

アプリケーション 317.01:

# LED光源を十字パターンに整形する Grating Cell Arrayの設計と評価

本書はLED光源の十字パターンの配光特性に制御する照明システムの設計と解析を紹介するものです。ビーム整形はGrating Cell Arrayにより制御されます。

キーワード: grating、グレーティング、arrays、LED、illumination、LEDマイクロ光学素子

必須ツールボックス: Lighting Toolbox

関連チュートリアル: Tutorial 96.01

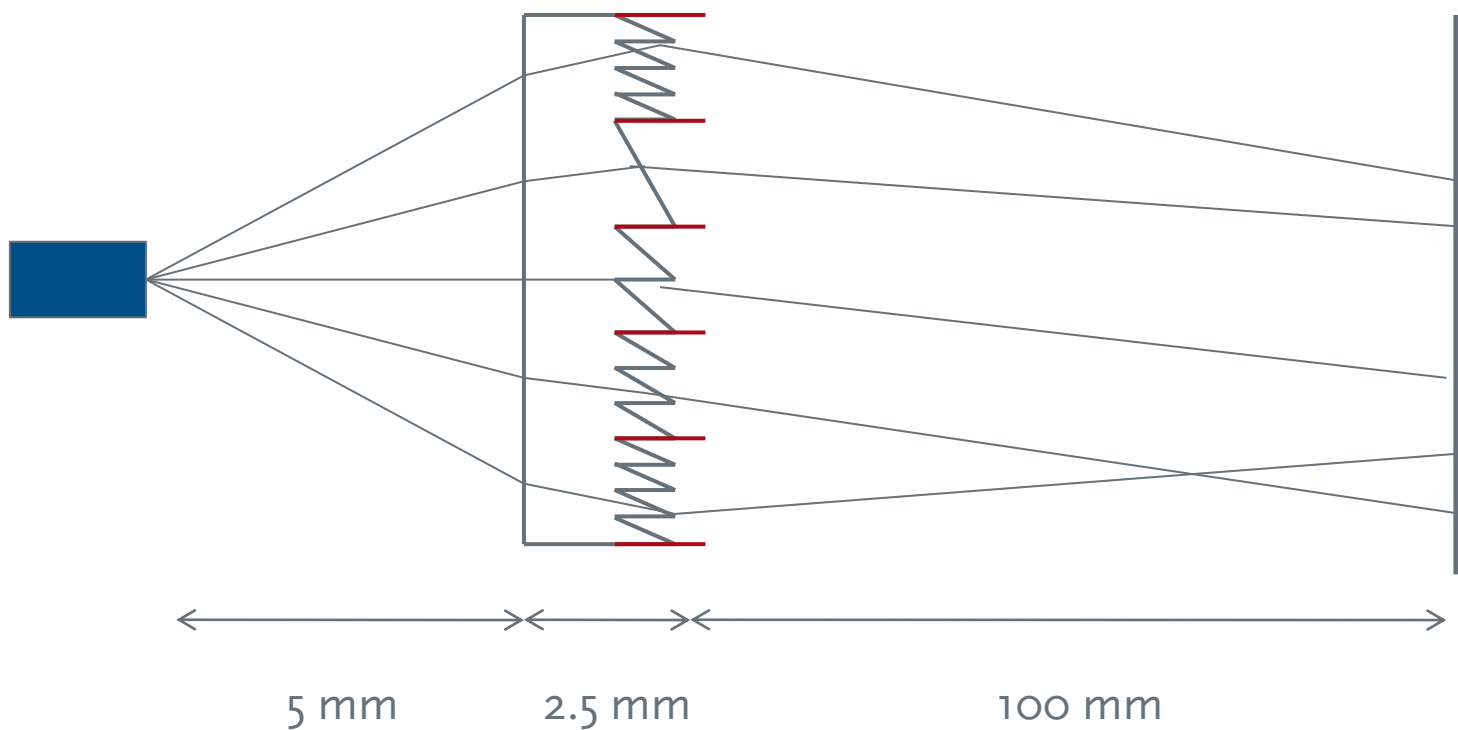


# モデリング概要

LED

