

アプリケーション_380.01: SLM-DMDのシミュレーション

キーワード: spatial light modulator、空間光変調器、SLM、digital micro mirror device, DMD, DLP、pixel

必須ツールボックス: Starter Toolbox

関連 Snippets (プログラム・モジュール): Snippet_021_SLM_Transmission

by Hartwig Crailsheim (LightTrans)



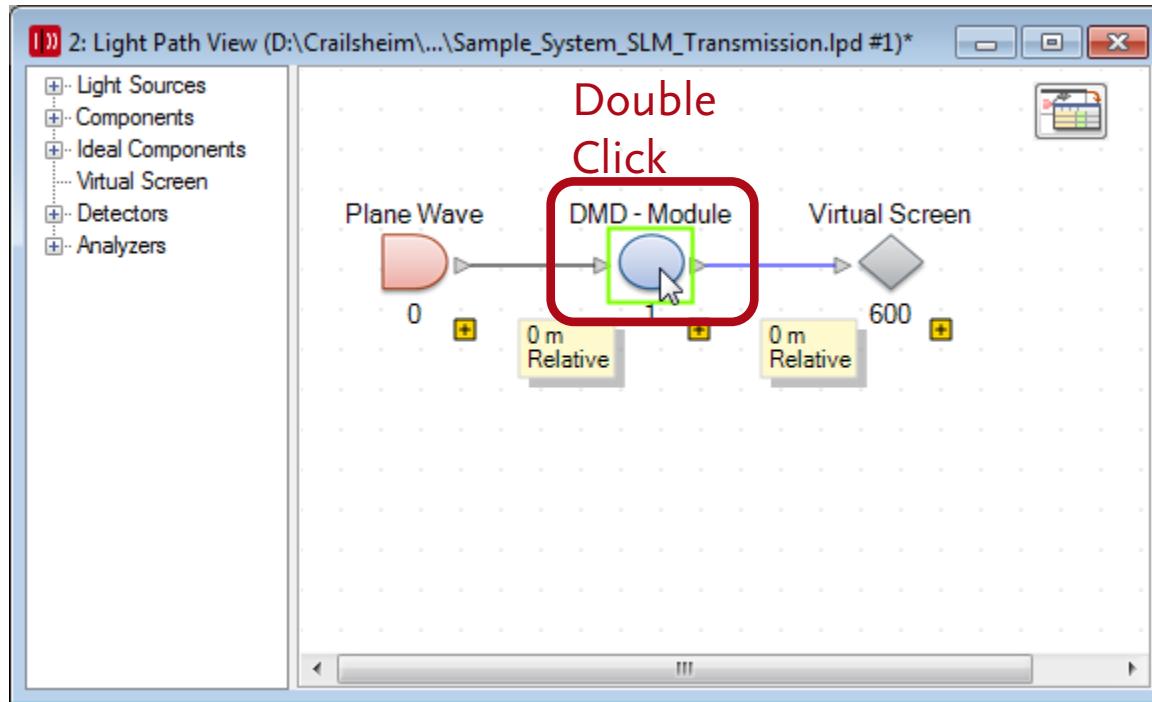
モデリング概要

VirtualLab はSLM（空間光位相変調器）のシミュレーションが可能です。代表的な例はDMDとなり、アレー状に配されたマイクロ・ミラーです。各マイクロミラーは、矩形の光束スポットのオリジンとなります。

VirtualLab を用いたシミュレーションにおいて、これらのスポット間の距離とスポットのサイズは調整可能です。

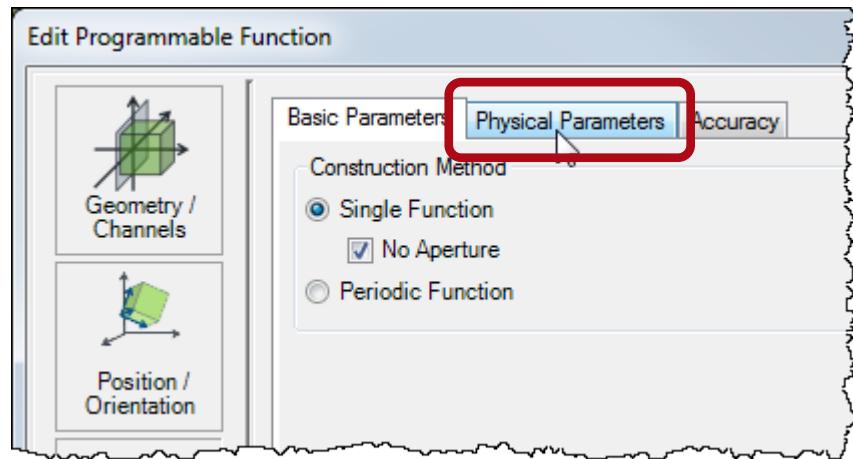
これを実現化するために、snippetと言うプログラム・モジュールを用意しました。サンプルデータ“Snippet_SLM-DMD_Transmission_v01.txt”をご参照下さい。本書は、このsnippet を用いたDMDの設定作業のチュートリアルとしても活用可能です（特に各DMDスポットの振幅 and/or 位相）。

