

チュートリアル_96.01

Lighting Toolbox

本書は、Lighting Toolboxのコンセプトと活用方法を解説するものです。
Grating Cells Arrays (GCA) の設計と解析をデモンストレーション
します。

キーワード: Lighting Toolbox、grating cells array、GCA、shaping、far field source、camera detector

必須ツールボックス: Lighting Toolbox

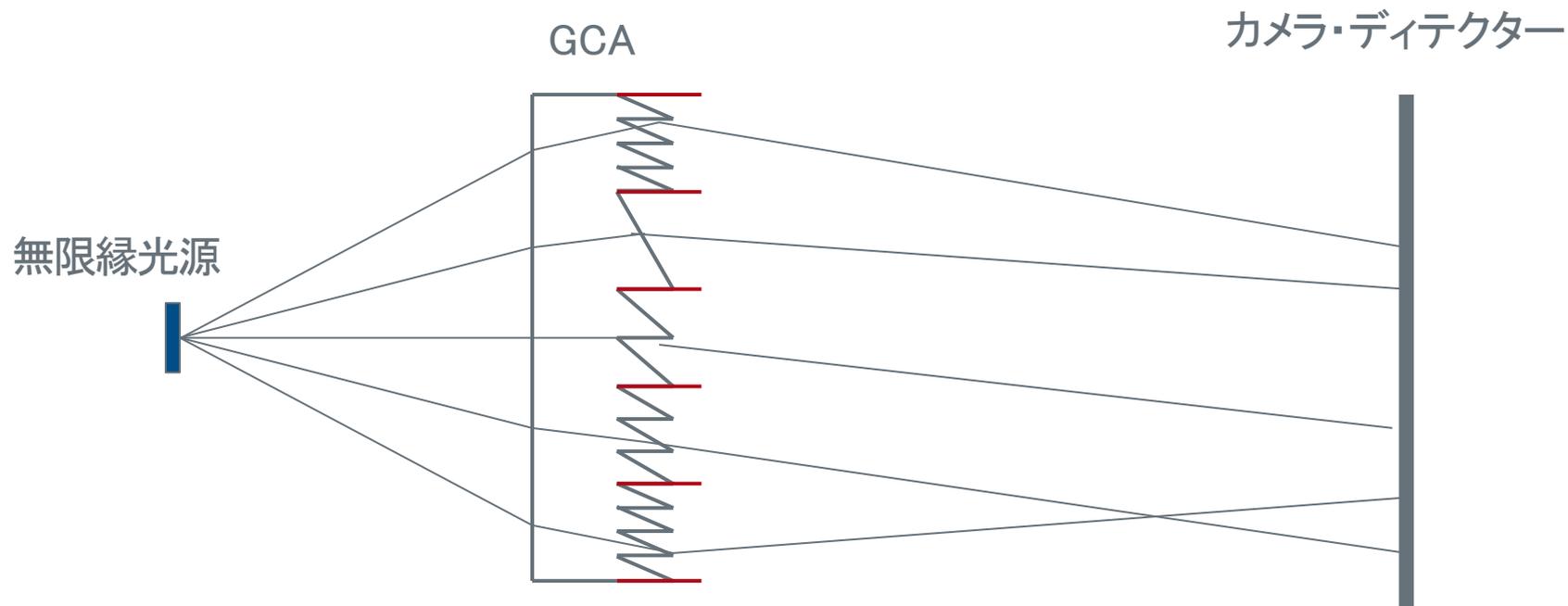
関連アプリケーション: 317.01



コンセプト

- Lighting Toolbox は、グレーティングを配したセルがアレー状に配された構造(Grating Cell Array: GCA)で、光を整形する革新的な設計手法が含まれております
- VirtualLab™ では、所定のターゲット面において、任意の配光パターンを発生するGCAの設計が可能です
- 設計されたGCAは、空間的にパーシャル・コヒーレントな光源を用いた解析が可能です
- また、グレーティングの厳密解析も、シミュレーションに考慮されます

Lighting Toolboxにおける光学系設定



- VirtualLab™ のLightingToolboxは、GCA素子の設計及び解析を透過及び反射体で可能です

Workflow

GCA 設計のワークフロー

1. Lighting Toolbox のLPDを開き、光学系の設定を入力します。全てのパラメーターは、LPD内で設定します。
2. GCA のdesign documentを開き、ターゲットとなる配光パターンを含む設計パラメーターを定義します
3. GCA 設計の開始。新たなLPD内に、設計結果としてGCAが含まれます。
4. このLPD を用いて、設計されたGCA 素子の解析を行います

光学系配置の設定

Lighting Toolbox LPDの作成

File Edit View Source Function Manipulation Propagation Detector System Design **Solutions** Execution Extras Window Help

Modules
Calculators
Laser Resonator Toolbox
Grating Toolbox
Diffractive Optics Toolbox
Lighting Toolbox → Lighting Toolbox Light Path Diagram

3: Light Path View (Light Path Diagram #7)

Far Field Source 0
Light Shaper 1
Camera Detector 600

0 m Relative
100 mm Relative

つづく

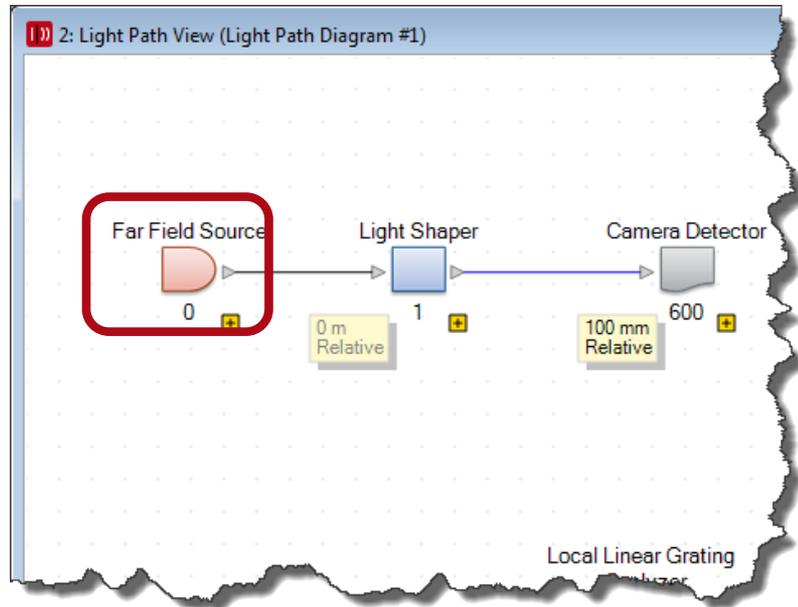
7: Light Path Editor (Light Path Diagram #7)

Path Detectors Analyzers

Start Element				Target Element		Linkage	
Index	Type	Channel	Medium	Index	Type	Propagation Method	On/Off
0	Far Field Source	-	Standard Air in Homogen...	1	Light Shaper	None	On
1	Light Shaper	T	Standard Air in Homogen...				

