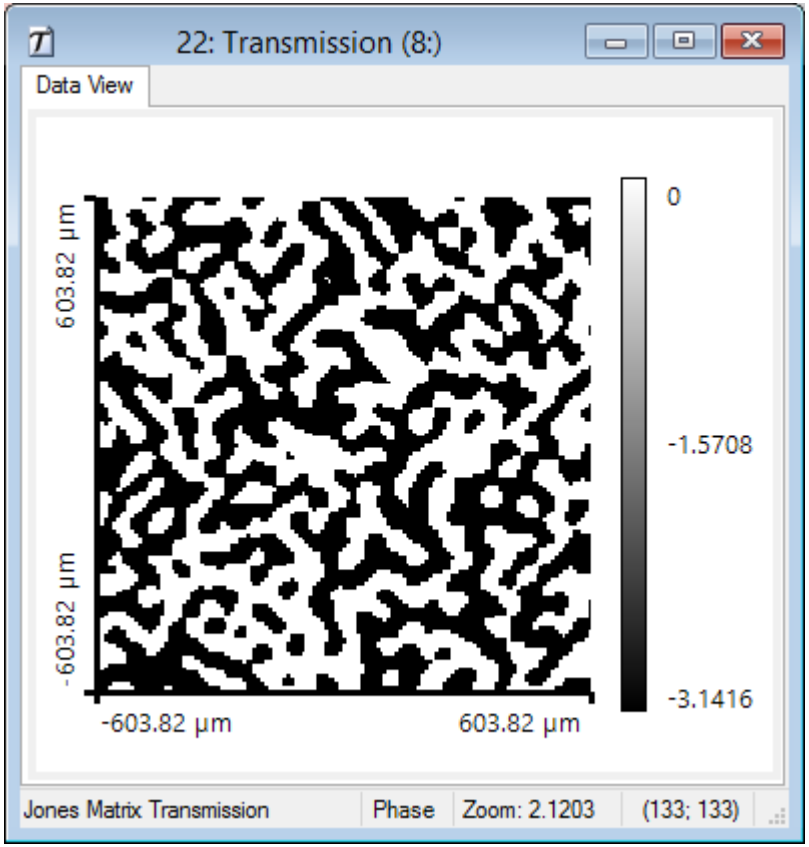
- さらに、このVirtualLabというツールを使用することで、レーザービーム径と分解能の最適比を達成するためにパラメータ調整のためのいくつかのオプションが提供されます

DOEトランスミッションパラメータ



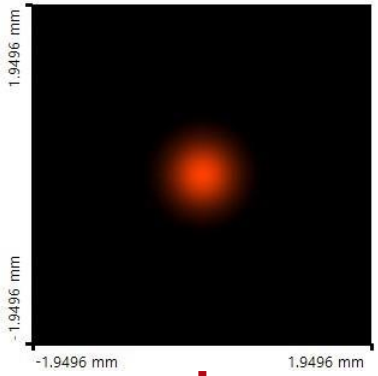
- ディフューザートランスミッションの画素サイズと周期は自動的に計算されます
- ″Pixel Size Increment″はステップサイズを示し、その中でピクセルサイズはディフューザーの製造に使用される機械と位置決め精度によって各々変更することができます
- 熟達したユーザーは、ユーザー定義のピクセルサイズを設定するのも良いでしょう