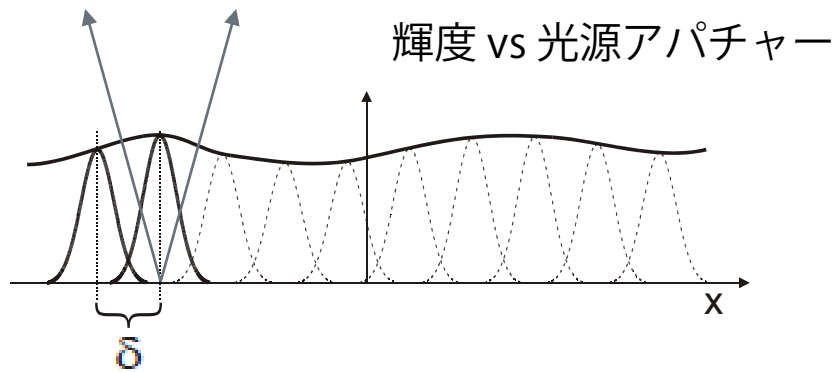
Grating Cell Array

ターゲット面



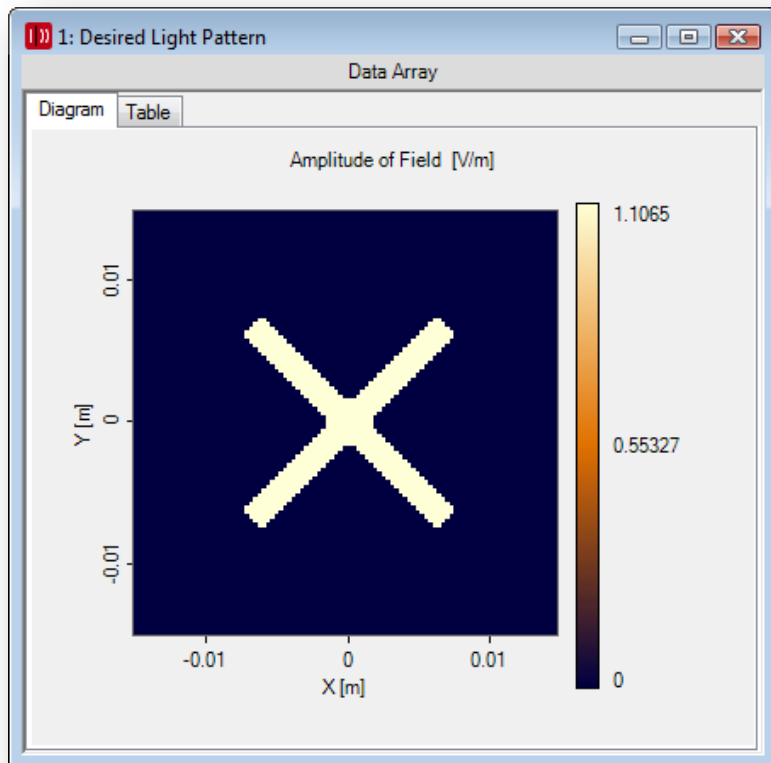
# モデリング概要

ラテラル・モード配置にて  
無限遠光源を定義



- ほぼ均一なパーシャルコヒーレント光源のモデリング：
  - 光束はモードセットとして定義します
  - 各モードは同じ無限遠の強度を持ちますが、配置位置と波長が異なります
  - 本書では、各モードは球面波としてモデリングします
- LED パラメーター：
  - 波長: 532 nm
  - 発光面積: 0.1 x 0.1 mm

