

チュートリアル\_001

# レンズアレイによるLEDの均一化

2枚の回転対称のレンズアレイによるLEDの均一化を解説します

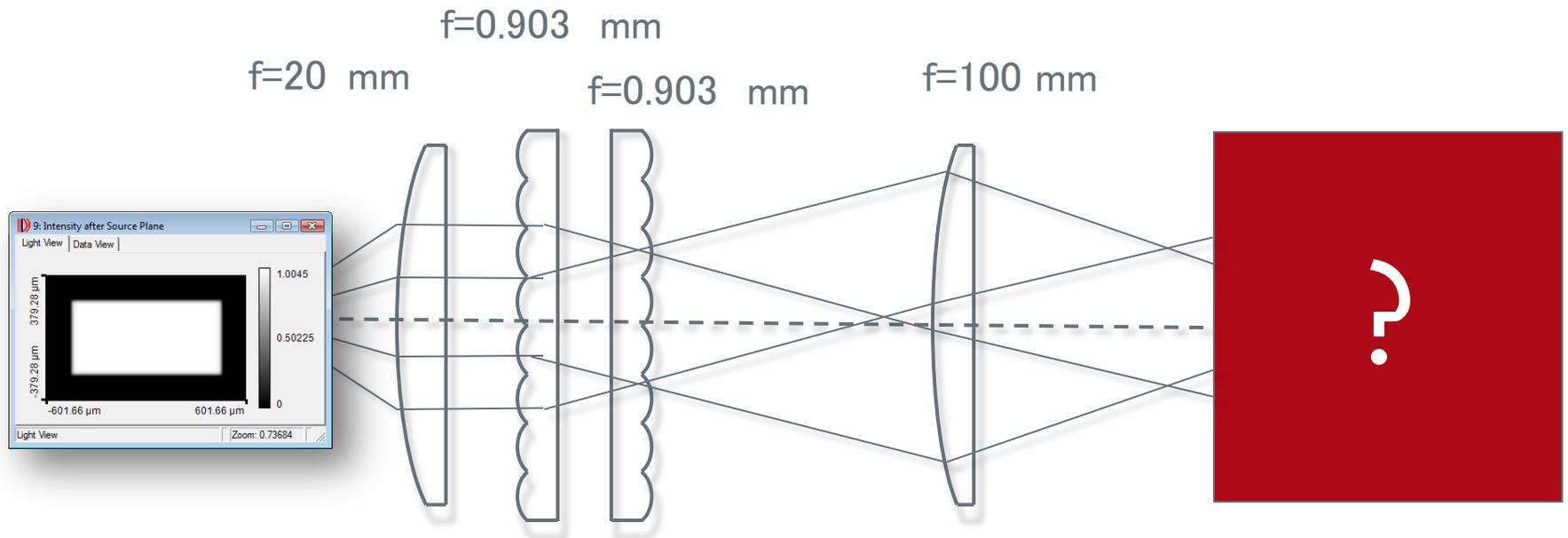
キーワード: Diffractive Optics、Diffractive Optical Elements、回折光学素子、Homogenization、Lens Array、レンズアレイ、LED、Partial Coherence、パーシャル・コヒーレント

必須ツールボックス: Starter Toolbox

関連チュートリアル: HSL.2



# モデリング概要



LED

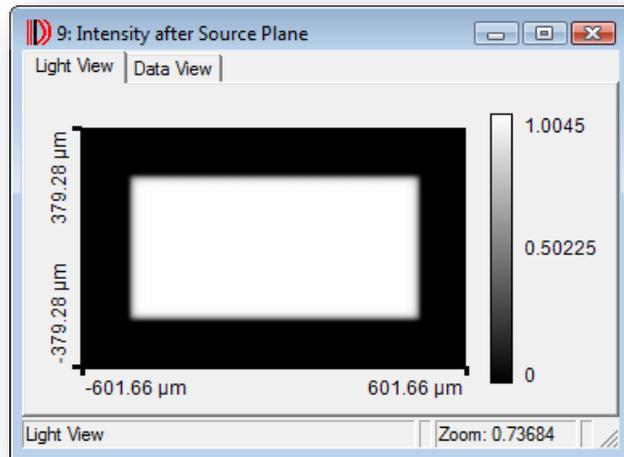
集光レンズ レンズアレー  
ピッチ:  $200\text{ }\mu\text{m}$

