

アプリケーション_G.007:

斜形グレーティングのコーティング

コーティングされた、斜形グレーティングをVirtualLab™のプログラマブル媒体で作成します。さらにParameter Runにて異なる配置における反射を解析します。

キーワード: Grating、Coating、Slanted Grating、Programmable Medium、Parameter Run

必須ツールボックス: Grating Toolbox

関連アプリケーション: Scenarios: G.014

関連チュートリアル: G.001a

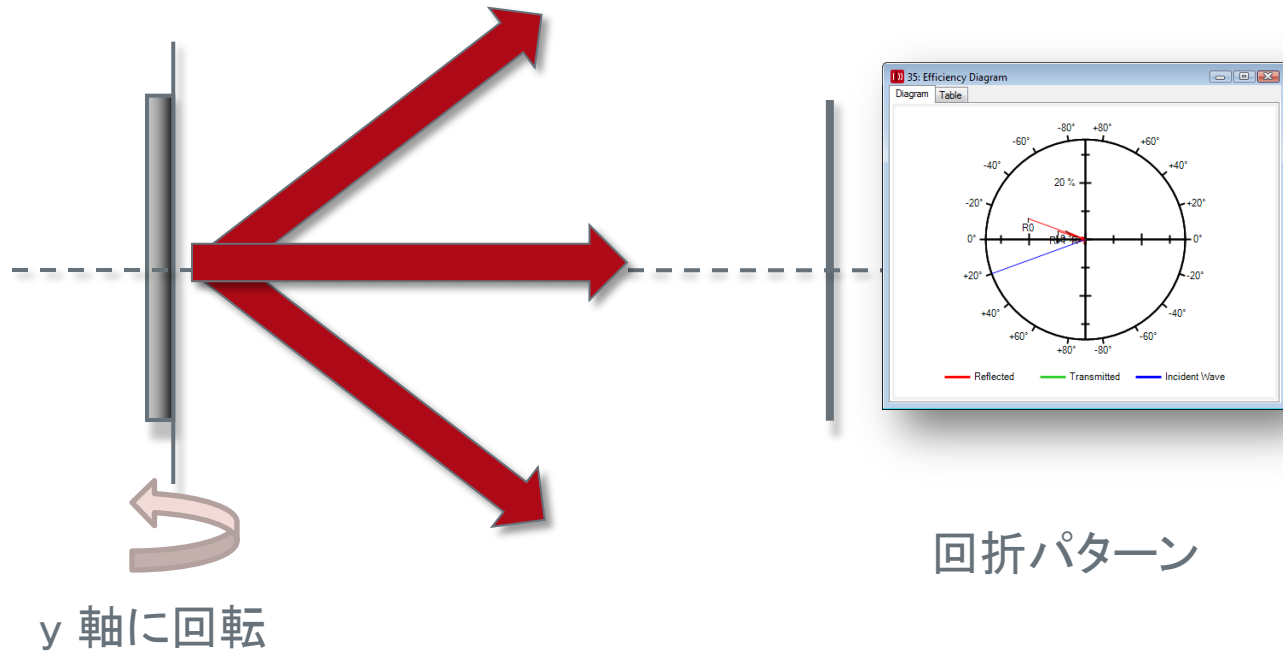


モデリング概要

コーティングされた
斜形グレーティング