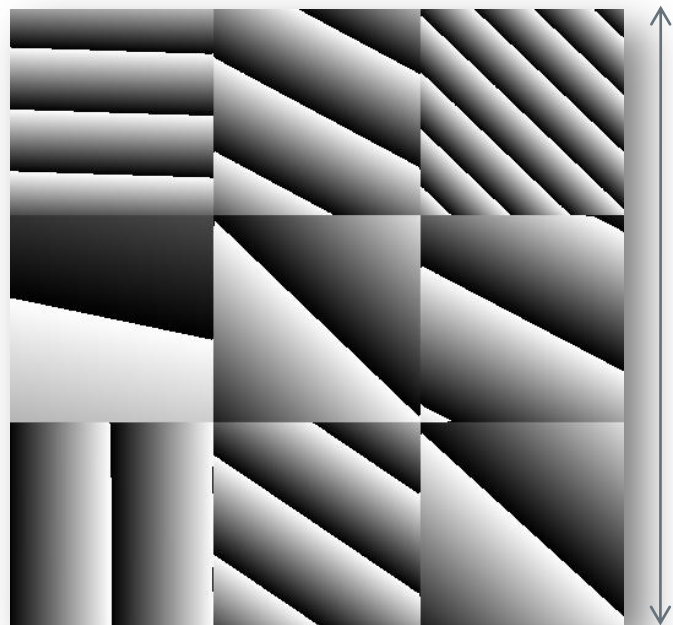
# モデリング概要



- ターゲットパターンはサンプルファイルとして用意しました (”Scenario\_317.01\_LED\_to\_Cross\_Light\_Pattern\_Shaping\_01.bmp”)
- パターン径 : 30 x 30 mm

# モデリング概要

セルサイズ: 100  $\mu\text{m}$



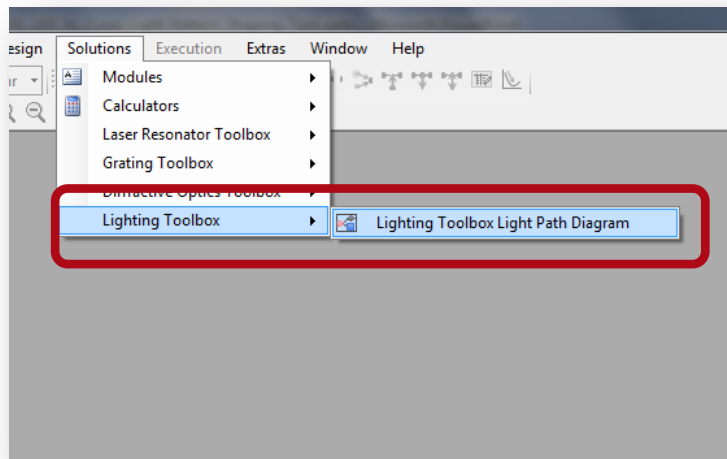
10 mm =  
100 セル



10 mm = 100 セル

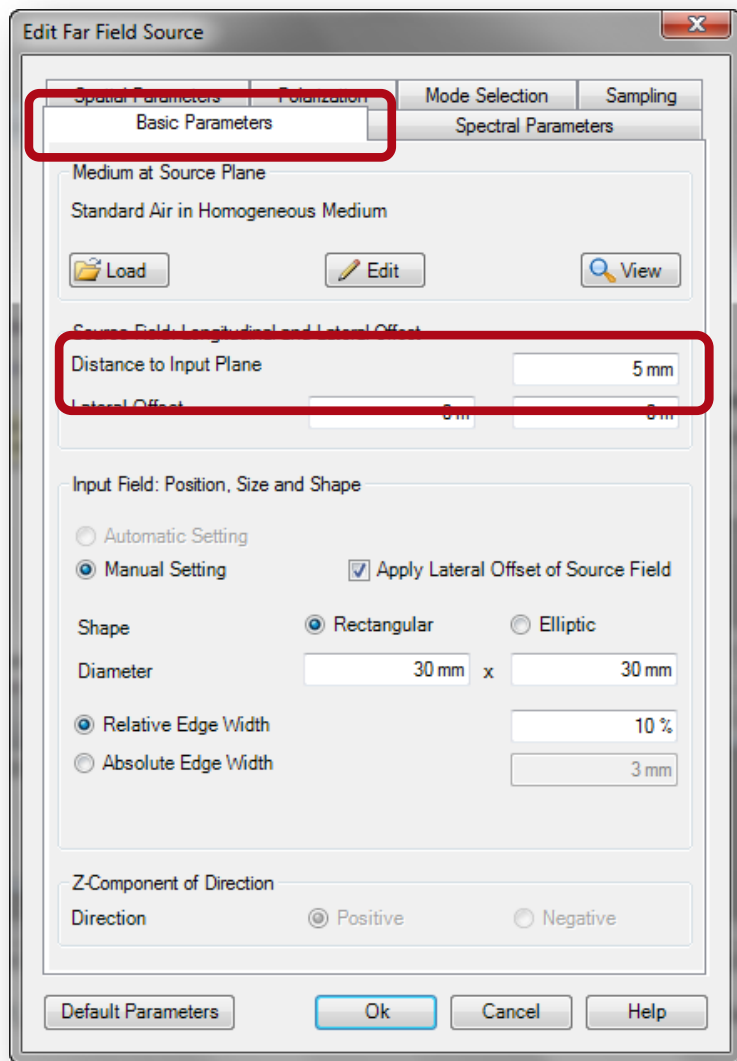
- 本書におけるGrating cell array (GCA)は100 x 100 セルにて構成されています
- セルサイズ: 100 x 100  $\mu\text{m}$
- GCA径: 10 x 10 mm