DMDの設定



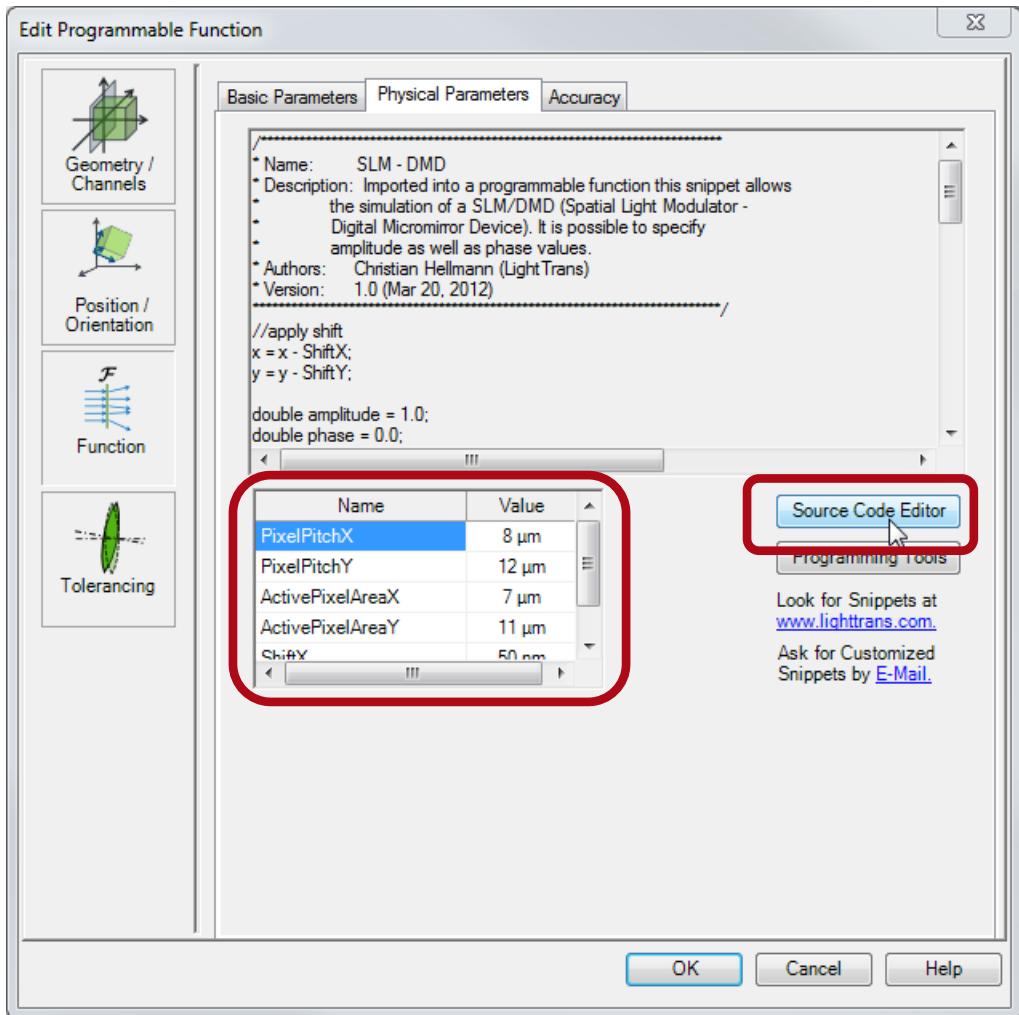
サンプルファイル“Sample_System_SLM_Transmission.lpd”を用いたLight Path DiagramによりDMDの設定及びシミュレーションが可能です。 DMD-Moduleをダブルクリックします。