フーリエレンズ

均一強度分布が  
到達する面

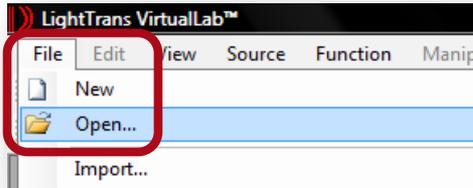
# モデリング概要

## 照明ビームパラメータ

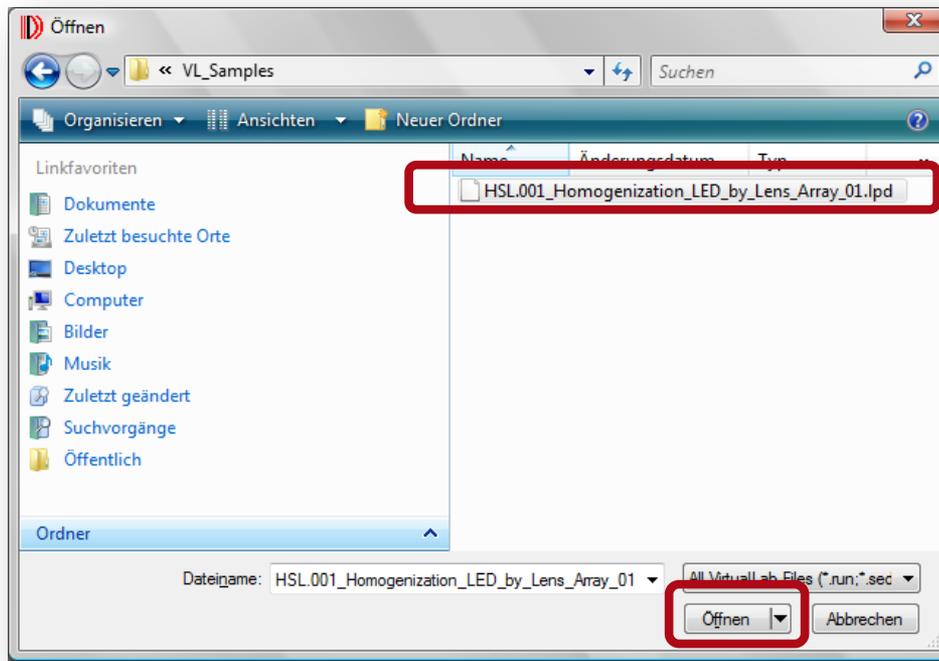


- 発光面積:  $220\mu\text{m} \times 220\mu\text{m}$
- 放射角度(HWHM):  $5^\circ \times 5^\circ$
- 空間コヒーレンス長:  $800\text{nm} \times 800\text{nm}$
- パワースペクトラム: Gaussian  
( $526 \pm 30$ )nm