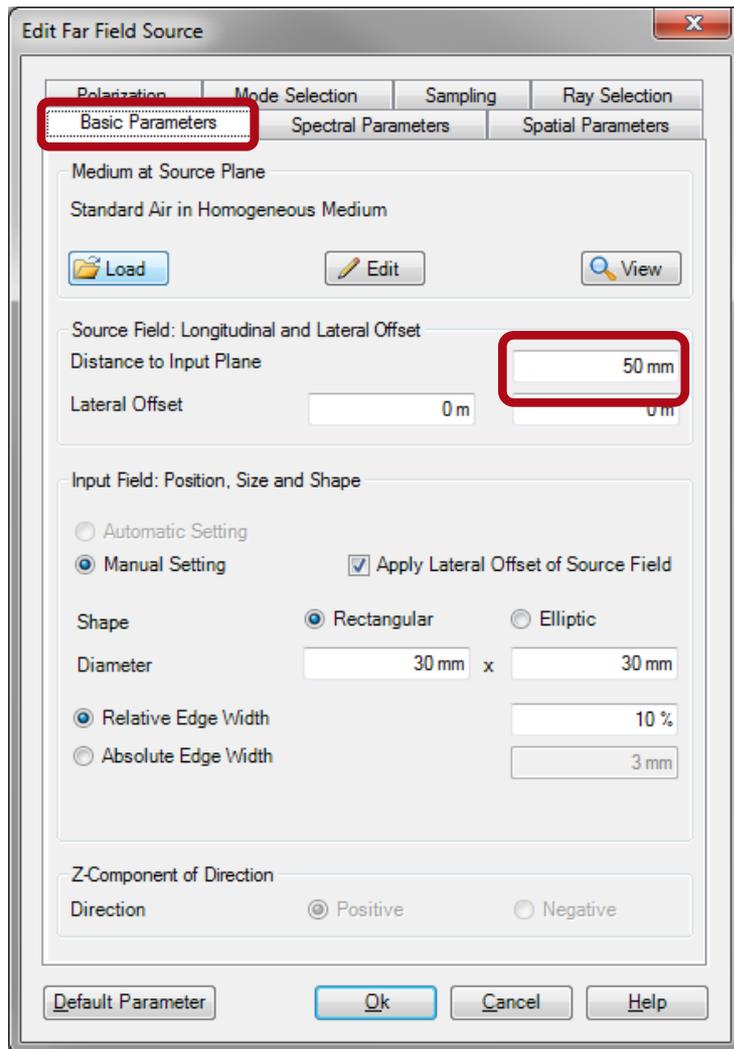
Tools Use LPD Cache Simulation Type: Field Tracing Go!

光源



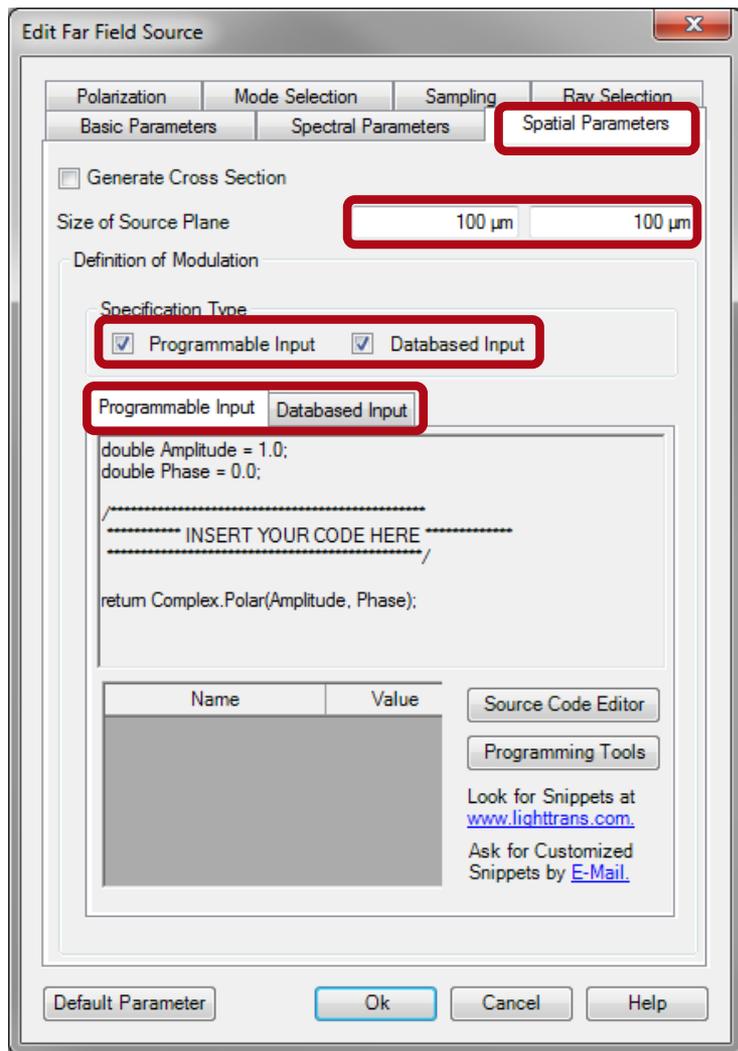
- 無限縁光源は、Light Path View上の Far Field Sourceをダブルクリックする事で、編集が可能となります
- 編集ダイアログでは、波長と空間パラメーター、モードや偏光のモードの設定を行うものです

無限遠光源の編集ダイアログ (Basic)



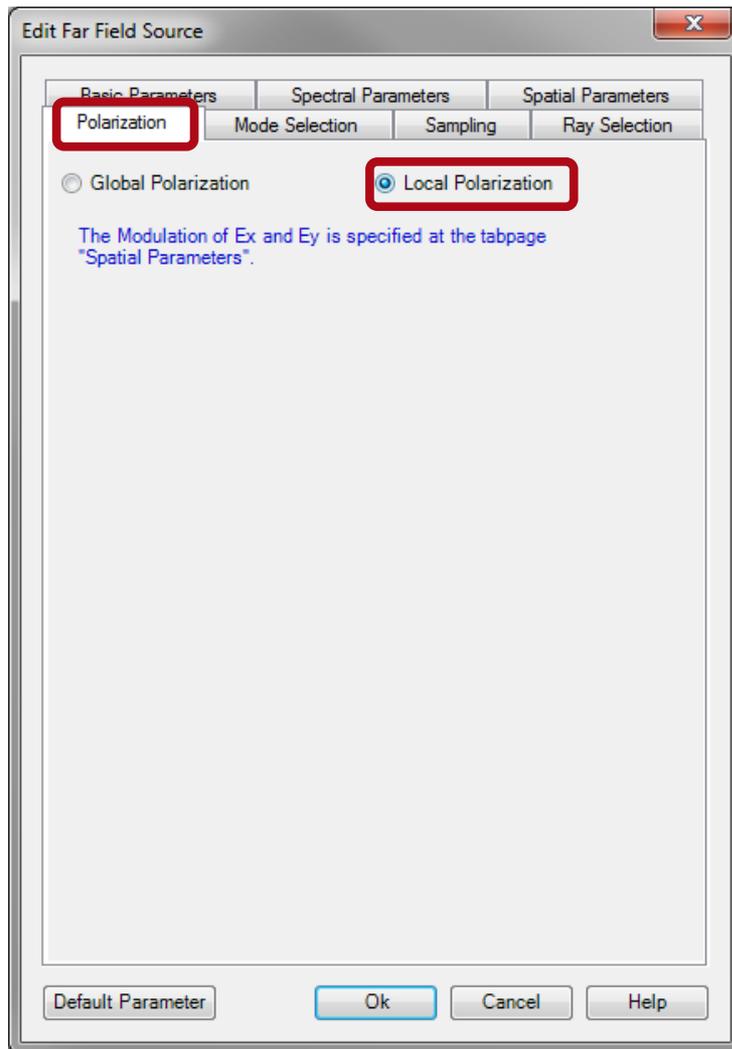
- 無限遠光源とGCAの距離を編集ダイアログにて直接入力いたします
- この距離は、LPD上では変更できません

無限遠光源の編集ダイアログ (Spatial)