周期: $10\ \mu\text{m}$
厚み: $10\ \mu\text{m}$
斜形角度: 20°

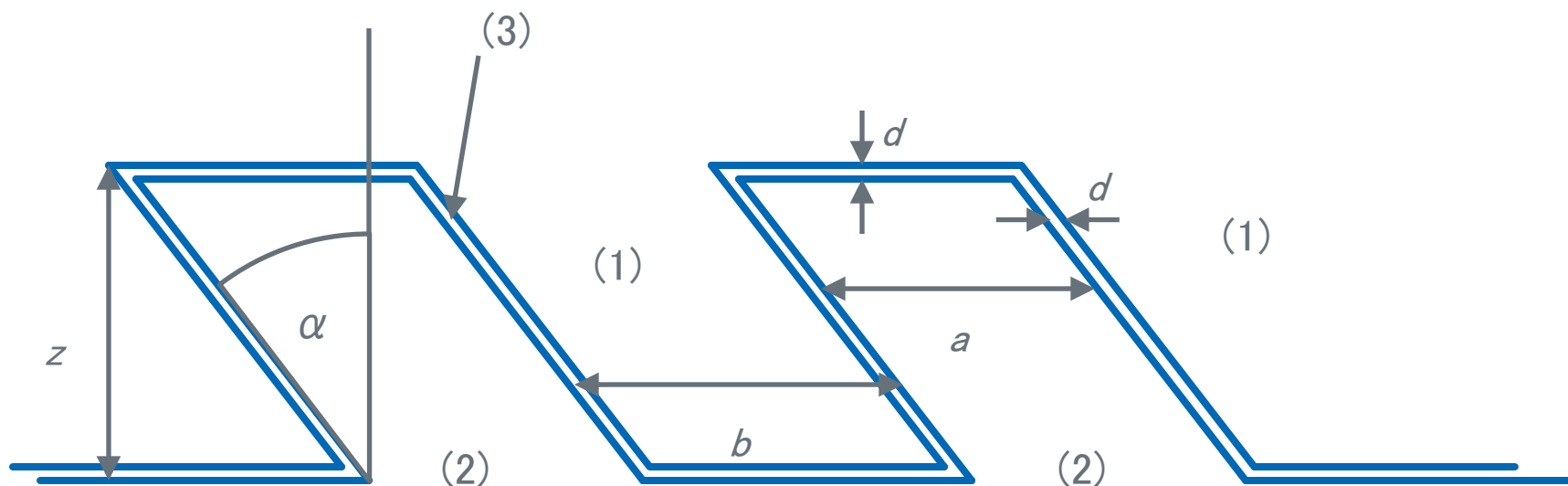
ターゲット面

理想平面波
照明



斜形グレーティングのパラメーター

- α - 斜形角度
- a/b - フィルファクター
- d - コーティング厚
- z - グレーティングのZ-extension
- $a+b$ - グレーティング周期
- 1 - 付加媒体
- 2 - ベース媒体
- 3 - コーティング媒体

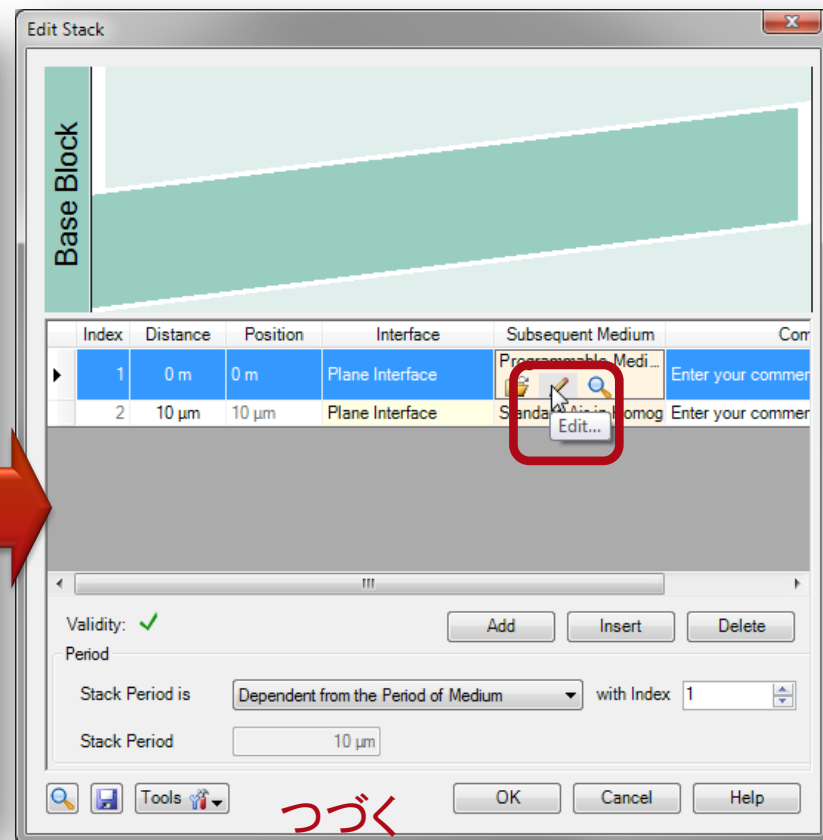
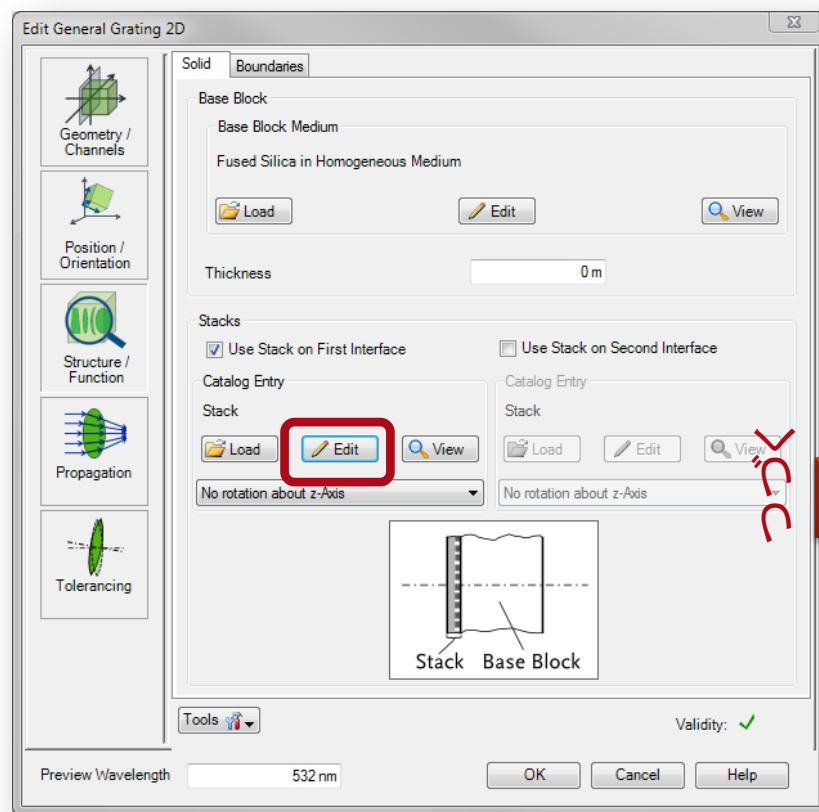