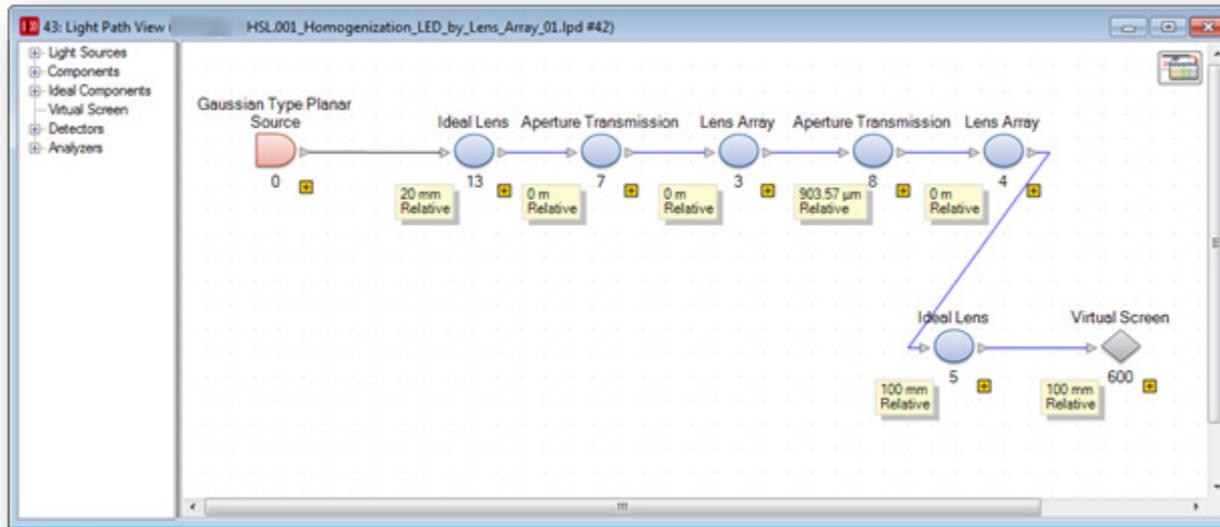
# Light Path Diagramの展開



- サンプルファイルに”HSL.001\_Homogenization\_LED\_by\_Lens\_Array\_01.lpd”として保存されております



# Light Path Diagram



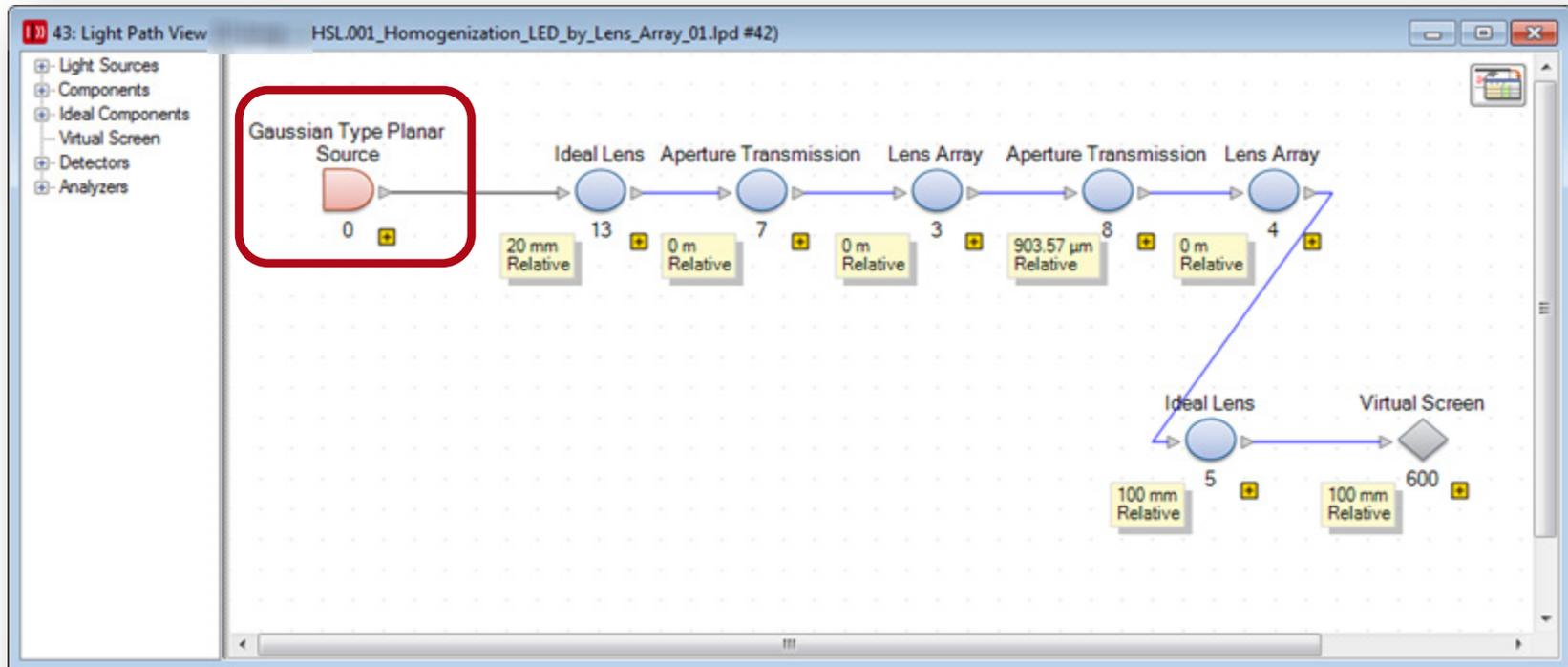
45: Light Path Editor hsl.001\_homogenization\_led\_by\_lens\_array\_01.lpd #45

Path Detectors Analyzers

Start Element				Target Element		Linkage	
Index	Type	Channel	Medium	Index	Type	Propagation Method	On/C
0	Gaussian Type Planar Source	-	Standard Air in Homogen...	13	Ideal Lens	Far Field Operator	On
13	Ideal Lens	T	Standard Air in Homogen...	7	Aperture Transmission	Combined SPW/Fresnel Operator	On
7	Aperture Transmission	T	Standard Air in Homogen...	3	Lens Array	Combined SPW/Fresnel Operator	On
3	Lens Array	T	Standard Air in Homogen...	8	Aperture Transmission	Combined SPW/Fresnel Operator	On
8	Aperture Transmission	T	Standard Air in Homogen...	4	Lens Array	Combined SPW/Fresnel Operator	On
4	Lens Array	T	Standard Air in Homogen...	5	Ideal Lens	Combined SPW/Fresnel Operator	On

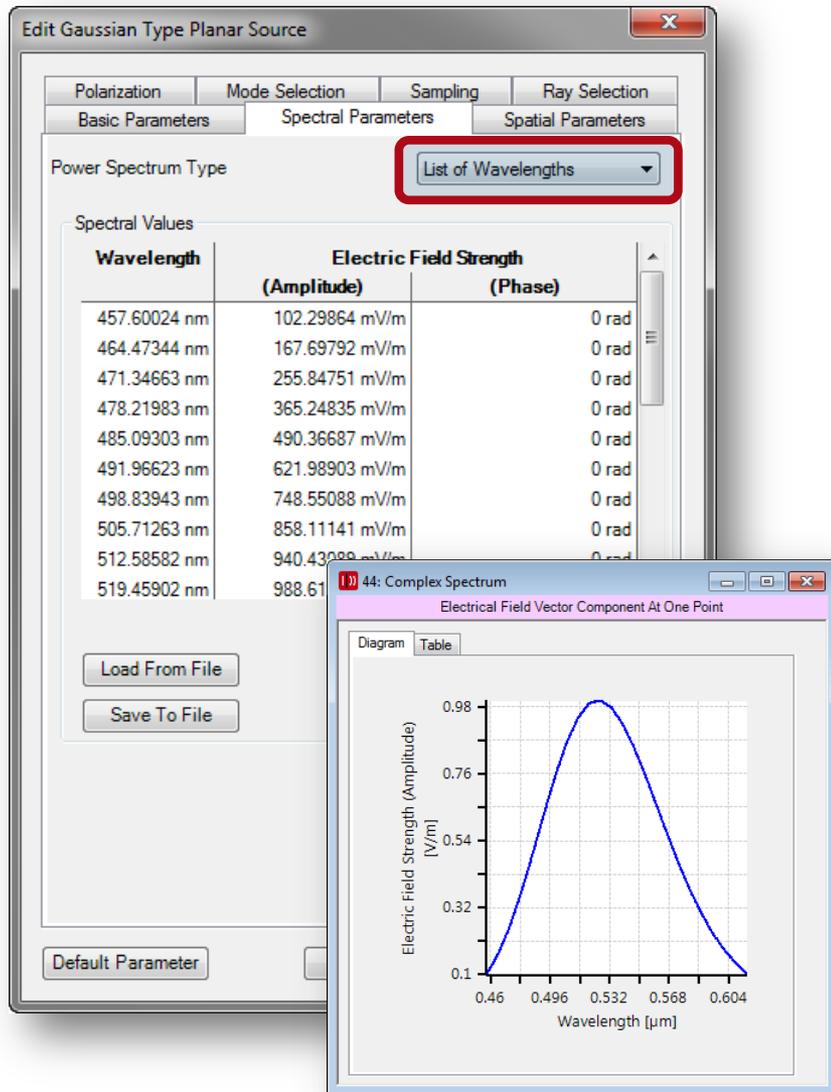
Tools  Re-Use Automatic Settings Simulation Type: Field Tracing