# 設計手順



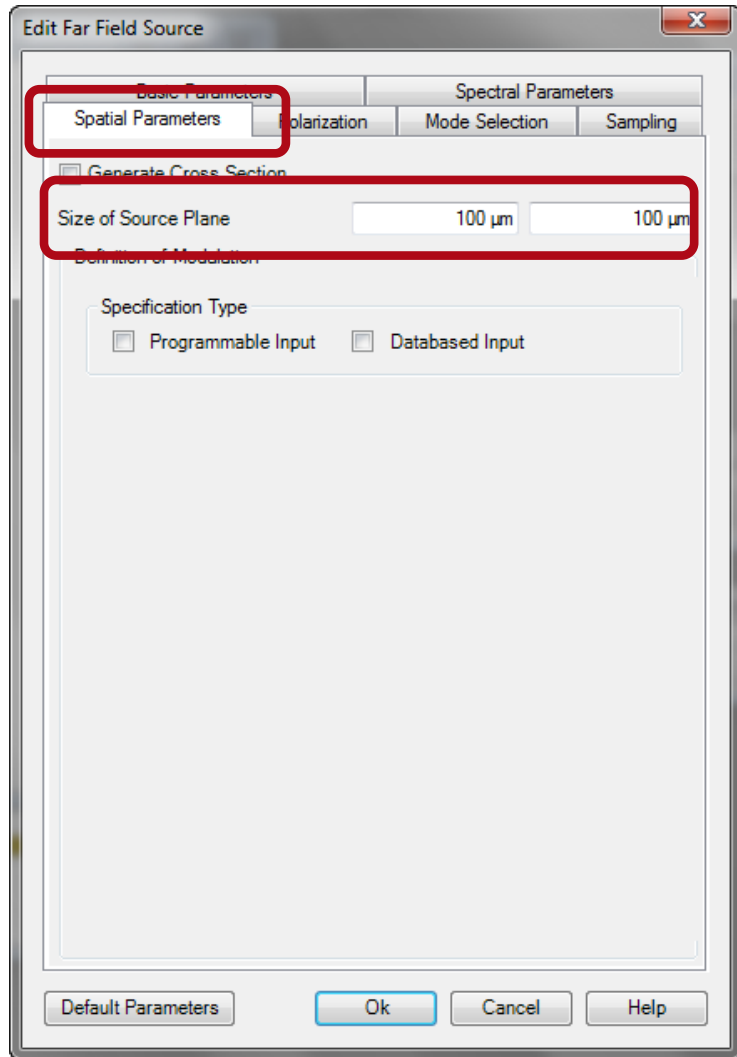
- LED光源の制御には、専門の Light Path Diagramを用いる必要があります。 VirtualLabのLighting Toolboxに、この機能が含まれております
- 距離情報と光源パラメーターを設定するだけです

# 設計手順



- 全ての距離情報と光源パラメーターは Light Path Diagramにて入力します
- 光源からGCAの距離は左図のダイアログのBasic Parameterタブを選択し、入力します