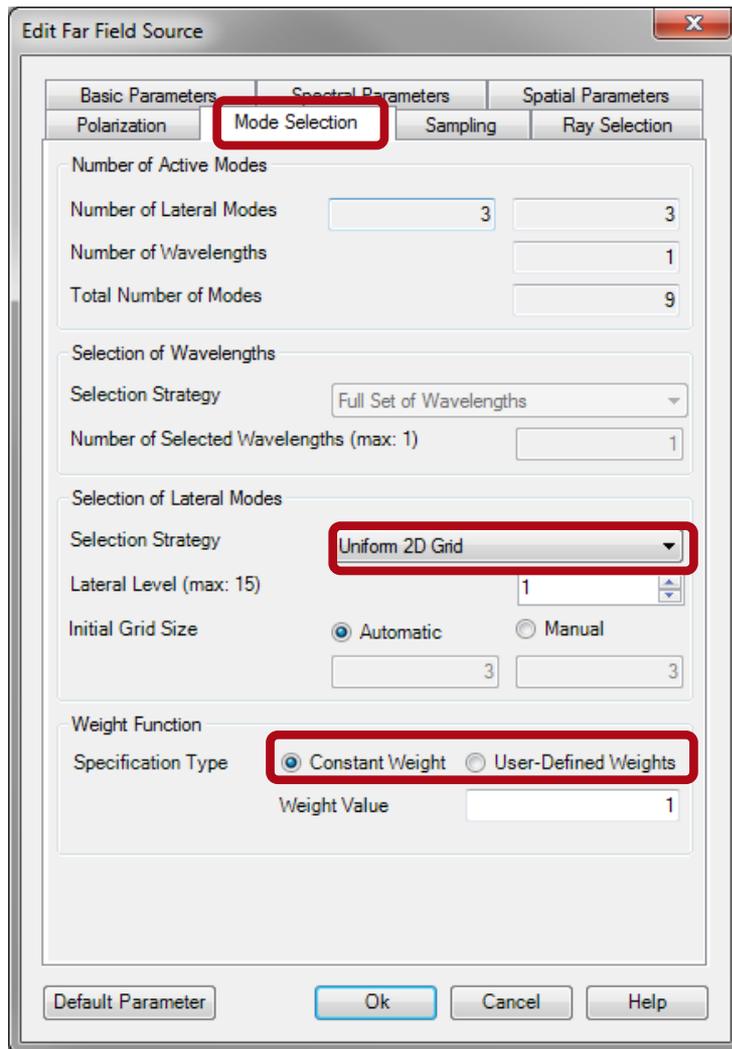
- 無限遠光源は、拡張エリアの設定を行う事が可能です。このエリアのサイズは、”Spacial”タブにて可能です
- 光源には、球面波の複素変調を追加する事が可能です
- 変調は、データベース and/or プログラマブル入力にて設定可能です

無限遠光源の編集ダイアログ (Polarization)



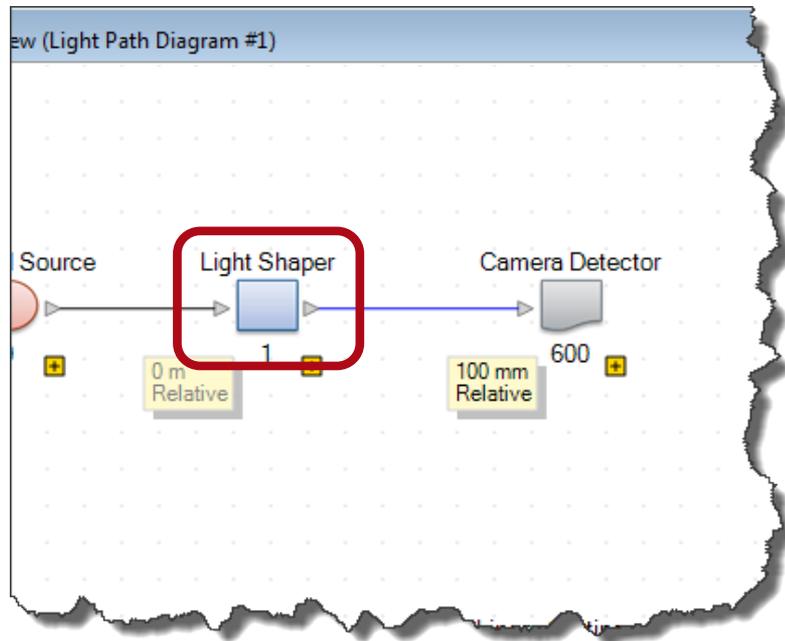
- 無限遠光源には、Global(全般的)またはLocally(局所的)偏光フィールドを定義する事が可能です
- 局所的偏光の場合、“Spacial”タブにて、異なるフィールド・コンポーネントに対する変調として定義可能です

無限遠光源の編集ダイアログ (Mode Selection)



- 拡張光源エリア (発光面積) のモデリングするには、インコヒーレントなモードの組み合わせを設定します。この作業は”mode selection”タブで行います。
- ユーザーにより、モードの配置とウェイトを定義することができます

光束整形素子



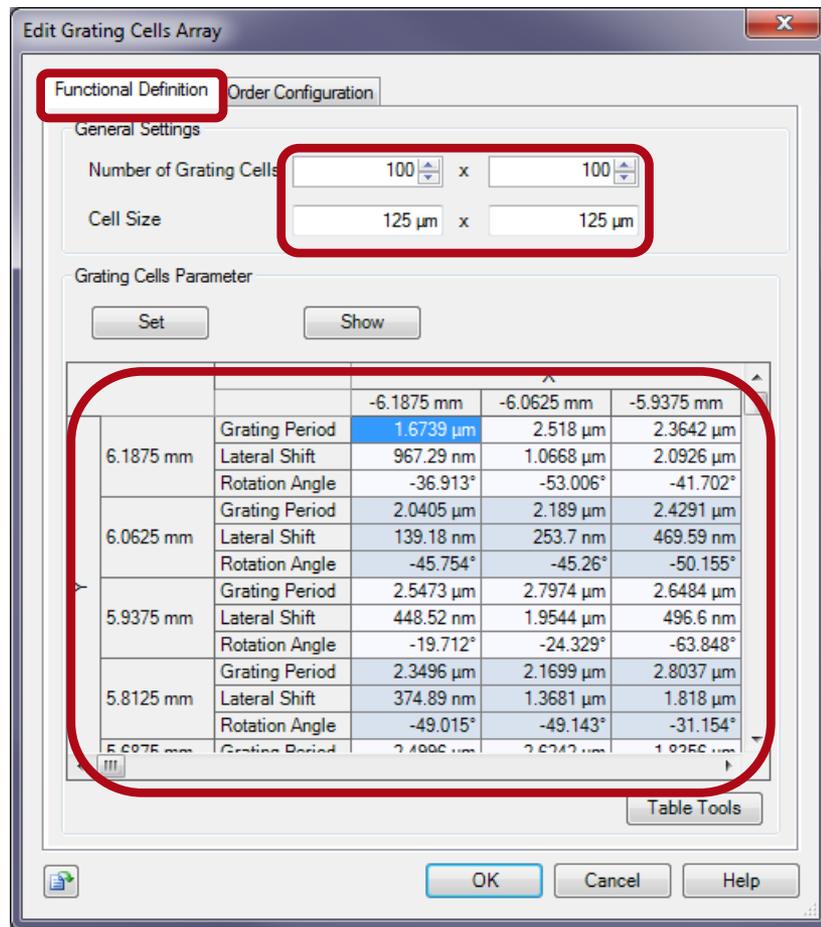
- GCAはプレートに配置されております
- このプレートは、Light Path ViewのLight Shaperアイコンをダブルクリックする事で、編集可能となります
- このプレートは、回転する事が可能です。これは編集ダイアログにて設定し、設計作業にて考慮されます

プレートの編集ダイアログ



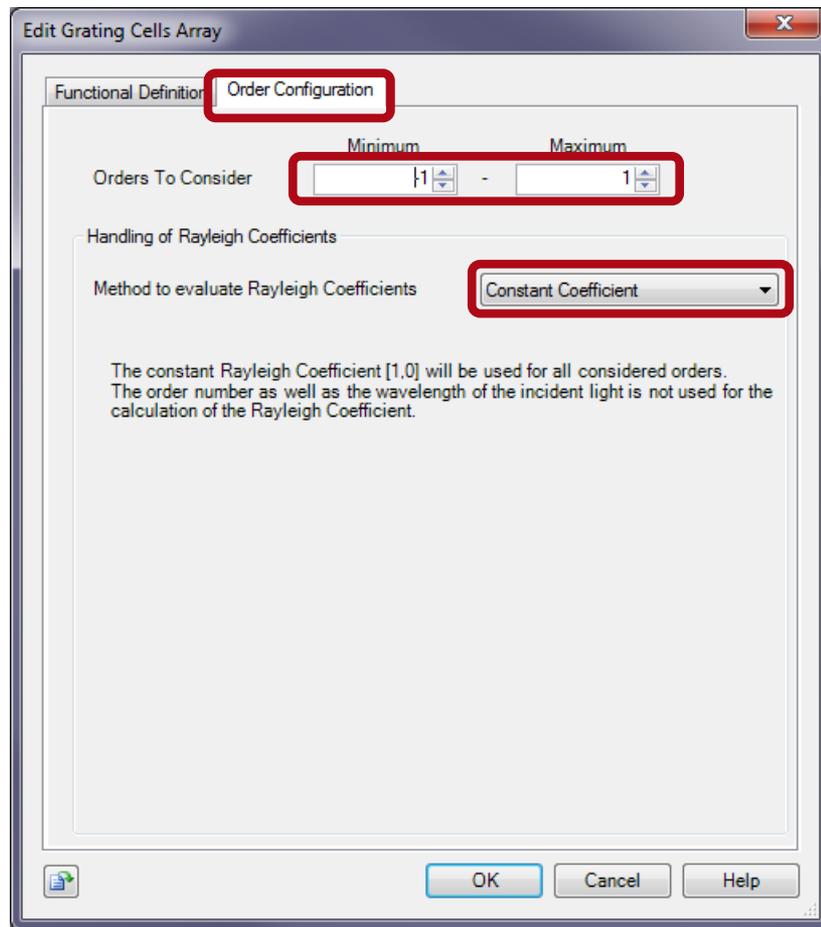
- 媒体とGCA構造が配置されるプレートの厚みを変更する事が可能です
- 第一または第二インターフェース(面)にオペレーターを配置する事が可能です
- “edit”ボタンをクリックし、GCAの設定を変更する事が可能です