# ガウシアン状の平面光源



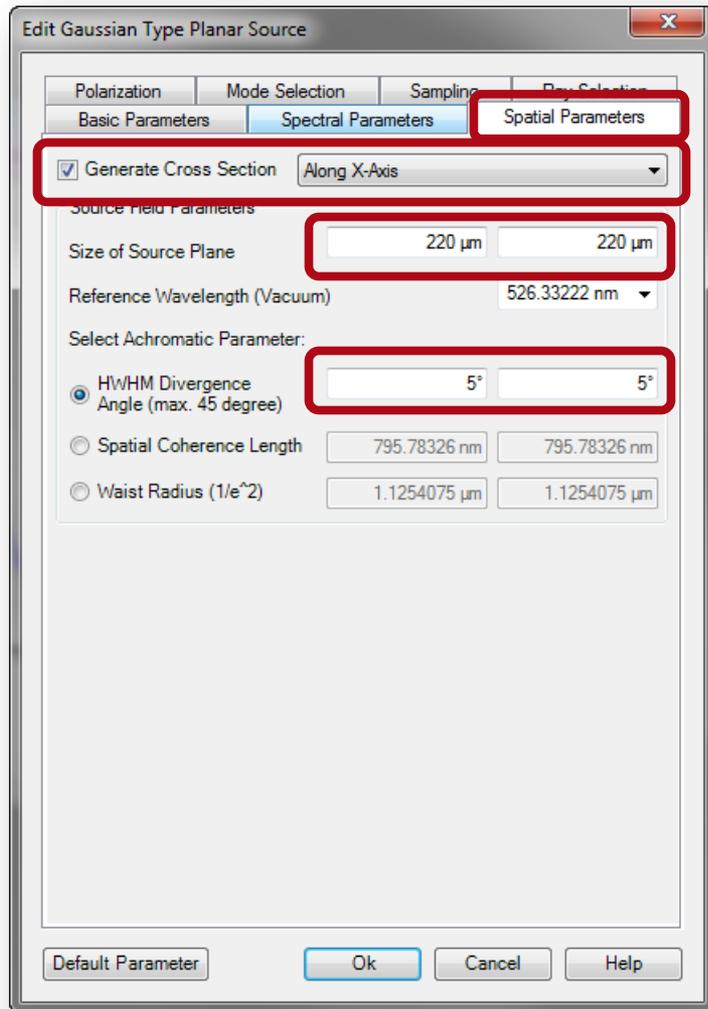
- Light Path Viewの”Gaussian Type Plane Source”をダブルクリックしEditダイアログを展開します

# ガウシアン状の平面光源



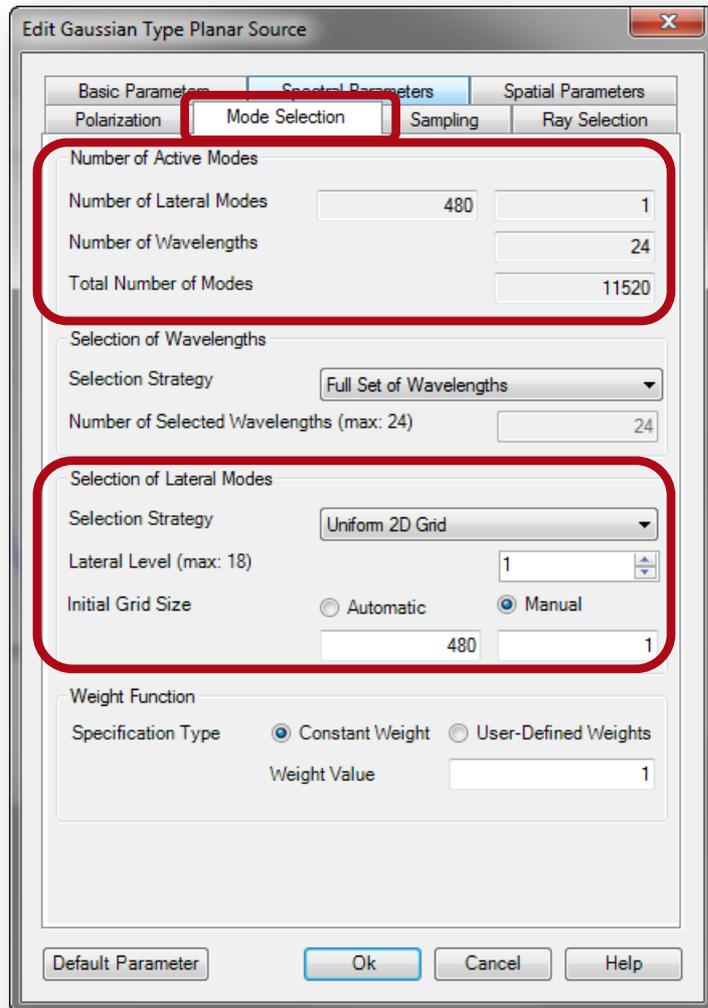
- “Gaussian Type Plane Source”は複数のガウシアンモードが互いにインコヒーレントな状態で配置されたパーシャル・コヒーレント光源をシミュレートしたものです
- この光源がLED光源として以下にモデリングされます
- ガウシアン状の波長分布が活用されました