DMDの設定

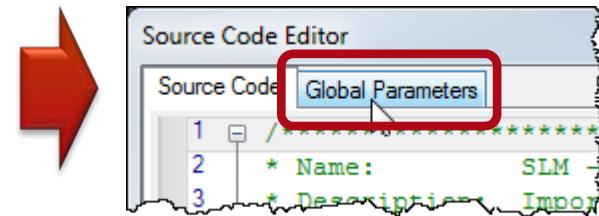


- Physical Parametersタブを選択します

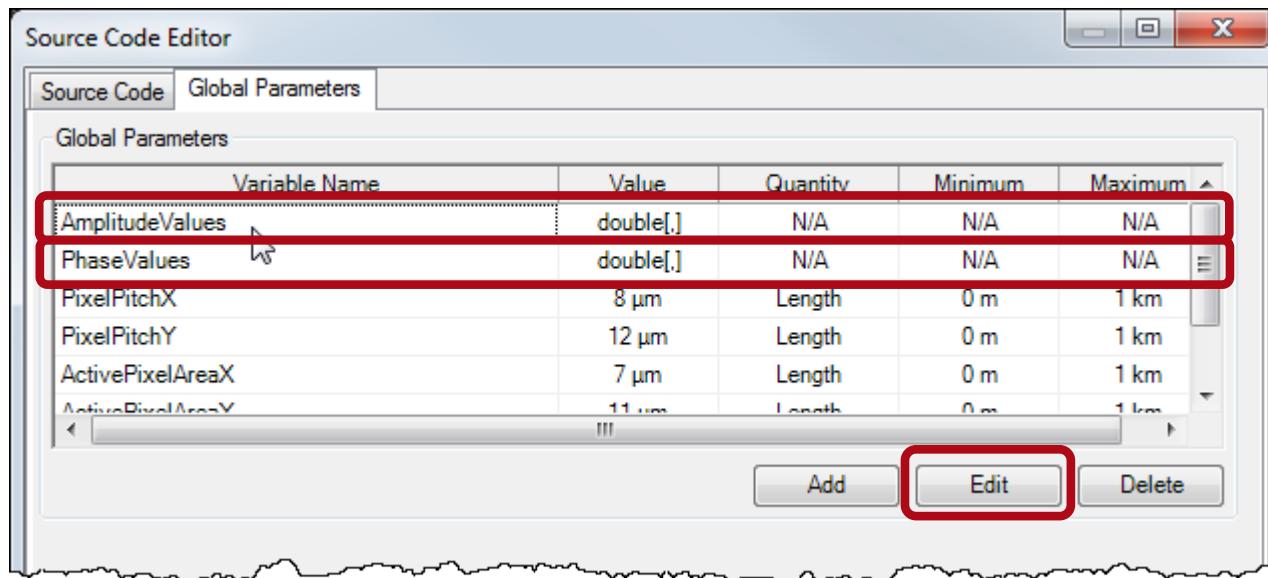
DMDの設定



1. 左図のダイアログにて、スポット間隔とサイズを設定可能です。これらのパラメーターについての詳細はサンプルファイル”Snippet_021”のReadme.txtをご参照下さい
2. 実際の配光パターンを用いたシミュレーションを行うためには“Source Code Editor”をクリックし、“Global Parameters”タブを開いて下さい



DMDの設定

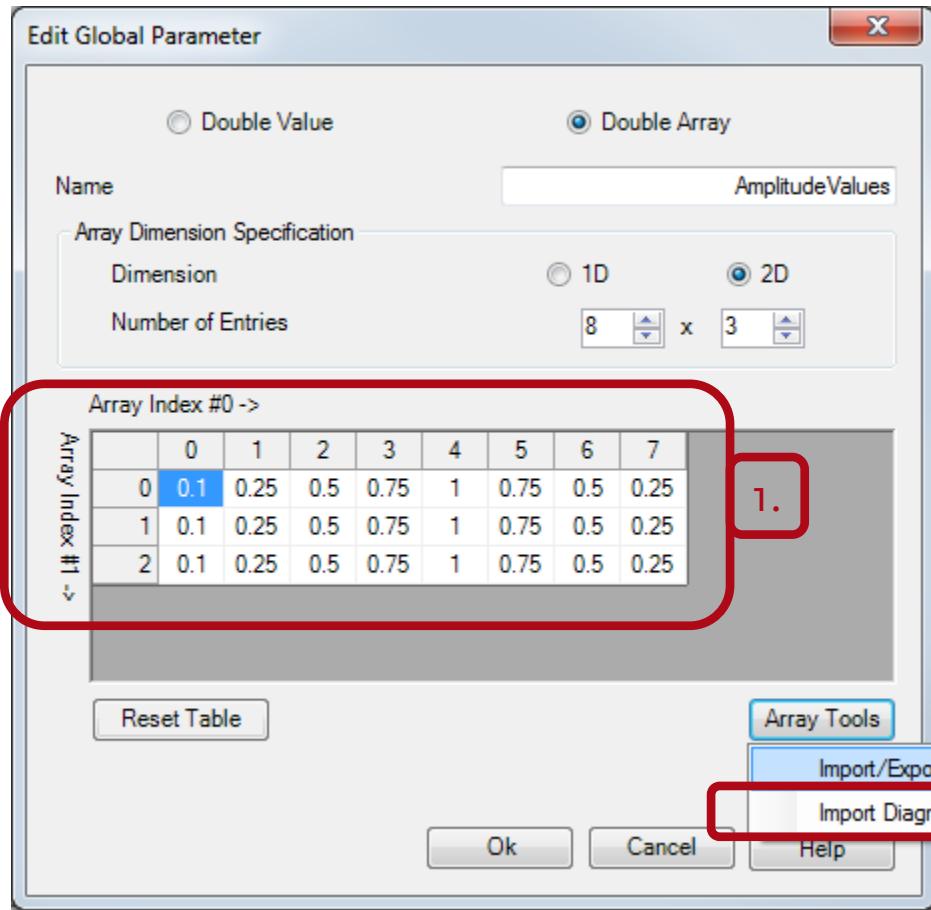


各スポットの値や配置は一行目（"Amplitude Value"）や最下段（"Phase Values"）をダブルクリックまたは、一度クリックしEditボタンを押すことによって可能になります。