GCAオペレーターの編集ダイアログ1



- “functional definition”タブにてセルのサイズと数を設定します
- ダイアログ下部の表組は全セルのパラメーターを表示します
- パラメーターは直接編集またはデータアレーを用いて編集する事が可能です

GCAオペレーターの編集ダイアログ2

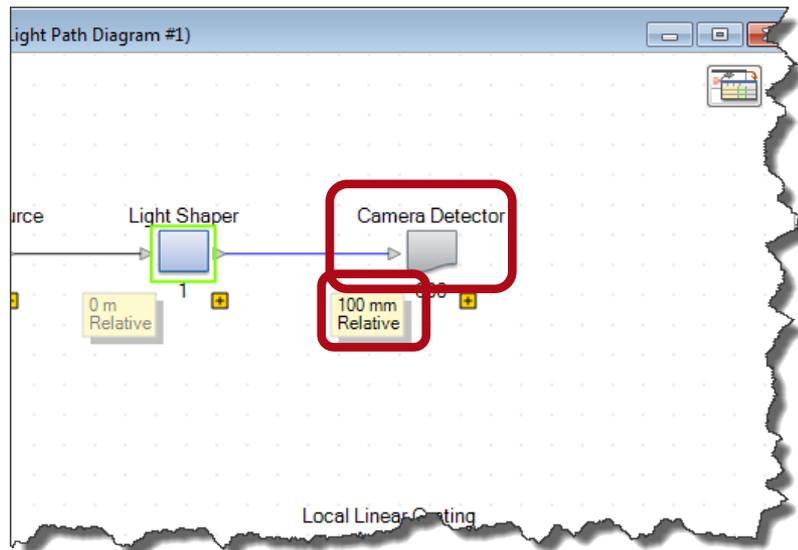


- “order configuration”タブでは
グレーティングのどのオーダーを
シミュレーション時に考慮すべきか
設定します
- さらに、Rayleigh coefficientsの定義
を選択する事により、オーダーの
ウェイトを設定する事が可能です

GCAシミュレーションのオーダー設定

- 下記のRayleigh係数の評価方法を用意しております：
 - コンスタント係数：コンスタント・ウエイト 1を活用
 - Simple Look Up Table：ユーザーにより設定された実値ウエイトを各オーダーのシミュレーションに用います
 - Rigorous Look Up Table：“LLGA result generator”（Grating Toolboxが必須）により計算されたウエイトを用います。これに用いるため、予め“LLGA analyzer”にてGCAの評価を行います。このアナライザーの出力はGCAの情報を含む“LLGA result generator”となり、これによりRayleigh 係数をFMMまたはTEA法を用いて評価可能となります。

カメラ・ディテクター



- カメラ・ディテクターでは、光学系のターゲット面の定義を行うものです
- カメラ・ディテクターは、Light Path View上のアイコンをダブルクリックする事で編集する事が可能です
- GCA 素子からターゲット面までの距離は、LPD View上で直接入力する事が可能です

カメラ・ディテクター：サイズと分解能

Detector Window and Resolution | Detector Function

Detector Window Size

Size of Incoming Light Field

Manual Setting

Rectangular Elliptic

Size: 24.857 mm x 24.857 mm

Detector Resolution

Resolution of Incoming Light Field

Resampling of Incoming Light Field

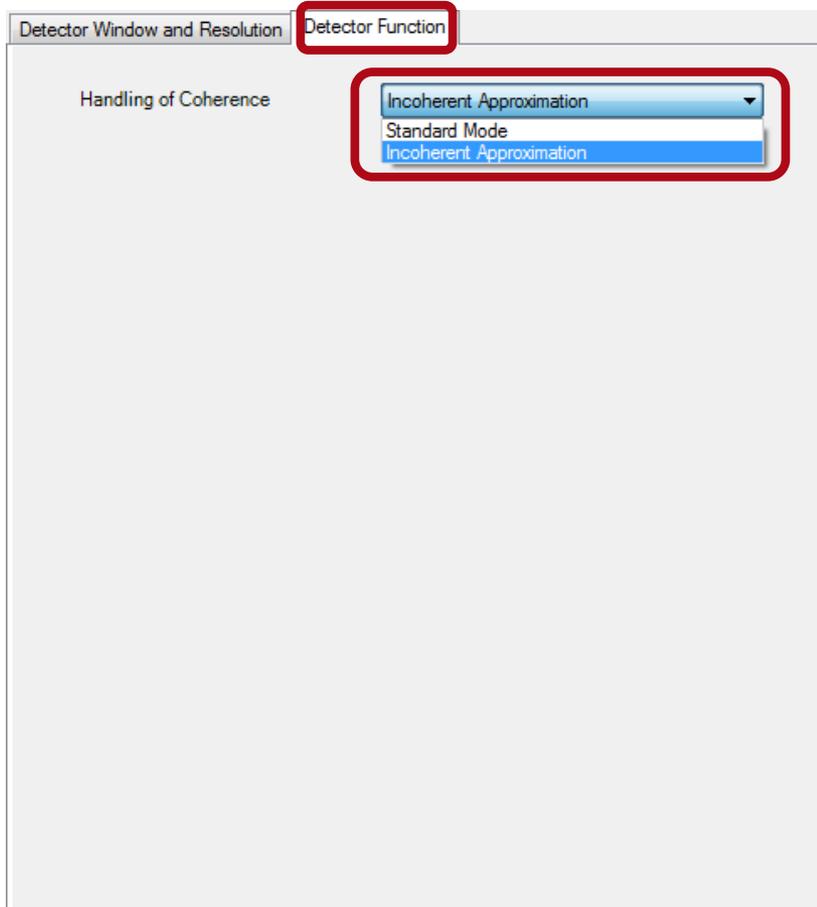
Manual Setting

Sampling Distance: 49.615 μm x 49.615 μm

Energy Mode Sample Mode

- カメラ・ディテクター編集ダイアログの最初のタブは、解析に用いるウィンドウサイズと分解能を定義する事が可能です
- 現行バージョンでは、カメラ・ディテクターはこれらのパラメーターの手入力のみサポートしております

カメラ・ディテクター：パラメーター

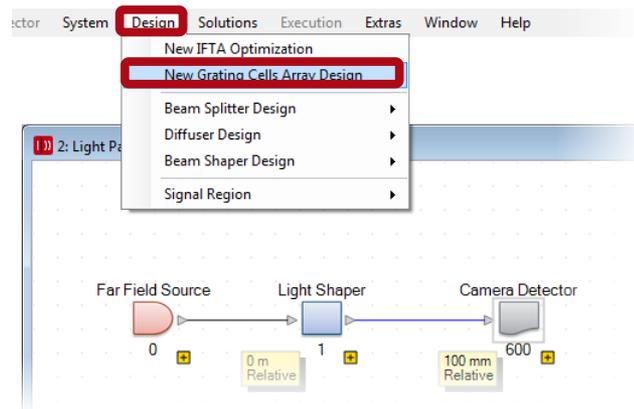


- カメラ・ディテクターは、入射フィールドを評価する2つのモードをサポートしております
- “Standard Mode”では、GCA直後のコヒーレント・モードをコヒーレント状態として捉えます
- ”Incoherent Approximation”モードではコヒーレントモードで入射された光束をインコヒーレントのSuperposition (合算表示)として解析されます