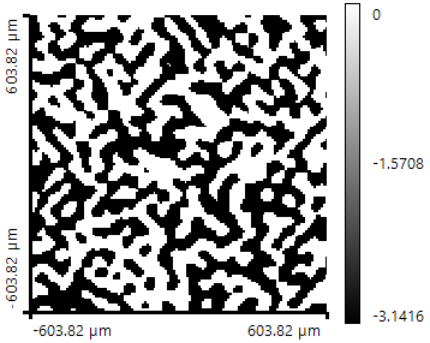
設計・最適化されたディフューザートランスミッション

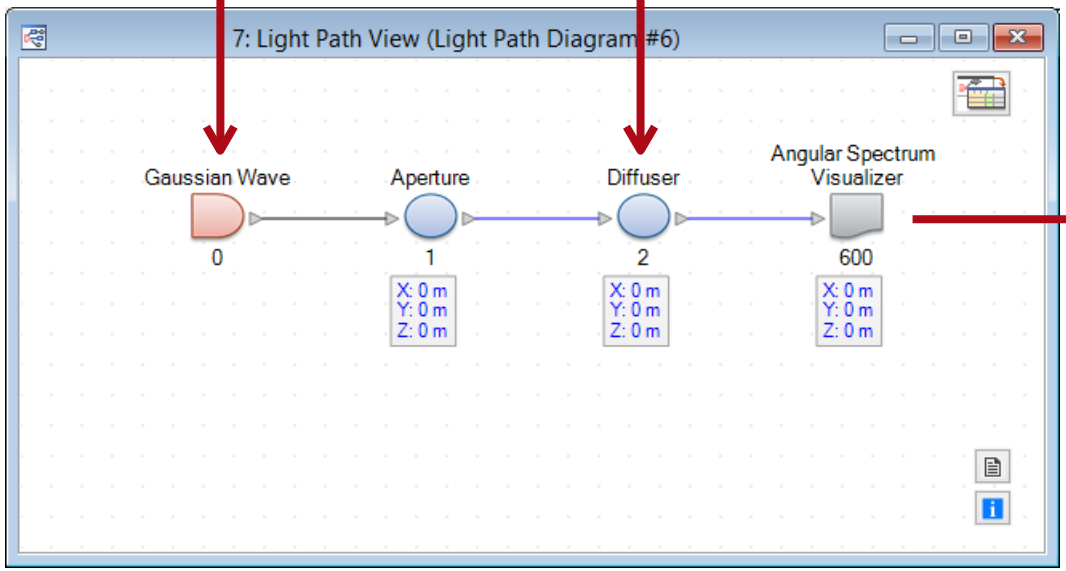


- 最適化されたトランスミッションの典型的な位相分布
  (Viewリボンの φ ボタンをクリック)
  のデータビュー
- 回折型ディフューザーーの最適化はランダムな位相から始まるので、最適化の方法により得られるトランスミッション位相は異なります

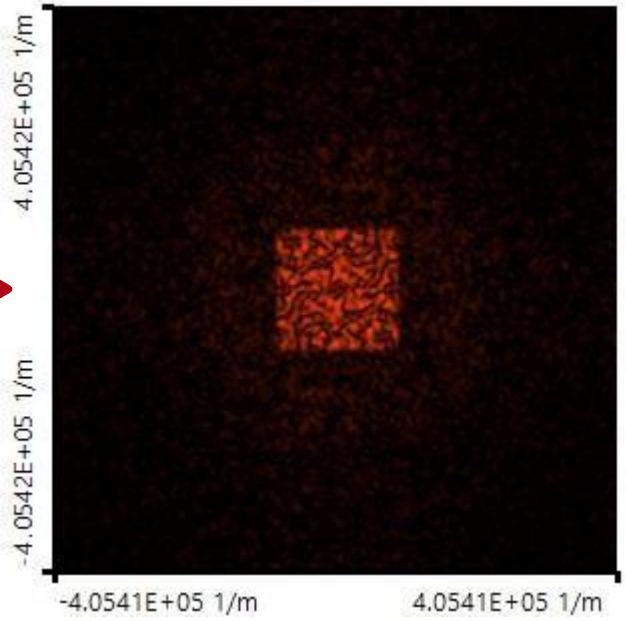
LPD(Light Path Diagram)によるシステム解析







シミュレーション結果：
矩形トップハット
効率～73.8%
迷光の最大値～19.6%

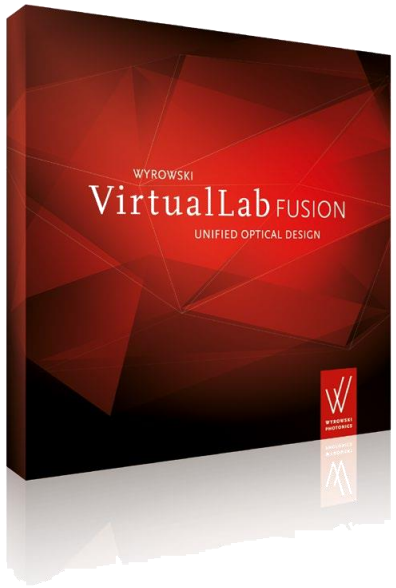


まとめ

- VirtualLabは均一で(ライン状に拡散もしくはトップハット)
  任意の光パターンを生成する回折型光拡散素子の設計と
  最適化を容易にするツールです

- アシストされた設計ステップによって、回折光学素子に
  精通していない光学エンジニアでも現在の技術発展の
  恩恵を受けることができます

お問い合わせ

株式会社ティー・イー・エム
営業部　営業3課　ソフトウェア担当

お問い合わせ：
https://www.virtuallab.jp/contact/