その他のパラメーターも同様に設定/変更可能です。

DMDの設定

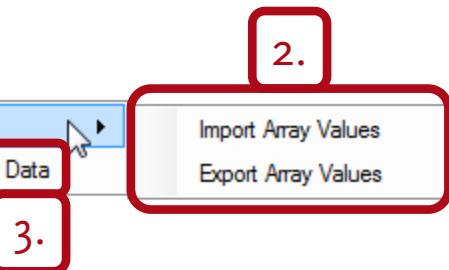
ご希望のデータを入力する事が
可能です



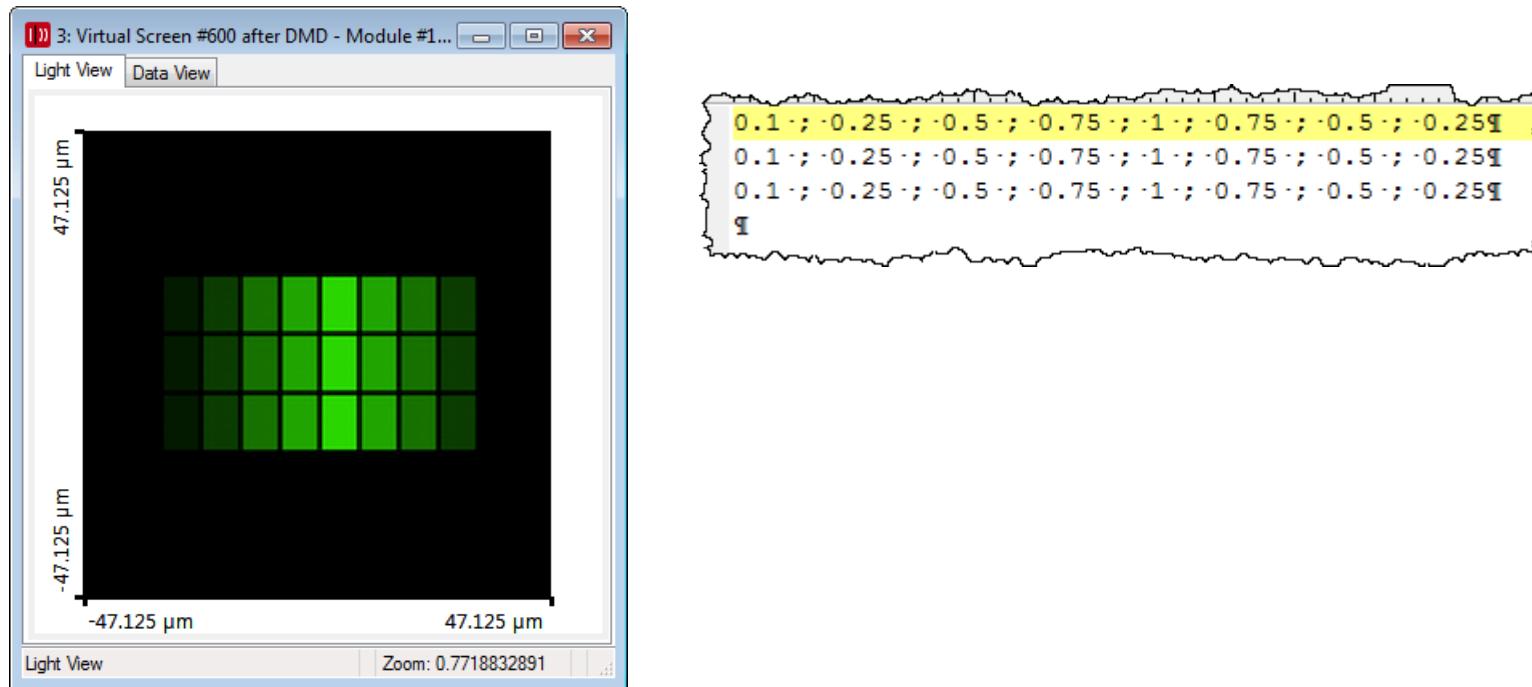
1. 手動入力

2. データファイルのインポート