GCAの設計

設計ドキュメントの作成

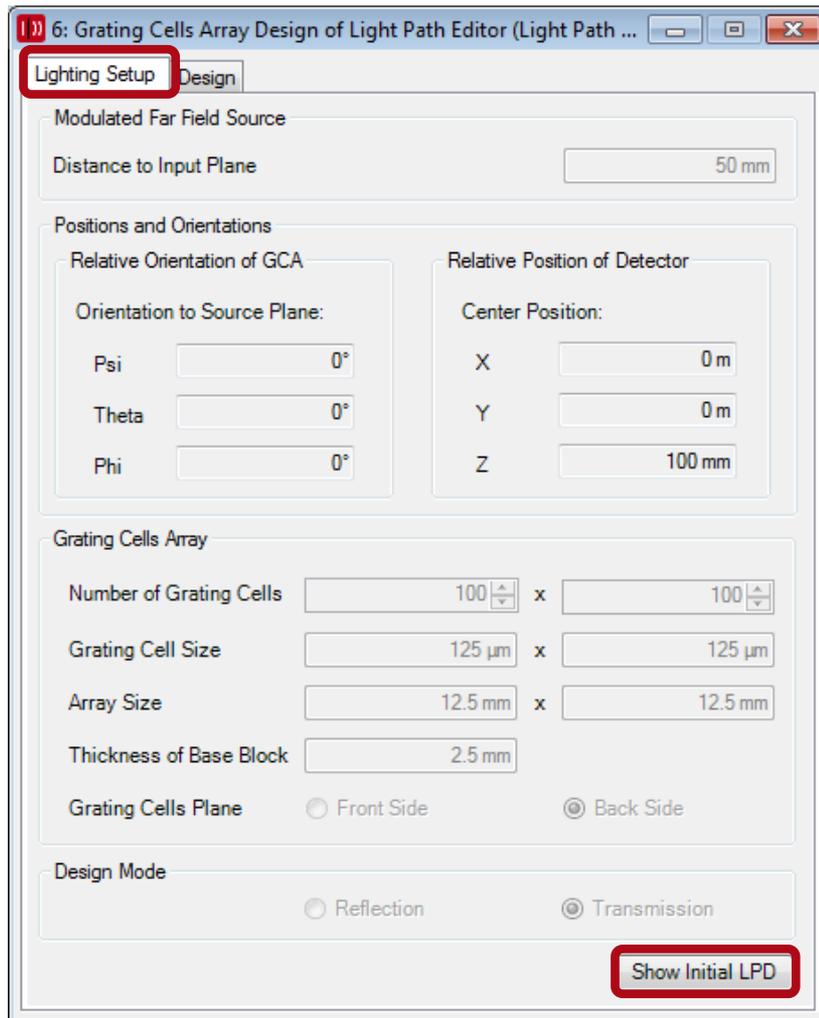
- GCA の設計ドキュメントを作成するには、Lighting ToolboxのLPDを選択しメニューから、Design → New Grating Cells Array Designを選択します



つづく

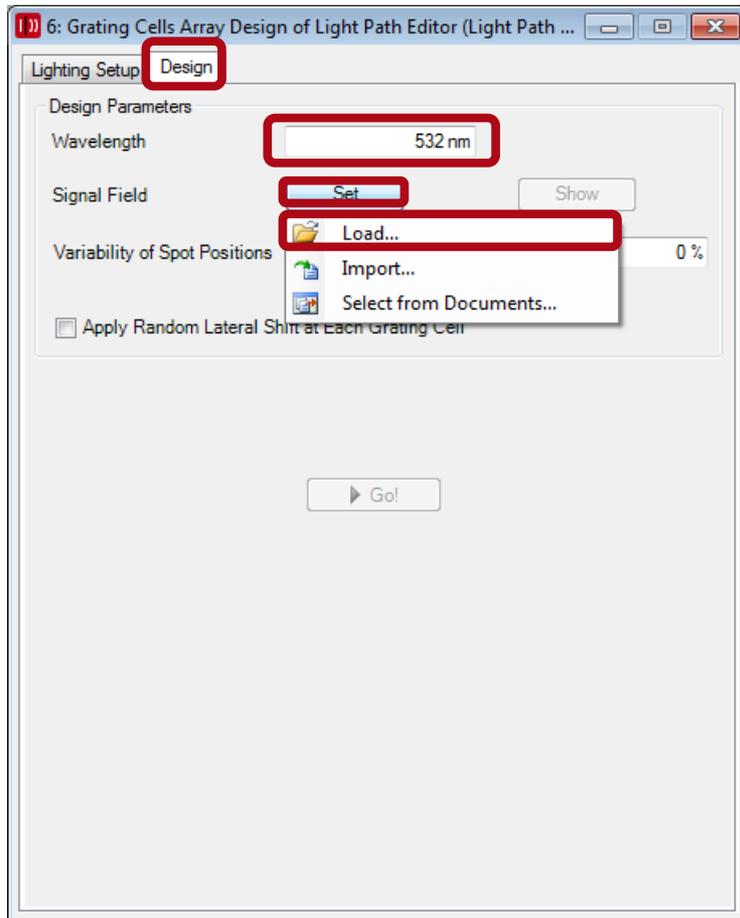


GCA 設計ドキュメント:光源セットアップ



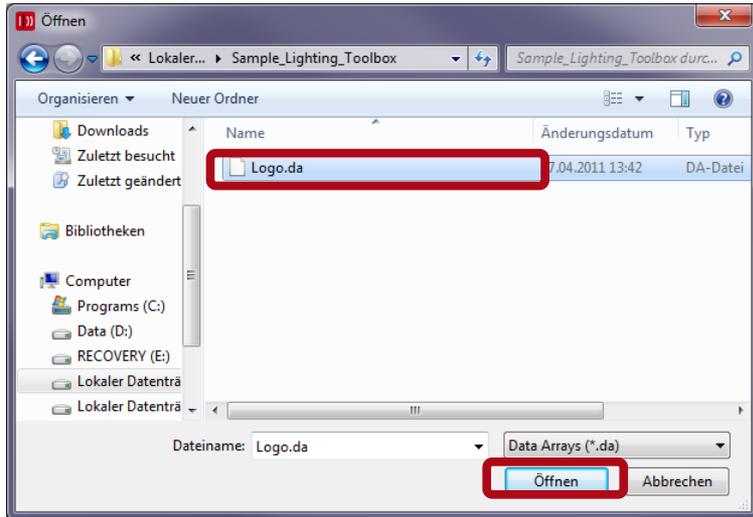
- ”Lighting Setup”タブは、基本となる光学系の全構造パラメーターのまとめとなっております
- “Show Initial LPD”ボタンを押す事で初期の光学系を確認することができます

GCA 設計ドキュメント: 設計



- 設計作業では、先ず設計波長を設定します
- 次にディテクター面におけるターゲットパターンを定義します
- パターンは、データアレーで定義する事が可能です。データアレーはloadまたはインポートするか、既に開かれているVirtualLab™のドキュメントから設定する事が可能です。