VirtualLab™におけるモデリング

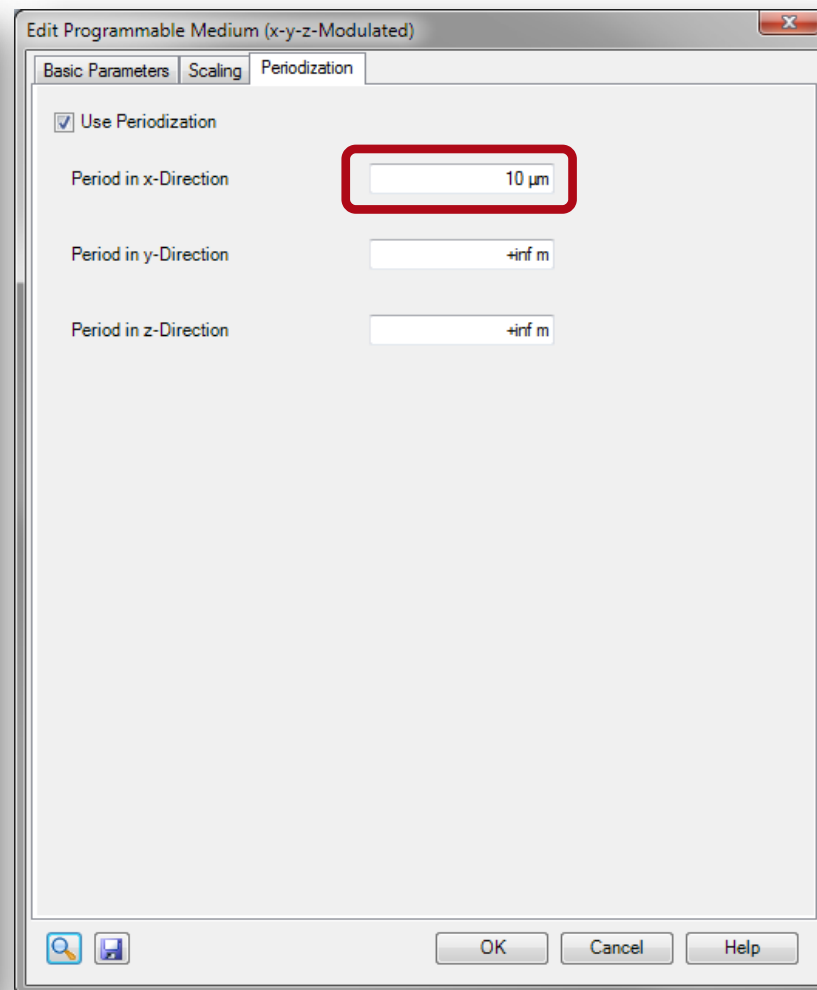
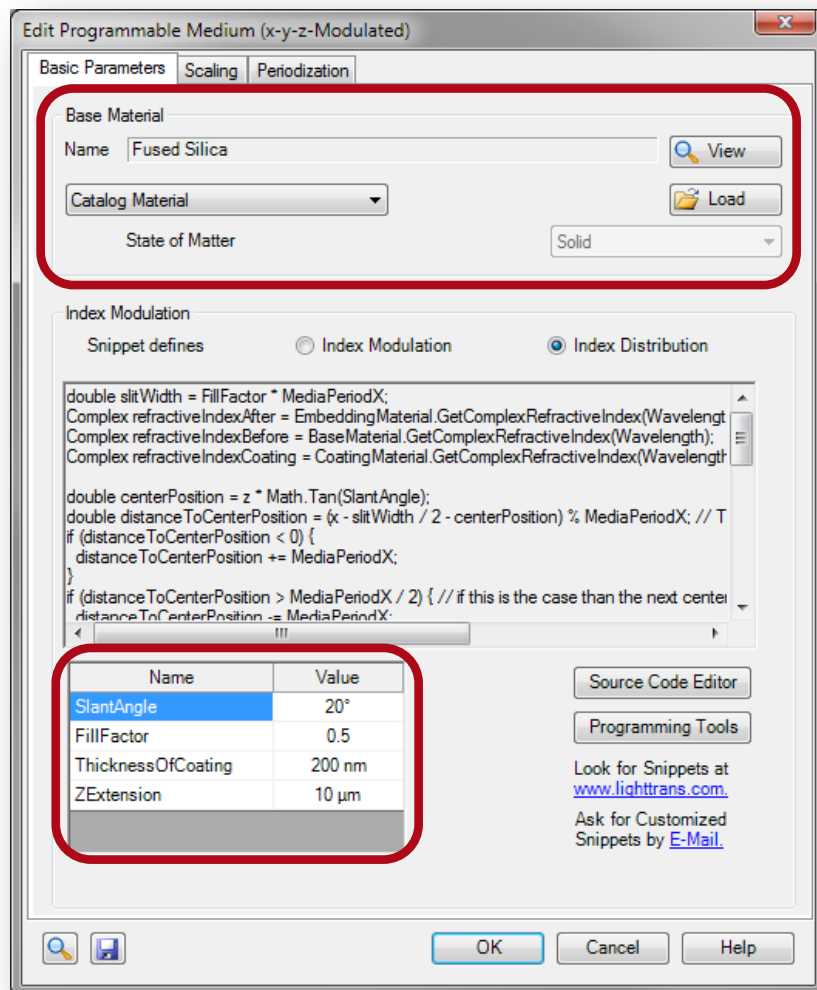
- コーティングされた斜形グレーティングは $h(x)$ で定義できないため、プログラマブル媒体としてモデリングする必要があります
- サンプルファイルに保存された、“snippet G.007_Completely_Coated_Slanted_Grating.snp” というモジュール・プログラムにて、斜形グレーティングの表面形状をモデリングします。このSnippetにて、グレーティング・パラメーターも、定義されます。
- さらに、“snippet G.007_Partly_Coated_Slanted_Grating.snp”にて、斜形側面にコーティングされていない斜形グレーティングをモデリング可能です。
- モデリングされた素子を厳密解析するためには、Grating Toolboxにて、グレーティングにスタックします。