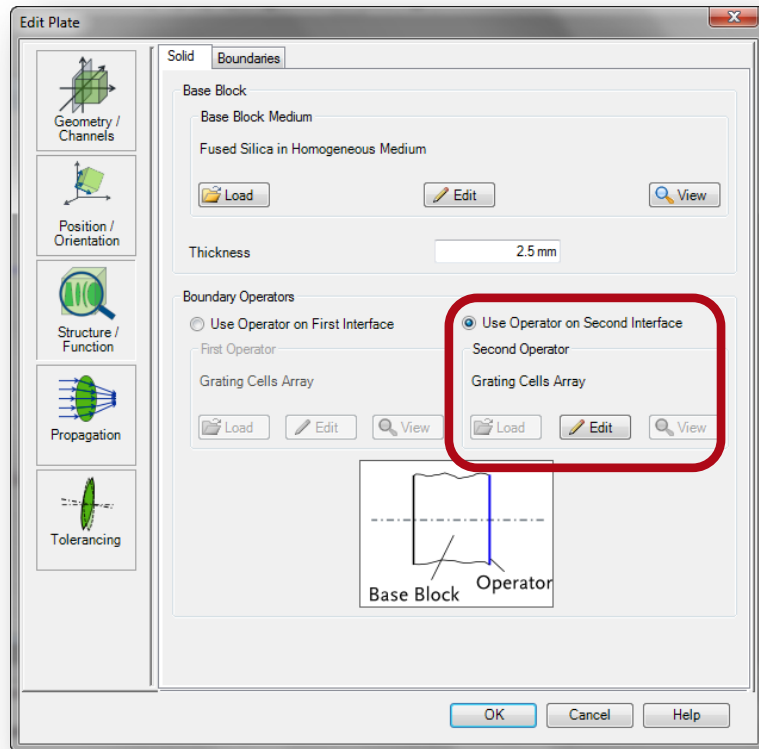
# 設計手順



- 光源サイズはSpatial Parametersタブ内で設定します

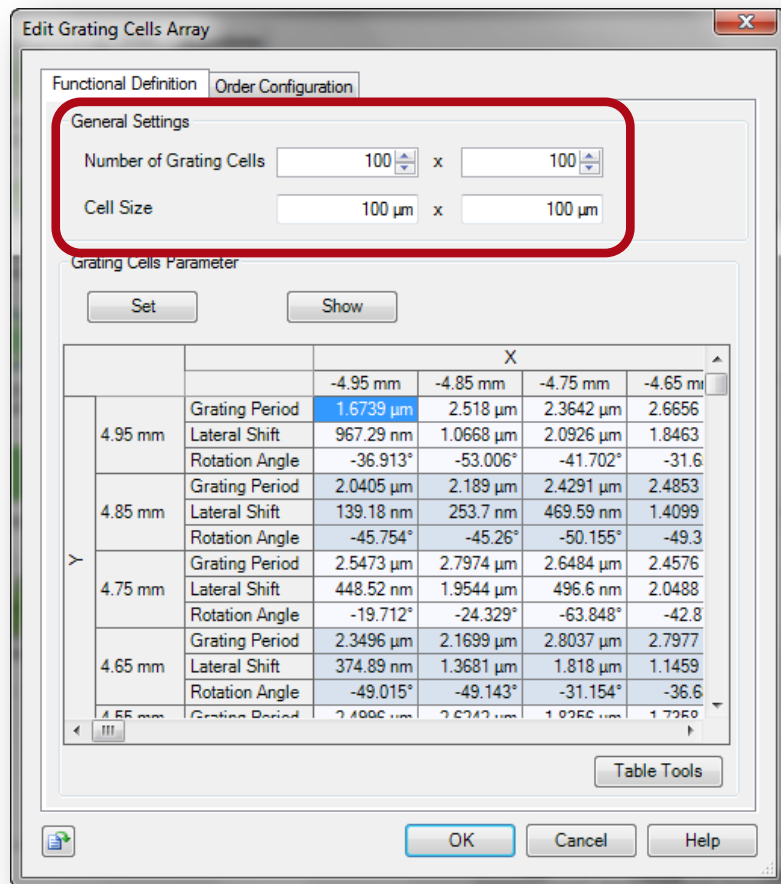


# 設計手順



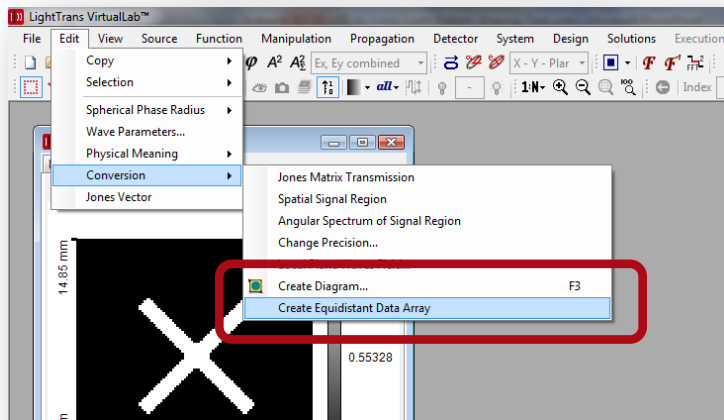
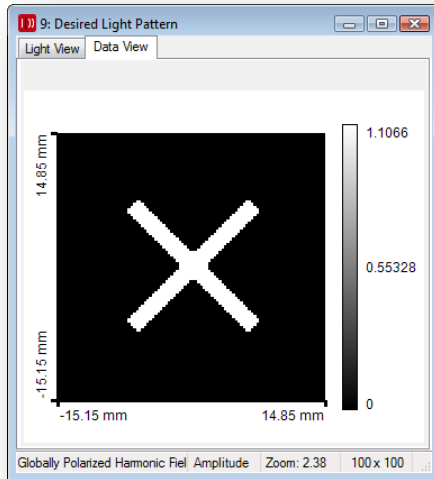
- Grating Cell Array (GCA) の2面に配置されております
- GCAのEditボタンを押し、セルサイズとセル数を設定します

# 設計手順



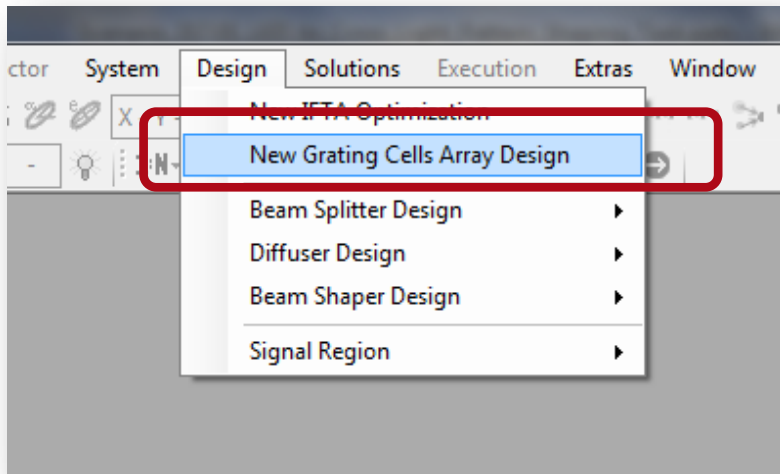
- セル数: 100 x 100
- セルサイズ: 100 x 100 μm