# ガウシアン状平面光源



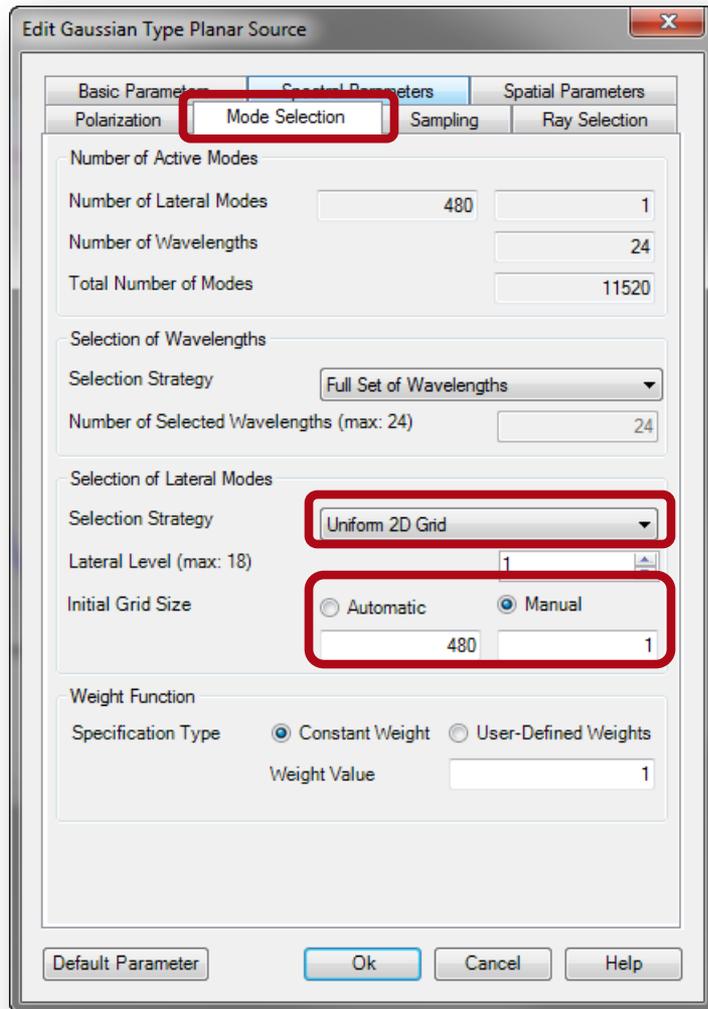
- 光源の放射特性は、“Spatial Parameters”タグにて変更可能です
- 光源は、“Size of Source Plane” “Divergence angle”、“Spatial Coherence Length”または“Waist Radius”によりモード定義が可能です。最後の3つのパラメーターは、相互に関連しているため、個別に変化する事が可能です。
- 1次元シミュレーションとします