3. ダイアグラムにて設定

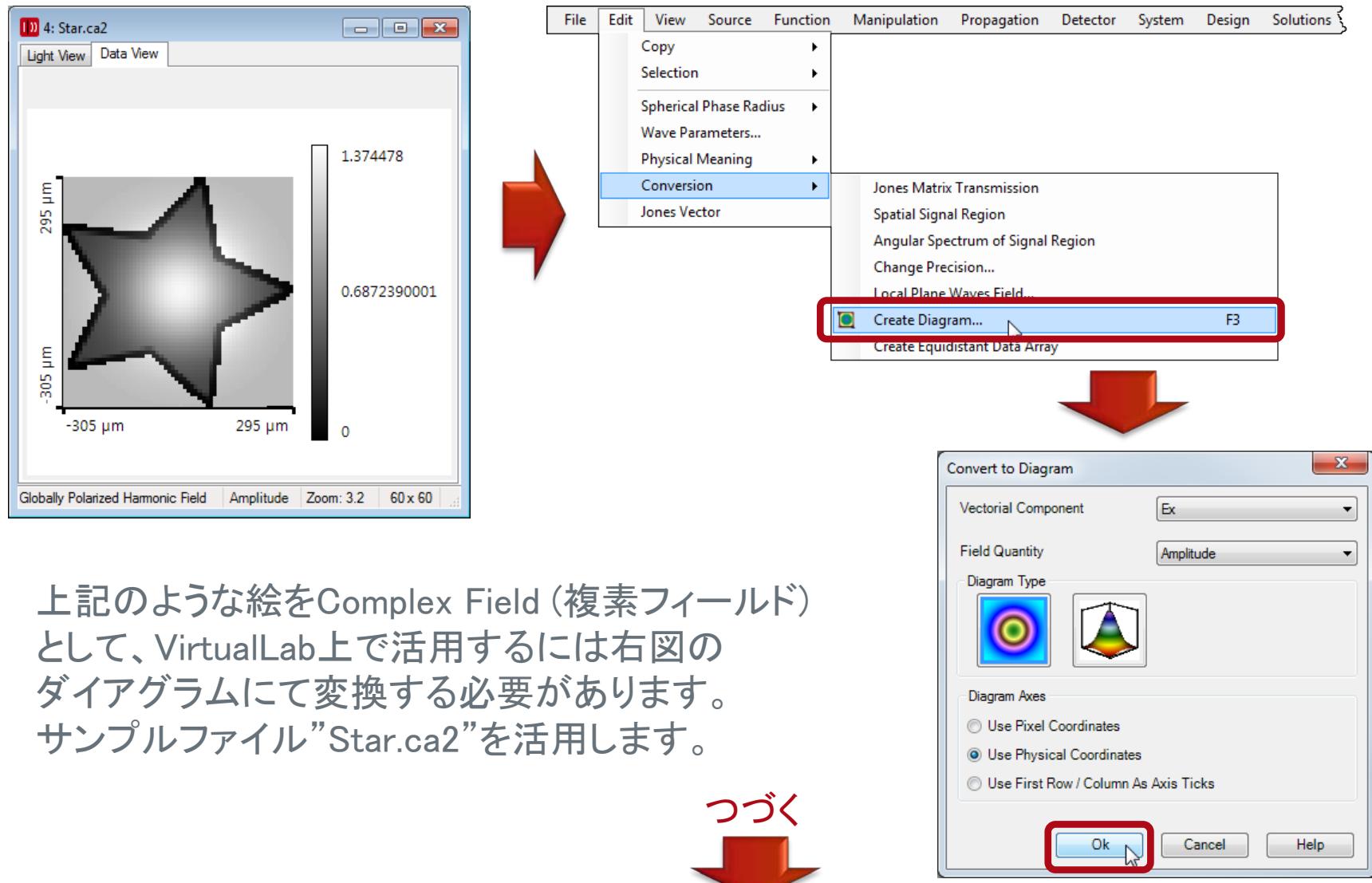


シンプルな結果

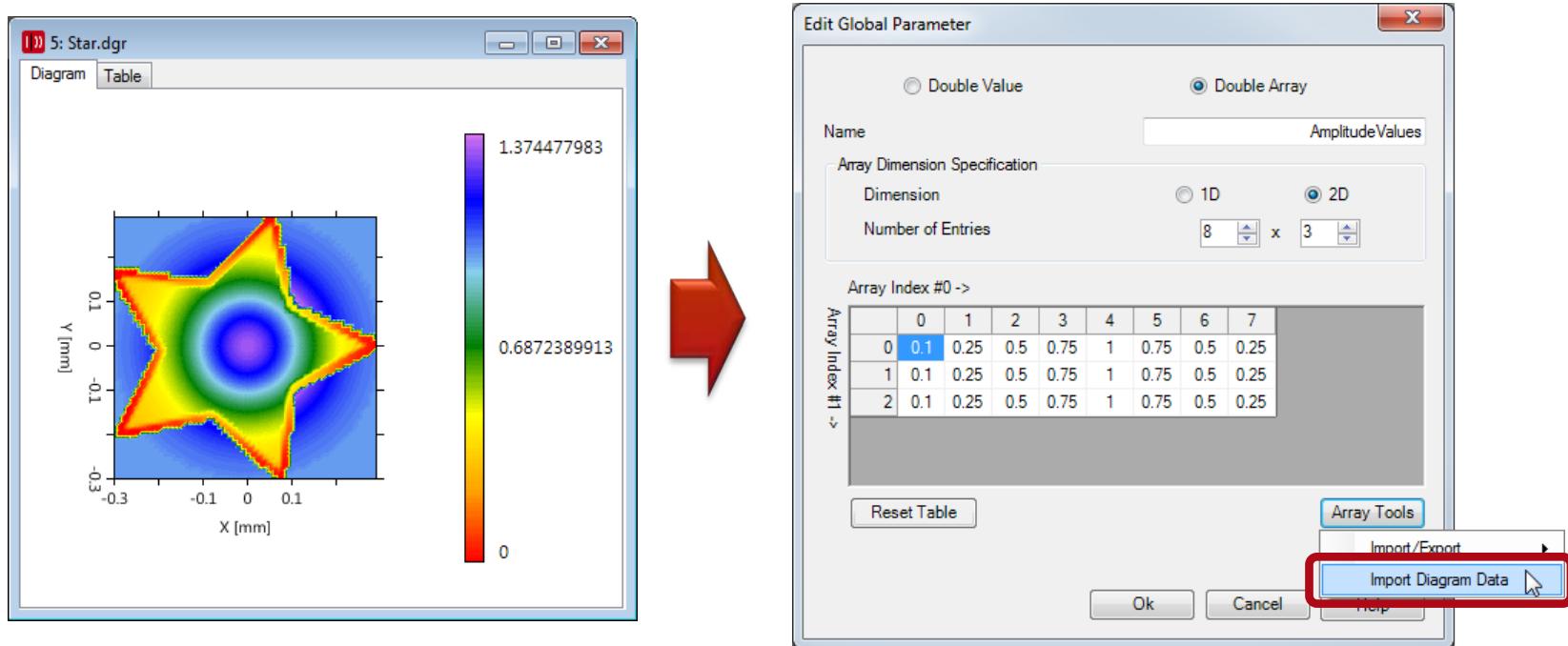


- DMDアレーからの振幅分布

ダイアグラムからのインポート方法

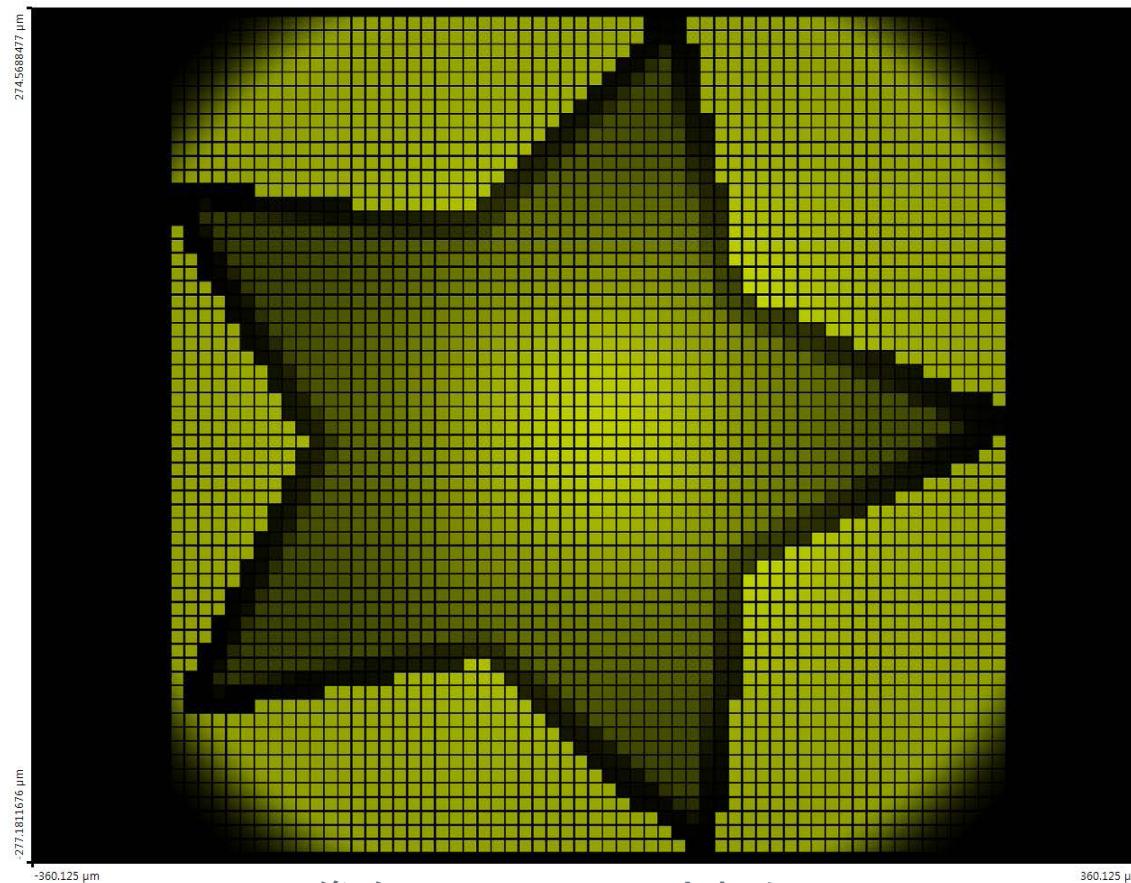