- サンプルファイル “Scenario\_317.01\_LED\_to\_Cross\_Light\_Pattern\_Shaping\_02.lpd” のLight Path Diagramにて設定作業を行います

# 設計手順



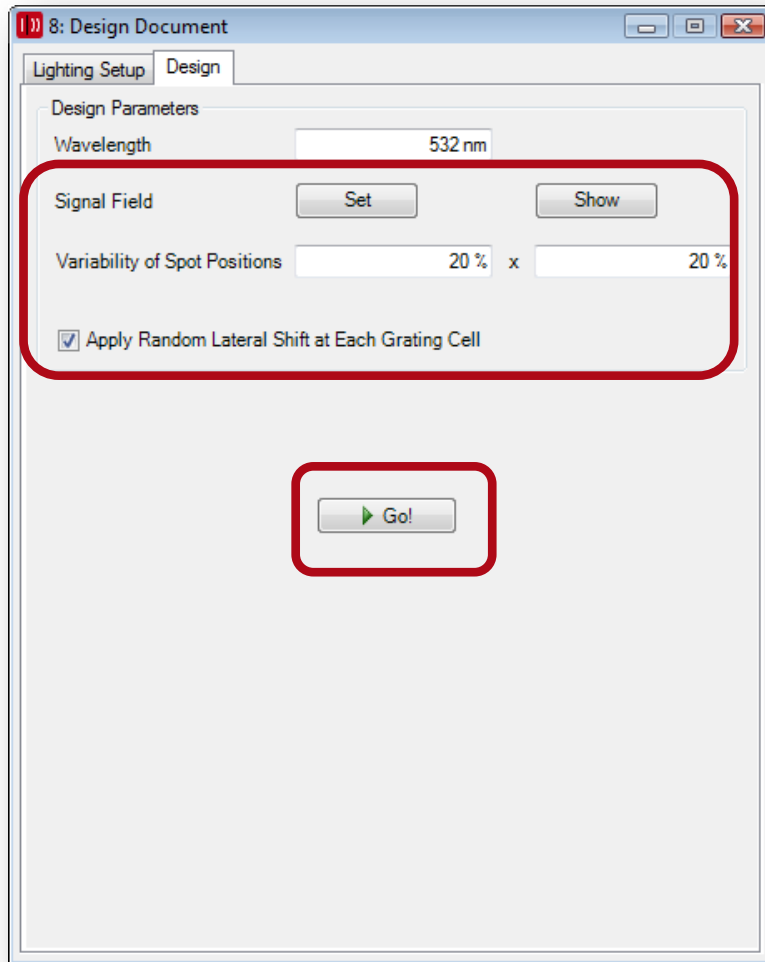
- メニューのFile → Import functionにてご所望のターゲットパターンの絵をインポートする事が可能です。本例では、サンプルファイル”Scenario\_317.01\_LED\_to\_Cross\_Light\_Pattern\_Shaping\_01.bmp”を活用します
- インポートによりハーモニック・フィールドとなります
- インポート後にアレーサイズをVirtualLabの画面右にあるProperty Browserを用いて30 x 30 mmに設定します
- このハーモニック・フィールドは左図のようにData Arrayに変換する必要があります