ターゲットパターンの設定

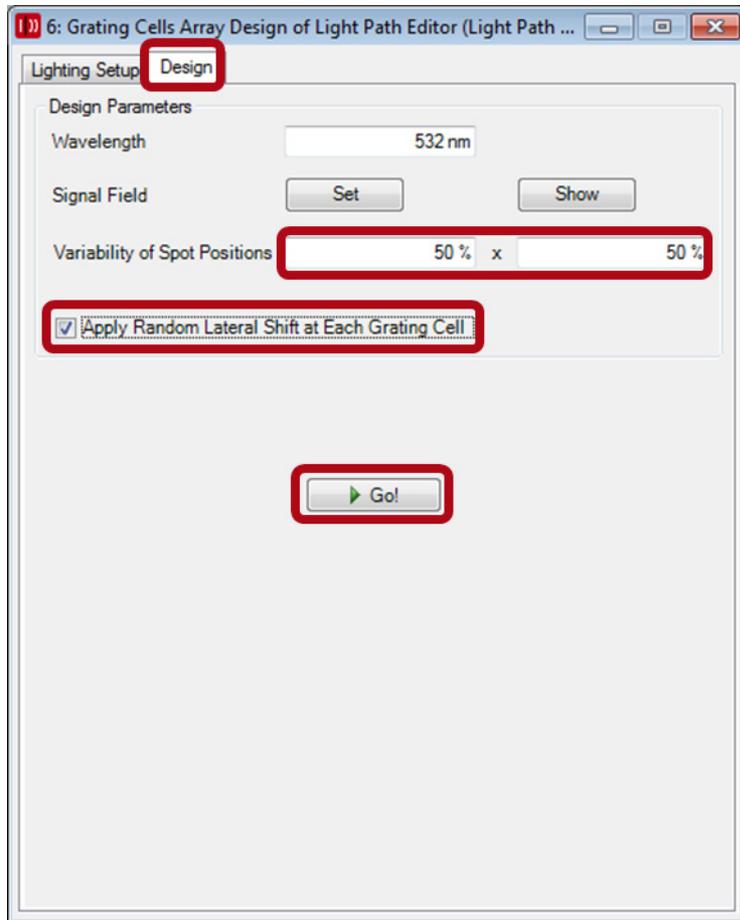


Target Pattern :



- ユーザーにより、データアレーをファイルからloadする事が可能です。ファイルの拡張子は *.daです。
- データアレーのインポートは、ウィザードにより誘導されます。ASCII、bitmap、または jpegをサポートしております。
- データアレーがすでにVirtualLab™ドキュメントとして存在している場合は、"Select"オプションにて選択するだけです

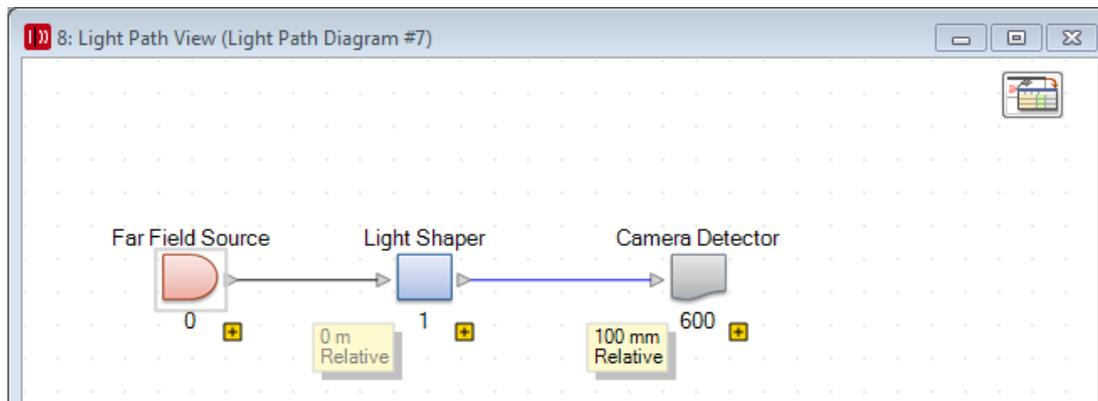
GCA 設計ドキュメント：設計



- "Variability of Spots Position" オプションと、各グレーティングセルの "Apply Random Lateral Shift" オプションにより、ターゲット面における、全スポットのランダムシフトが可能となります。これにより、パターンのピクセル化現象を解消する事が可能です。
- "GO" ボタンを押す事により、設計作業が開始され、新たに Light Path Diagram が表示されます

設計されたGCA光学系の評価

設計結果(フィールド・トレーシング)



Light Path Editor (Light Path Diagram #7)

Path Detectors Analyzers

Start Element				Target Element		Linkage	
Index	Type	Channel	Medium	Index	Type	Propagation Method	On/Off
0	Far Field Source	-	Standard Air in Homogen...	1	Light Shaper	None	On
1	Light Shaper	T	Standard Air in Homogen...				

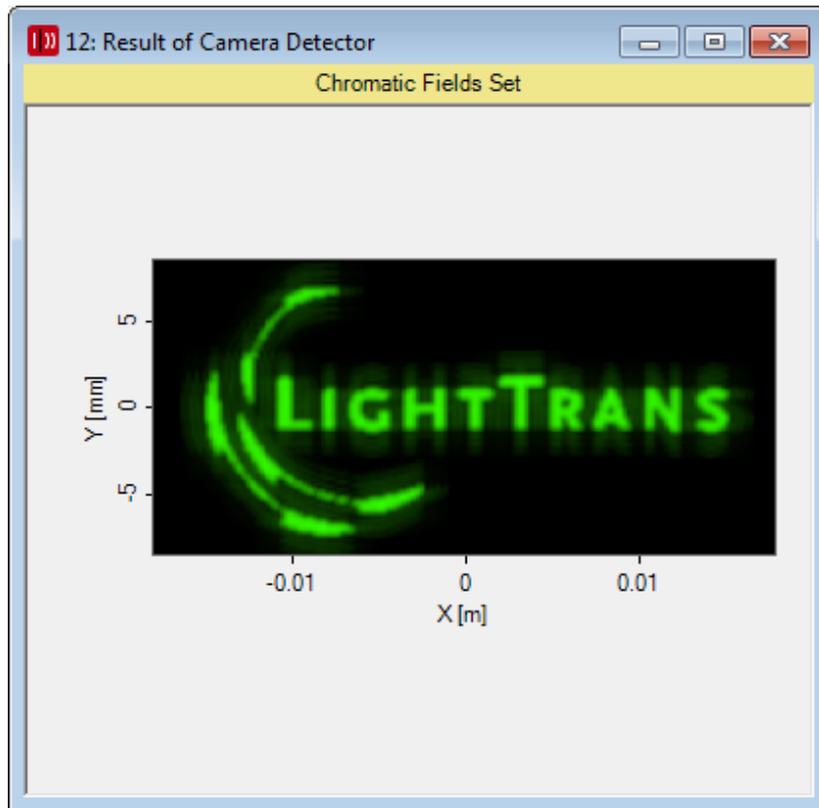
Simulation Type: Field Tracing

Go!

つづく



フィールド・トレーシングの結果



- カメラ・ディテクターによる結果は、色度フィールドセットです
- 下記の表示モードがあります：

	Real Color Mode
	Summation Mode (False Color)
	Single Wavelength Mode
- 表示モードはメニュー、ツールバー、Property Browserなどにより変更する事が可能です

設計結果 (レイ・トレーシング)

The image displays two windows from a simulation software. The top window, titled "15: Light Path View (Light Path Diagram #14)", shows a schematic of a light path. It starts with a "Far Field Source" (index 0) at "0 m Relative", followed by a "Light Shaper" (index 1) at "100 mm Relative", and ends with a "Camera Detector" (index 600). The bottom window, titled "14: Light Path Editor (Light Path Diagram #14)", provides a detailed configuration table for the light path elements.