Snippetのグローバル変数へのインポート



- 左のダイアグラムはSnippetのプログラマブル機能のグローバル変数に振幅 and/or 位相値としてインポート可能です。
- 入射フィールドとして定義された平面波の直径も、DMD全面を照明するように調整する必要があります。

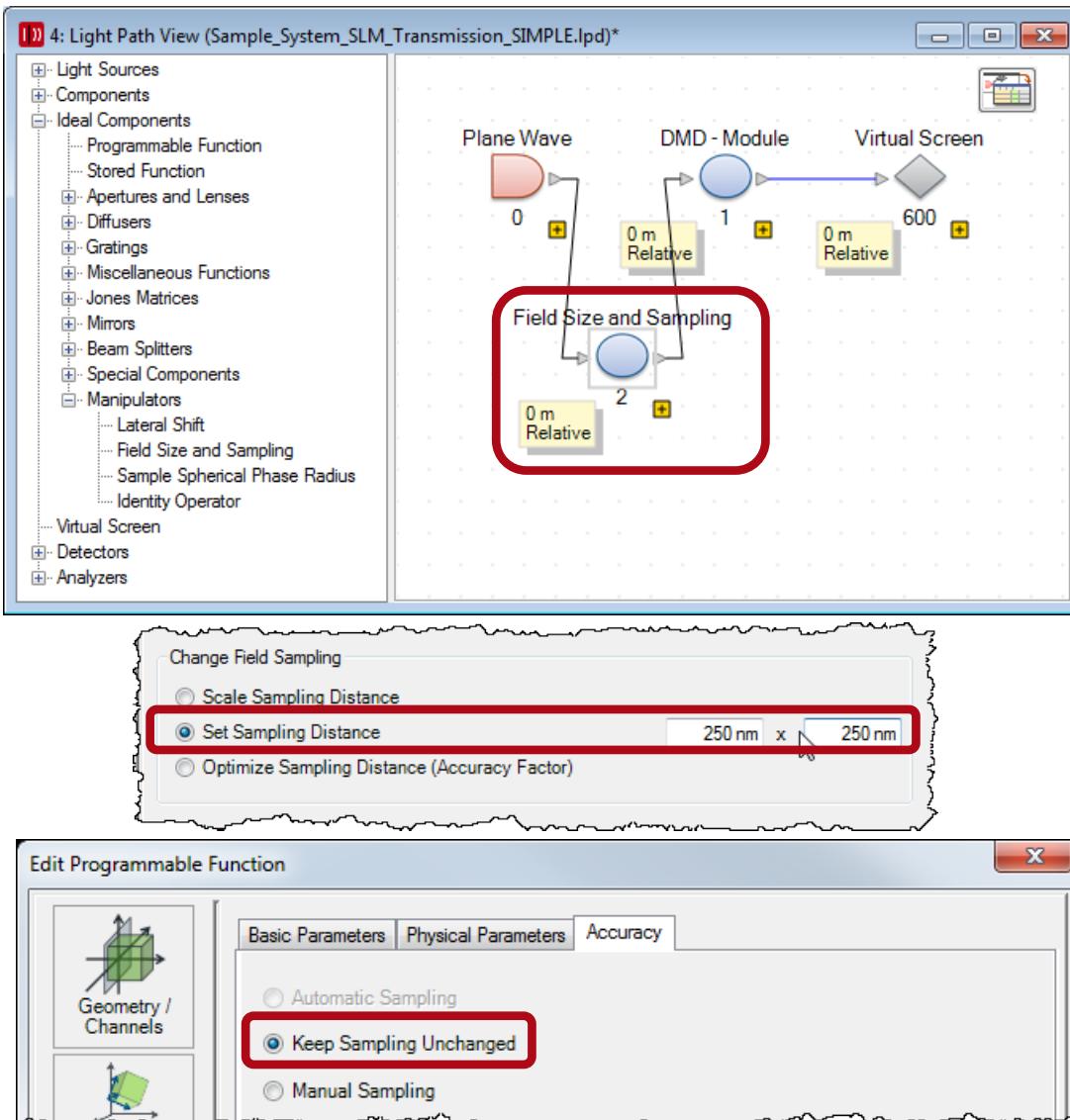
Star画像をDMDに照明した結果



Star画像を568nmで照明されたDMDアレー

マイクロミラーが不均一に見えるのは、モニターの解像度による現象でシミュレーション誤差ではありません。Starのエッヂのギザギザは元の画像の分解能に起因するものです。