# 設計手順



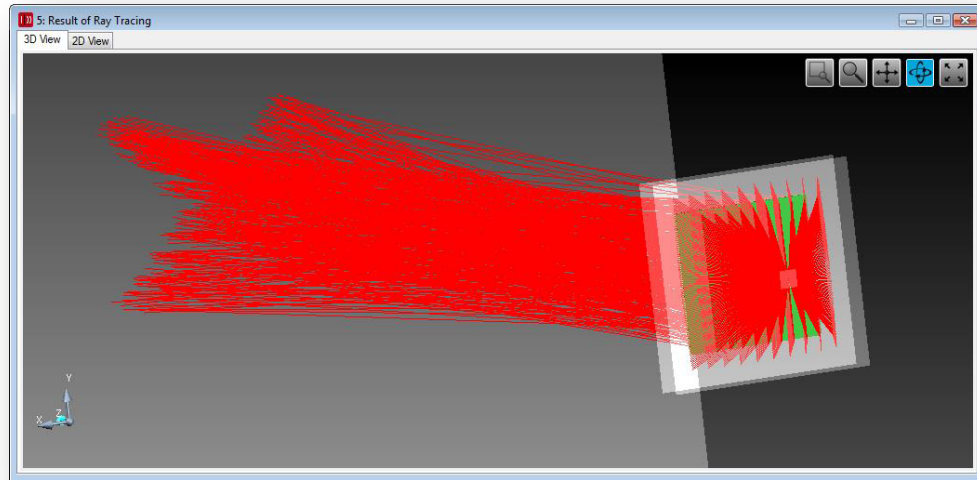
- 次に新たなGCAの設計ドキュメントを開きます
- この作業にはLighting ToolboxのLight Path Diagramが必要です

# 設計手順



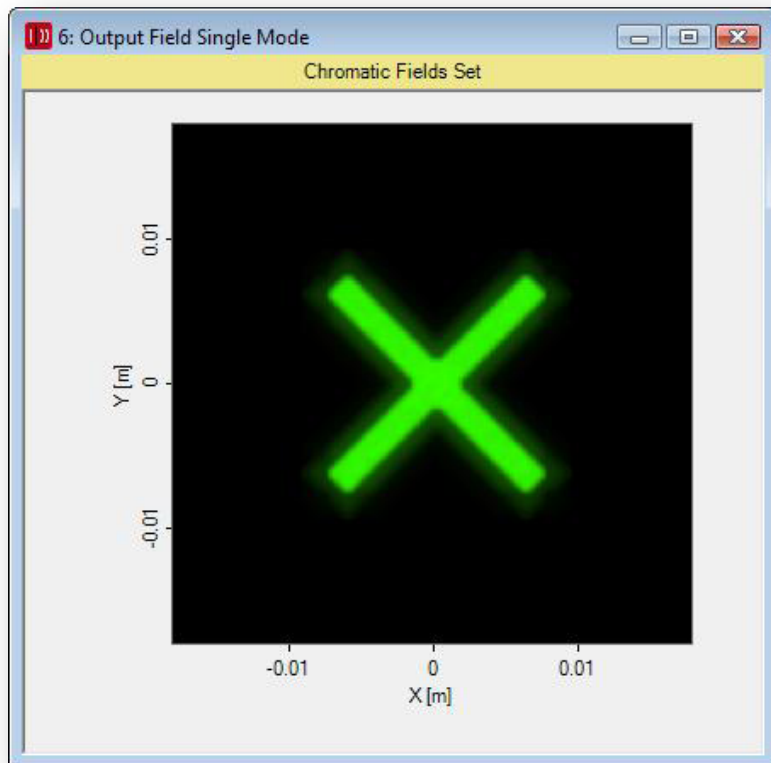
- Signal Field Setボタンにて所望のターゲットパターンデータをセットします
- GCAの一つのセルは入射光束を偏角しターゲットパターンの一か所に一つのスポットとして配光します
- “Variability of Spots Position”にて “Apply Random Lateral Shift at Each Grating Cell”オプションを選択することにより、ターゲットパターンのスポットをラテラル方向にシフトする事が可能となり、これによりピクセル状のノイズを解消する事が可能です
- “Scenario\_317.01\_LED\_to\_Crosss\_Light\_Pattern\_Shaping\_03.gcd”に設計ドキュメントが内包されております
- “Go”ボタンを押して、設計をスタートさせます