グレーティング・パラメーターの変更

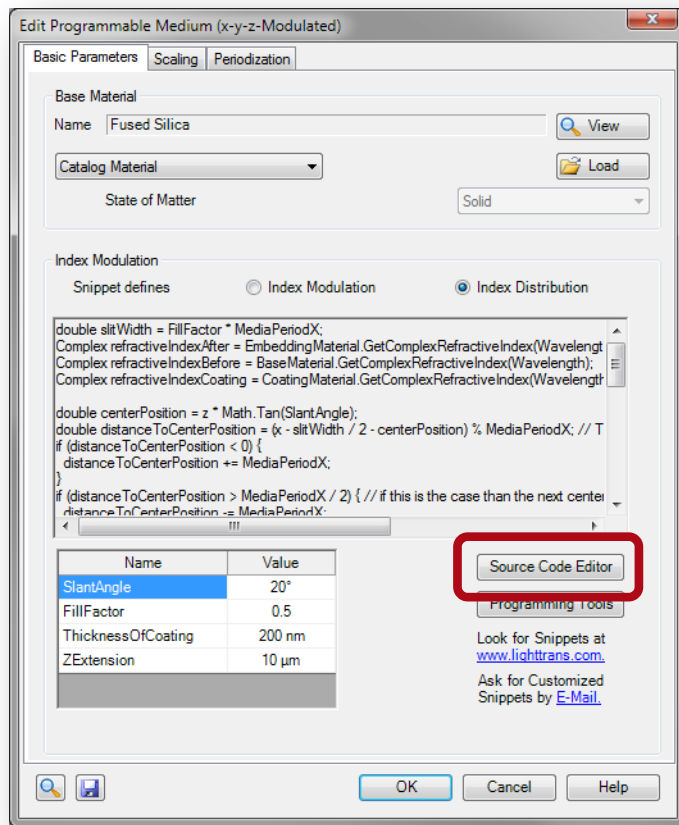
プログラマブル媒体のEditダイアログにて、グレーティングのパラメーターの編集が可能です