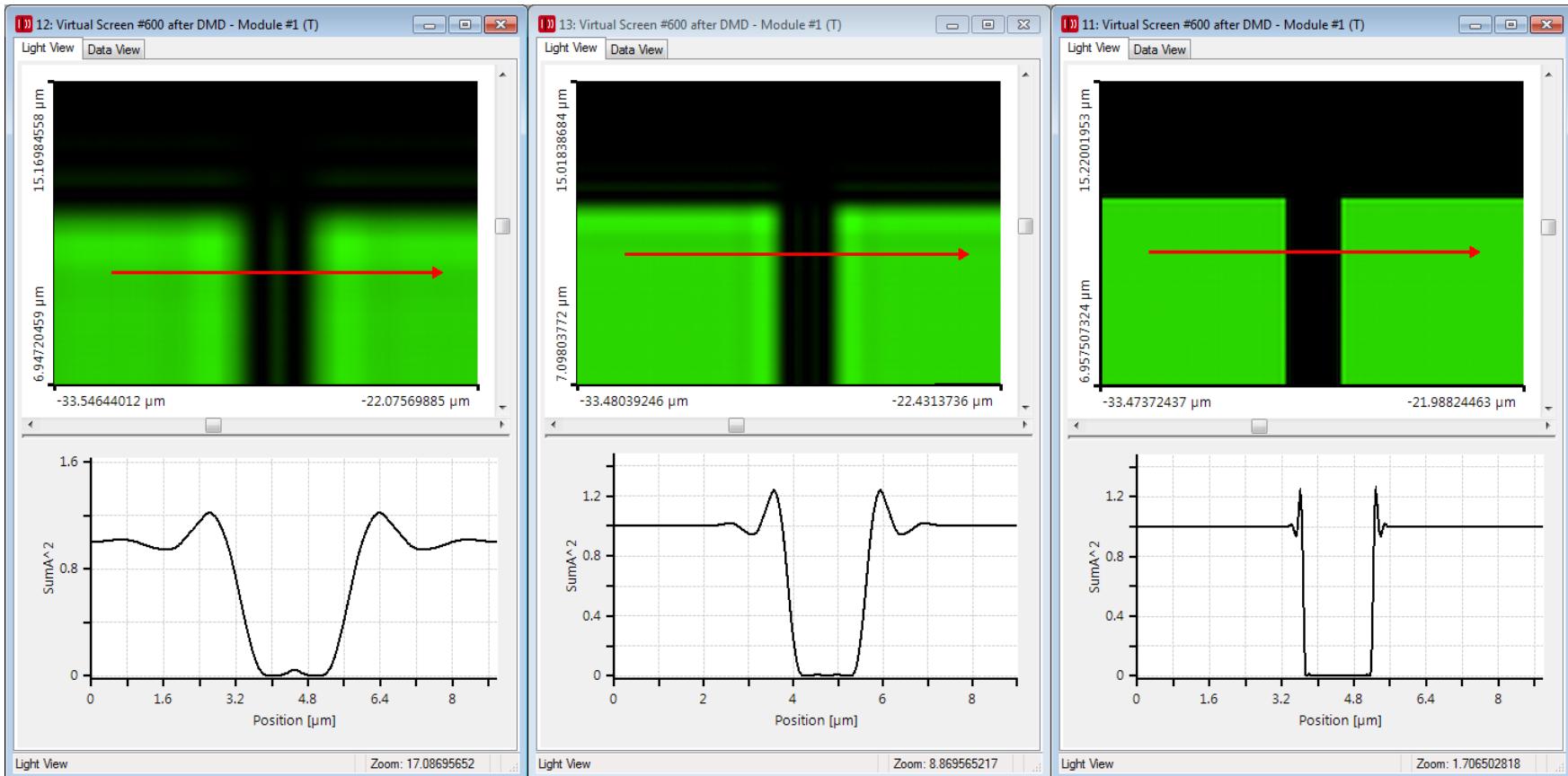
サンプリング



- 照明されたDMDがご所望のサイズにサンプリングされるように、"Field Size and Sampling"素子を挿入しサンプリングディスタンスを設定します。

- 設定後はDMDをダブルクリックし"Keep Sampling Unchanged"を選択します。

エッヂ



一般的なエッヂのボケ(Side lobes)です。この現象は、サンプリング・ポイントを小さくする事で対応可能です(サンプリング・ディスタンスを減少させるなど)。

左:240 × 240 (1 μ m) 中央:480 × 480 (500nm) 右:2400 × 2400 (100nm)

まとめ

- VirtualLab ではDMDなどの空間光位相変調器(SLM) のシミュレーションが可能です。
- サンプルファイルとして用意した DMDシミュレートようのSnippet (プログラムモジュール)を用いて、簡単に独自のサイズにてシミュレーション可能です。