# ガウシアン状の平面光源



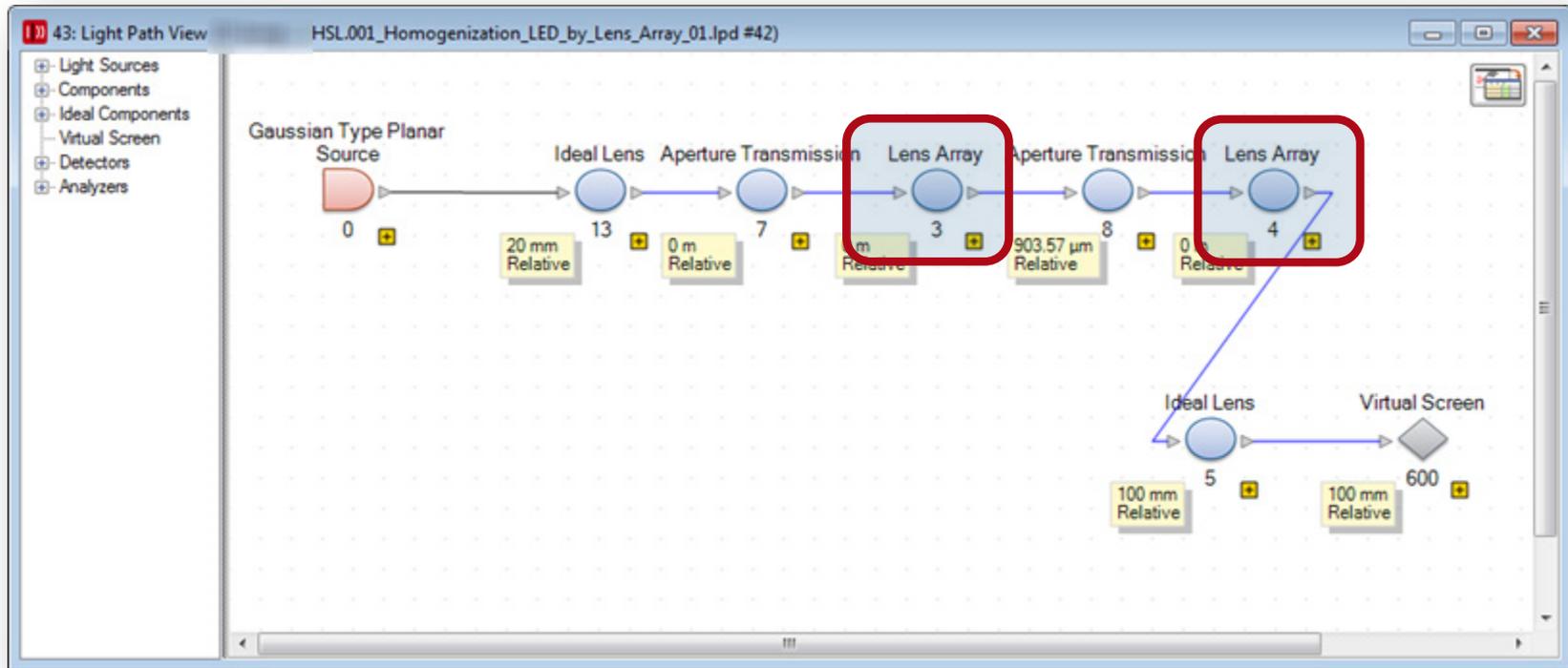
- “Mode Selection”タブにて、空間及び時間的コヒーレント(時間的コヒーレンスは波長分布にてシミュレートされます)特性を持つモード数を制御します
- タブの上部には、モード総数が表示されます
- タブの下部ではラテラル方向に配されたモード数を示し、これによりパーシャル・コヒーレンスがシミュレートされます

# ガウシアン状の平面光源



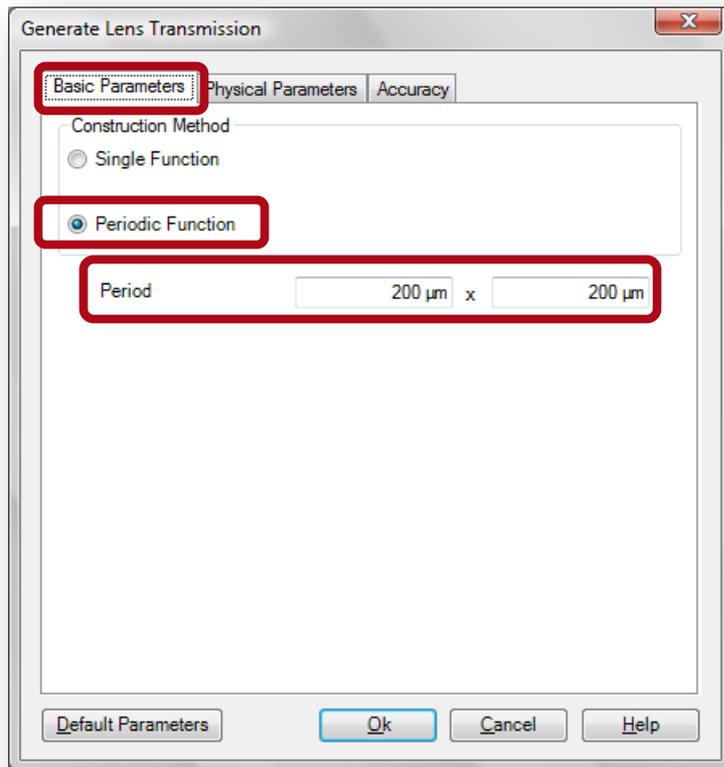
- ラテラル方向のモードは、“Uniform 2D Grid”または“Random”ポジションを初期値にします
- “Uniform 2D Grid”においては、モード数は、“Initial Grid Size”と“Lateral Level”にて定義され、簡単にモード数を増やす事が可能です
- モード数が多いほど、シミュレーションの演算精度は向上しますが、メモリー負荷と演算時間は必要となります