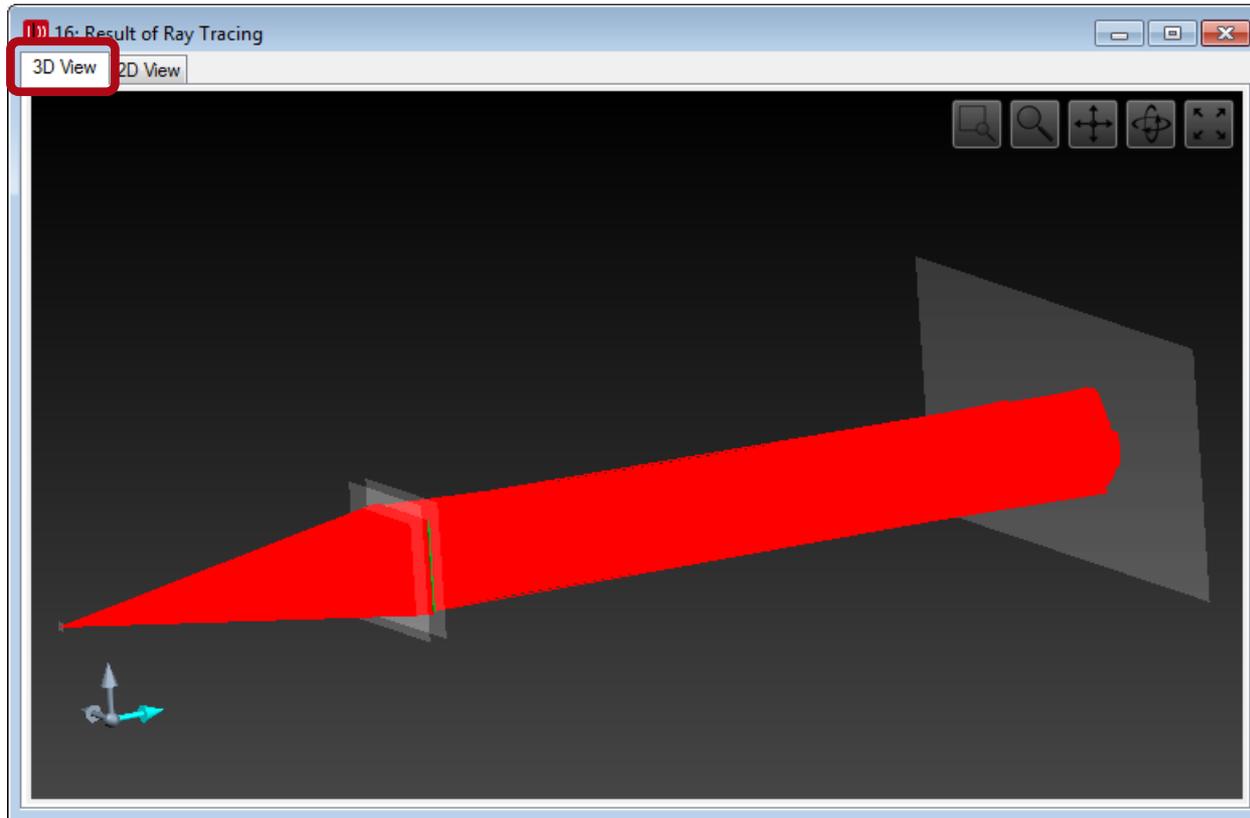
Start Element				Target Element		Linkage	
Index	Type	Channel	Medium	Index	Type	Propagation Method	On/Off
0	Far Field Source	-	Standard Air in Homogen...	1	Light Shaper	None	On
1	Light Shaper	T	Standard Air in Homogeneous Medium				

At the bottom right of the editor window, the "Simulation Type" is set to "Ray Tracing" and the "Go!" button is highlighted with a red box.

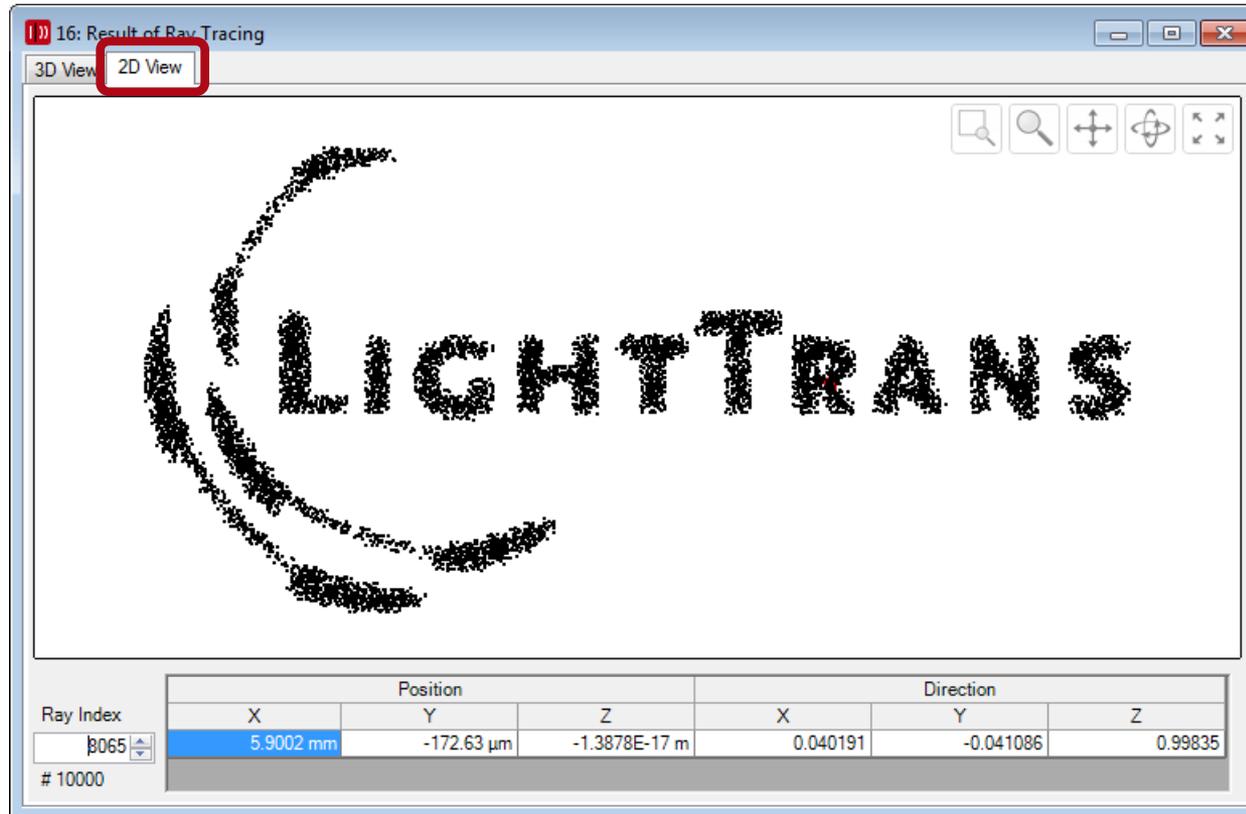
つづく



レイ・トレーシングの結果 (3D表示)



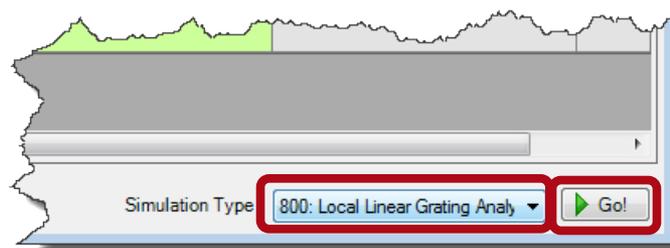
レイ・トレーシングの結果（スポットの2D表示）



設計されたGCAの、更なる解析

LLGA Analyzer

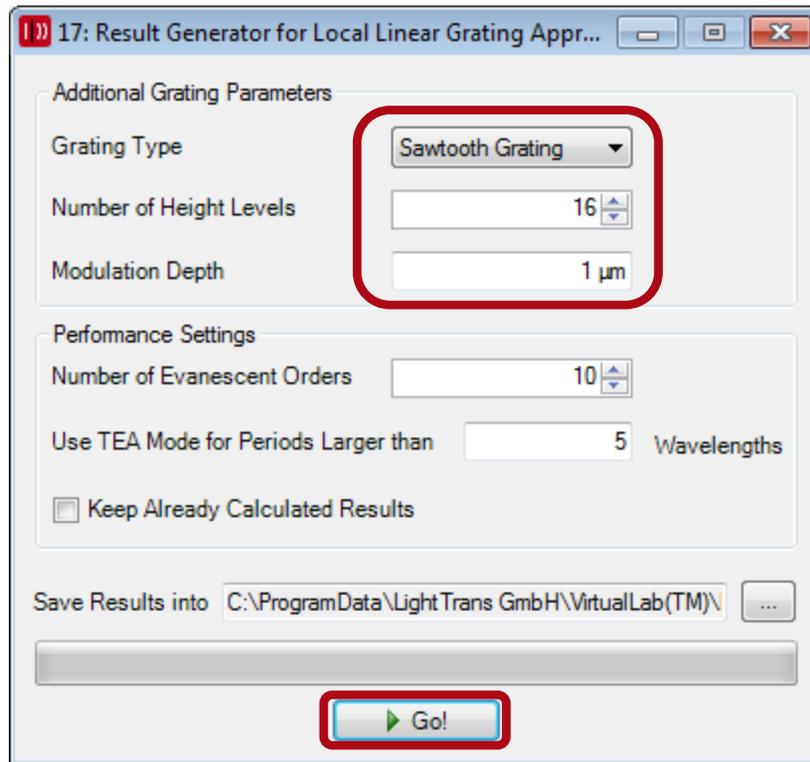
- VirtualLab™ では、Grating Toolboxを活用したGCAのグレーティングアレーに対し、厳密な効率解析を施す事が可能です
- これには、LLGA Analyzerを用います
- GCA編集ダイアログにて入力された、min./max. 次光を用いて、表組を作成します