# 最適化の結果



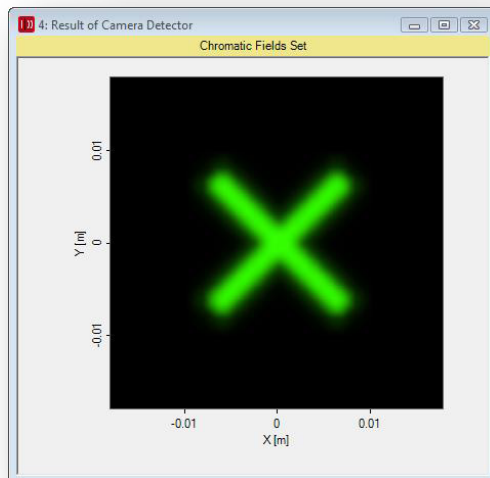
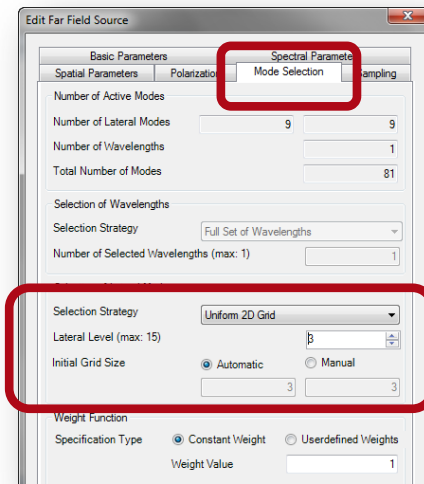
- 最適化されたLight Path Diagramは”Scenario\_317.01\_LED\_to\_Cross\_Light\_Pattern\_Shaping\_04.lpd”としてサンプルファイルに保存されております
- Light Path Diagramにて”Ray Tracing”を選択する事により、幾何光学解析が可能です
- 幾何光学解析では回折や干渉現象を考慮する事はできません

# 最適化の結果



- 回折、干渉、パーシャル・コヒーレンシーはLight Path Diagramにて”Field Tracing”を選択する事により、その減少をシミュレートする事が可能です
- 標準の光源設定を光軸モードのみに用いてLED光源のシミュレーションを行いました
- VirtualLab内のカメラディテクターにてGCAにて発生された全スポットの累積強度分布として、表示されます

# 最適化の結果



- LEDチップの発行面積などによる拡張性をモデリングするには、複数のモードを活用する必要があります
- Light Path Diagramの光源をダブルクリックし、“Mode Selection”タブを選択し、“Lateral Level”にてラテラル・モード数を調整する事が可能です
- モードを5x5に拡張した際の出射フィールドは左図の通りです



# まとめ

- VirtualLabにて、マイクロ構造を持つGrating Cell Array (GCA) を含む照明システムをモデリングする事が可能です
- GCAの設計には、回折、干渉、パーシャル・コヒーレンシーの影響を加味する事が可能です
- GCAは、均一なLED光源の光束を整形する事が可能です