# レンズアレーのシミュレーション



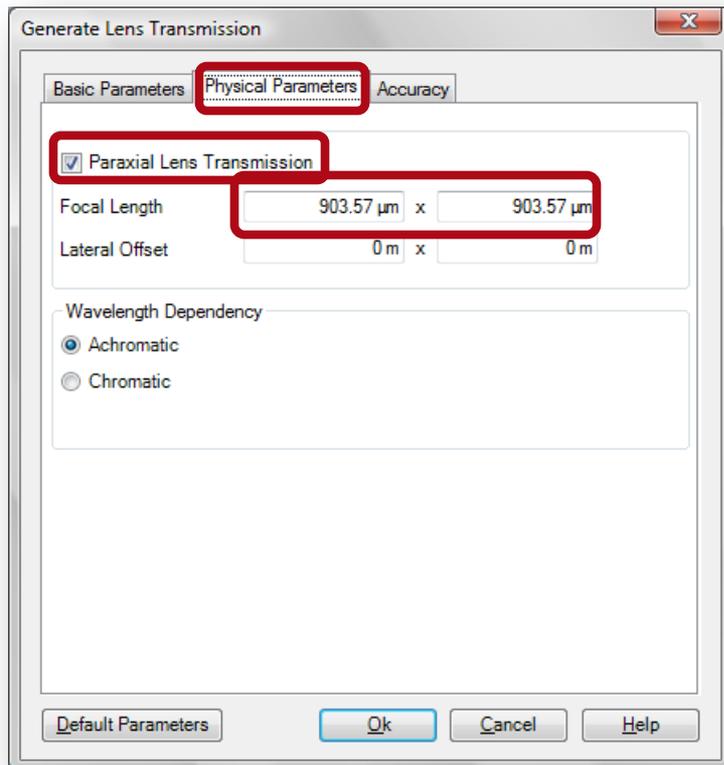
- レンズアレーをシミュレートするために、2枚の”Ideal Lens”(理想レンズ)を  
用います
- 3番目の”Ideal Lens”をダブルクリックし、Editダイアログを展開します

# レンズアレーのシミュレーション



- レンズアレーをシミュレートするにあたり、理想レンズは”Periodic Function”とする必要があります。“Period”はレンズピッチの  $200\mu\text{m} \times 200\mu\text{m}$  とします。

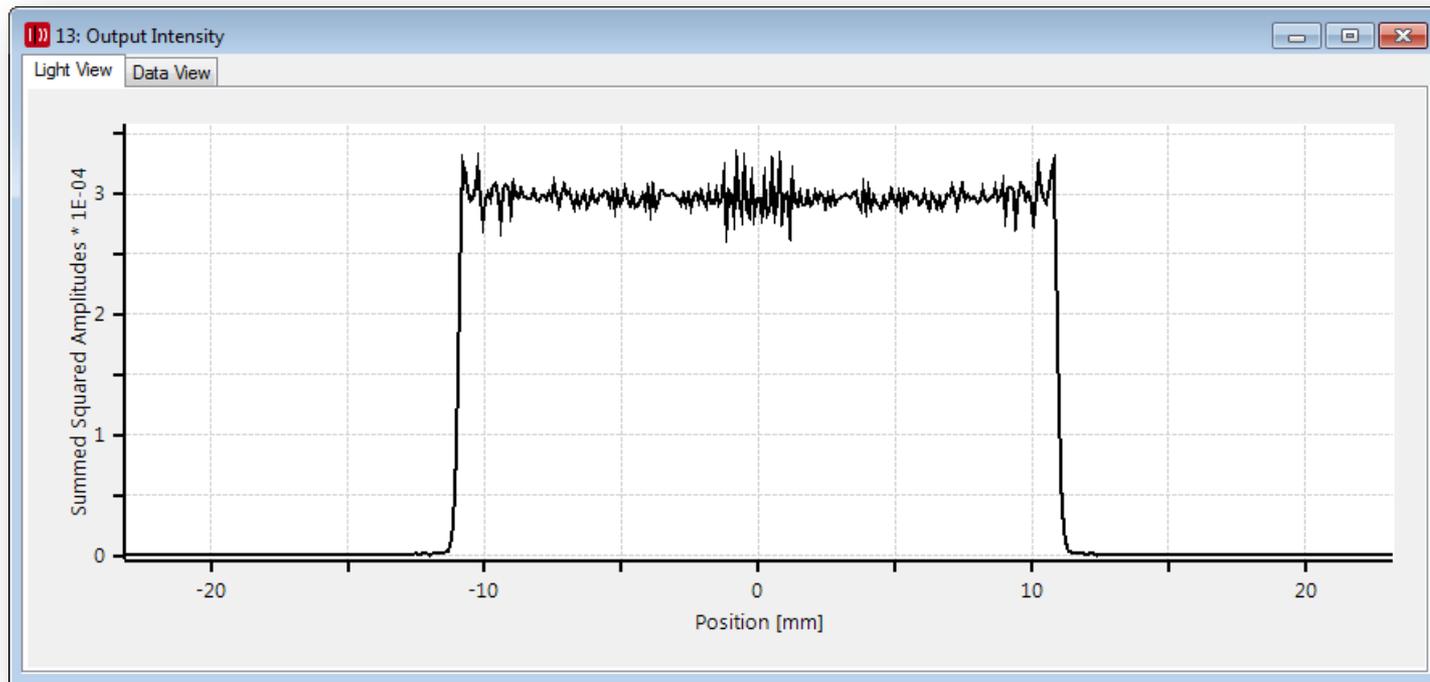
# レンズアレーのシミュレーション



- 焦点距離は”Physical Parameters”タブにて定義します
- オプションの”Paraxial Lens Transmission”にてxとy方向の焦点距離を個別に定義する事が可能です。これにより、例えば近軸シリンドリカルレンズアレーのシミュレーションが可能になります。（近軸レンズの光学効果は、二次位相としてシミュレーションされます。これは球面位相の近軸近似の一例です）