つづく

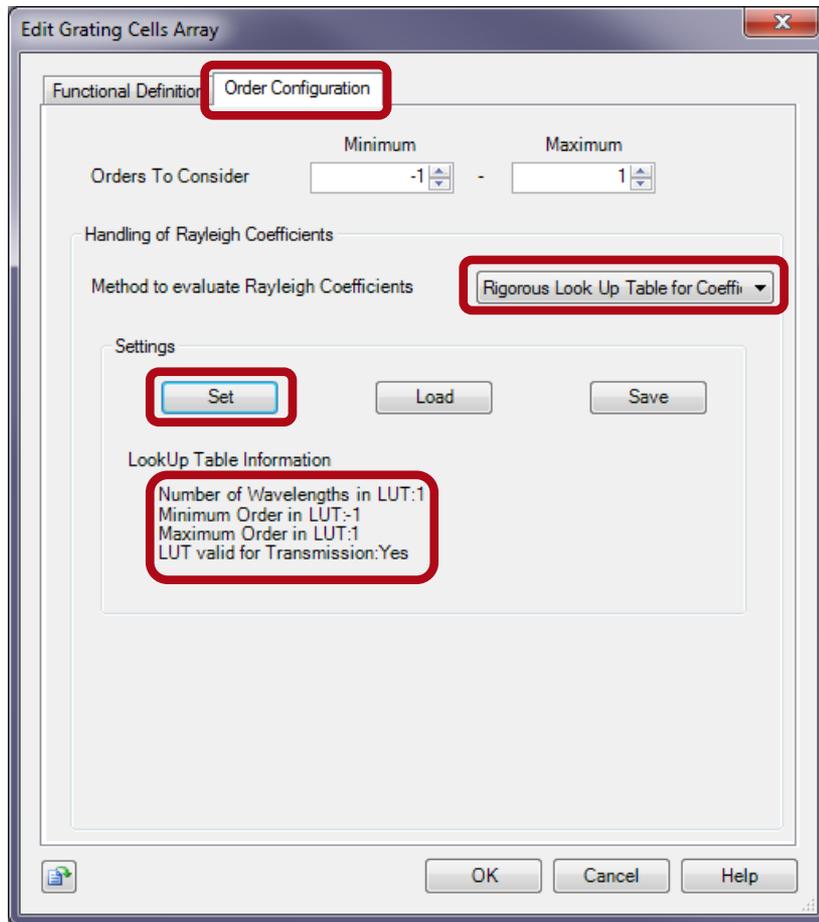


LLGA Result Generator



- “LLGA result generator”を用いてGCA上のグレーティングの回折効率をFMMまたはTEAを用いて計算する事が可能です
- グレーティングのシミュレーションに用いる幾つかの設定が可能です (マニュアル参照)
- “GO!”ボタンを押して、グレーティングの評価を開始します

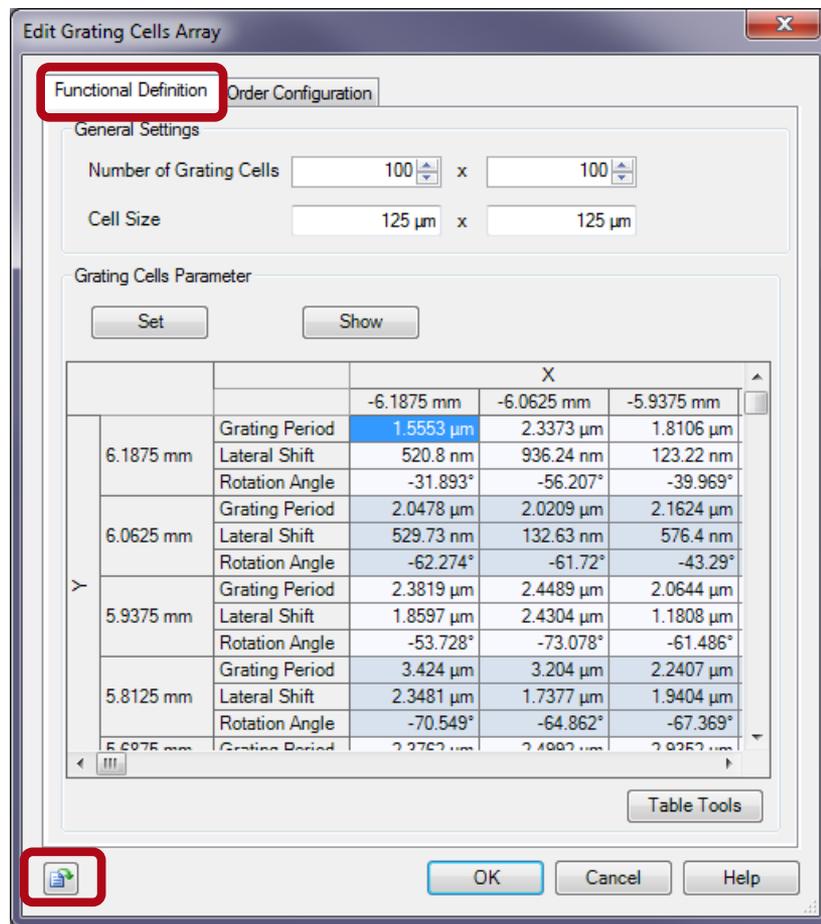
LLGA Result Generator



- “LLGA result generator” が完了した後、GCAの編集ダイアログ内の“Set”ボタンをクリックする事により結果をGCA Operatorにセットする事が可能です
- これと異なり、結果をXMLファイルとしてloadする事が可能です
- “LLGA result generator”の情報のセットは編集フォームの下部に表示されます

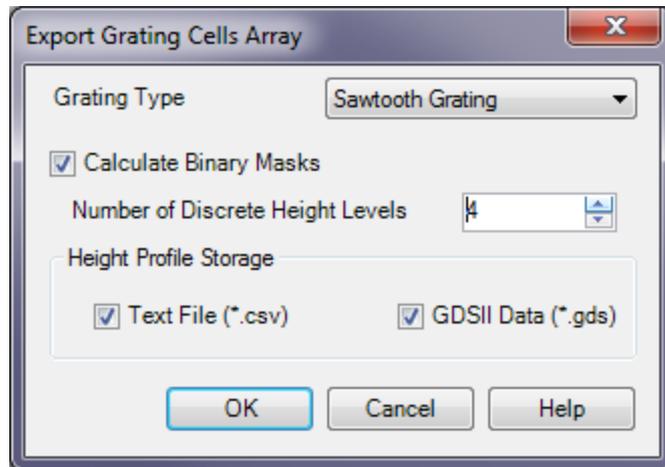
成形データの出力

GCA 編集ダイアログ：成形データの出力



- GCAパラメーターを出力するには、GCA Operatorの編集ダイアログ内にある”Export”ボタンをクリックします
- 下記のフォーマットをサポートしております：
 - CSV (コンマにより分離された値)
 - GDSII (バイナリー層)

成形データ出力ダイアログ



- 成形データの出力時に、グレーティングのタイプを選択する事が可能です
- バイナリーマスクのデータ出力が必要な場合、GDSII出力をサポートしております
- CSV フォーマットには、全てのグレーティングのパラメーターがマトリクス状のフォームで含まれます