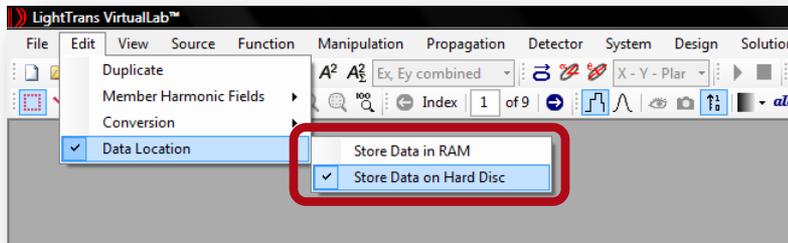
# シミュレーション結果

注記：このシステムの計算時間は約2時間を要します



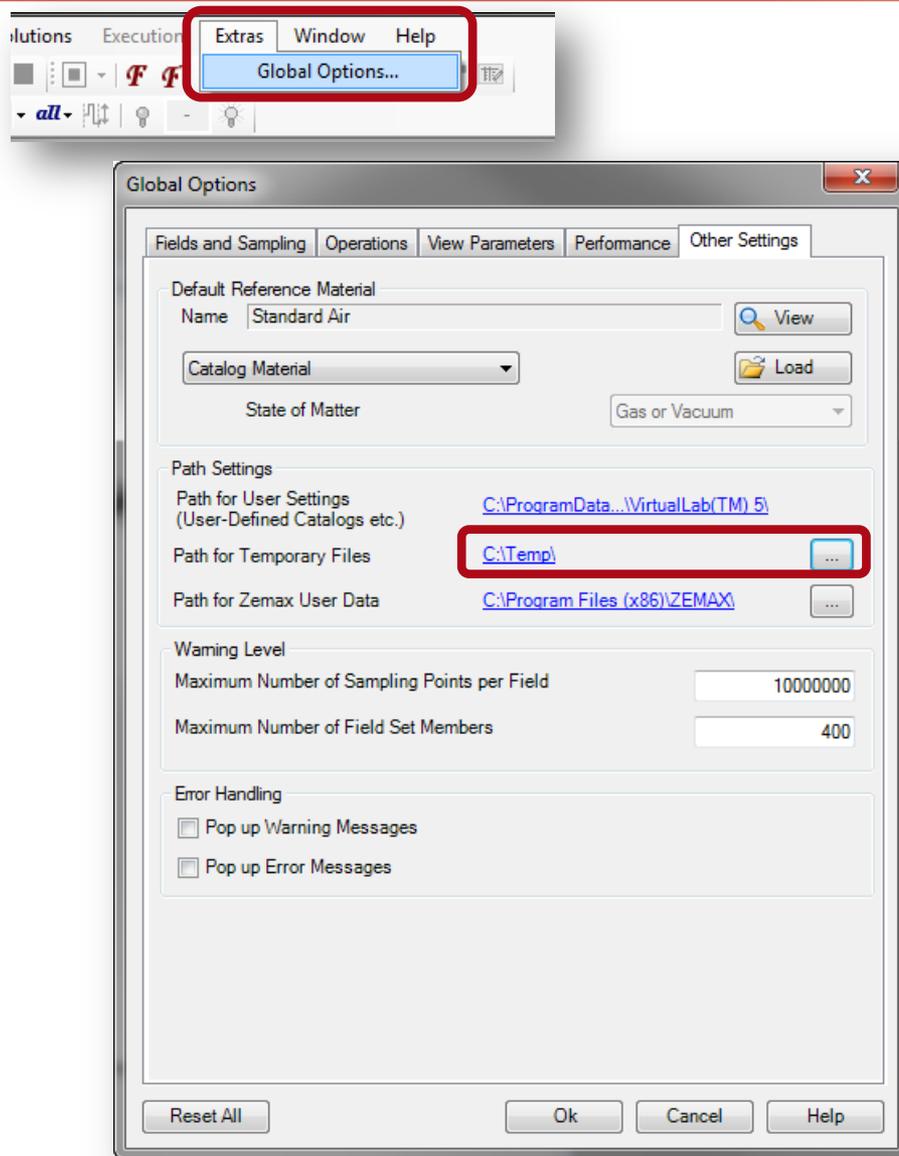
480のラテラルモード、24波長を用いたシミュレーション結果です。ラテラルモードの数を減らす事で、演算時間を短縮し、より近似された結果を導く事も可能です。

# ハーモニック・フィールド・セット



- ハーモニック・フィールド・セットは数百のもモードを含むため、データ容量は大きくなり、RAMメモリーに対し大きすぎる可能性があります。これを避けるために、モードはハードディスクに保存されます。
- 仮にユーザーがモードをRAMに留めておきたい場合、メニューの Data → Data Location →にて保存先をRAMに切り替える事が可能です。

# ハーモニック・フィールド・セット



- モード数と、各モードのサンプリングポイント次第では、ハーモニック・フィールドセットの保存にハードディスクの相当量の容量が必要になる可能性があります。
- そのため、一時保存先を他の場所に変更する必要がある場合があります：“Global Options Dialog”にて”Path for Temporary Files”を変更する事が可能です。
- ハードディスクの空きスペースが100GB以上ある事を推奨します。

# まとめ

- VIRTUALLAB™ では空間パーシャル・コヒーレント光源のシミュレーションが可能です。
- 光源モデリングを可変し、エキシマレーザー、マルチモード・レーザーやLEDのシミュレーションも可能です。
- 光源モデルは、マルチモード・ガウシアン光源、ガウシアン状平面光源、カスタマイズド・モード平面モデルなどです。
- 理想レンズにて、レンズアレーのシミュレーションが可能です。