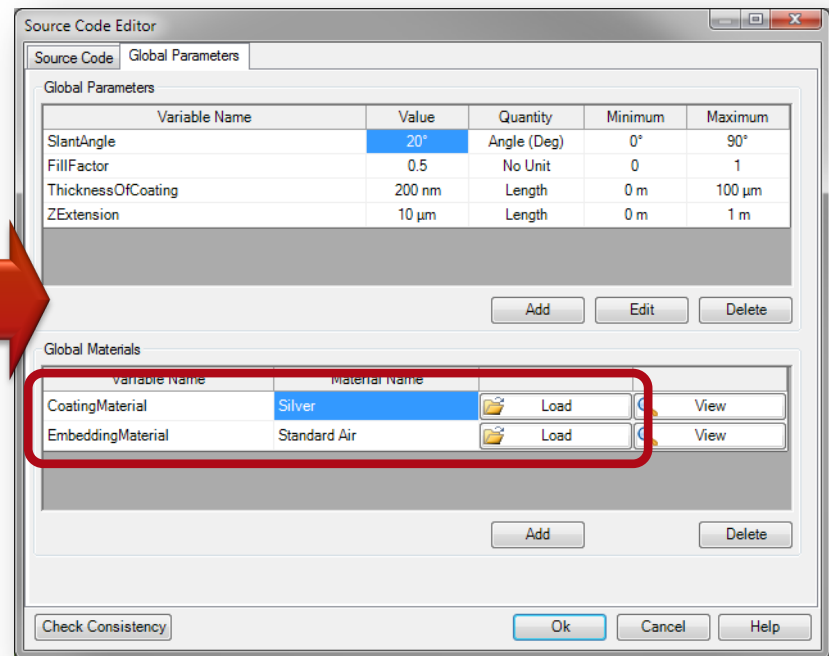
グレーティング・パラメーターの変更



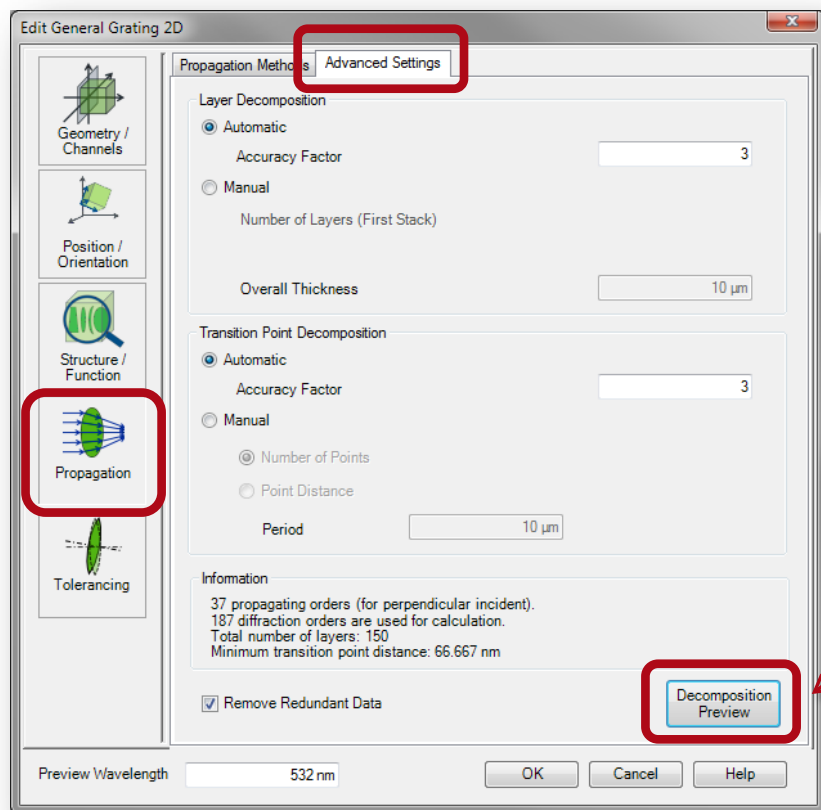
グレーティング・パラメーターの変更



結果



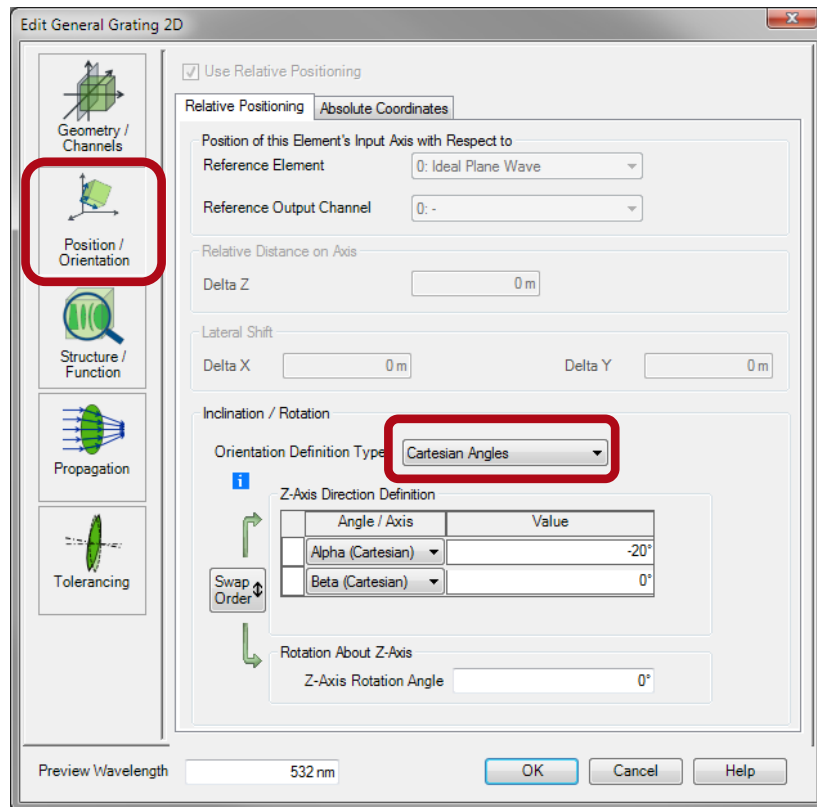
コーティング層数と透過点の編集



- 層数と透過点をセットする事によりコーティングを完成させます

- 設定をプレビューし、確認します：
Decomposition Preview

Cartesian Angles(デカルト角度)の可変



- componentダイアログのPosition / Orientationタブにて、Cartesian Anglesの可変が可能です
- Cartesian angle α を変更する
と言うのは、y 軸上に回転する
という意味です

Parameter Run (α の可変)

41: Parameter Run from 37: Light Path Editor (Coated_Slanted_Grating.lpd #37)

Parameter Specification
Set up the parameter(s) to be varied.

You can select one or more parameters which shall be varied as well as the resulting number of iterations. Several [modes](#) are available specifying how the parameters are varied per iteration.

Usage Mode: Standard

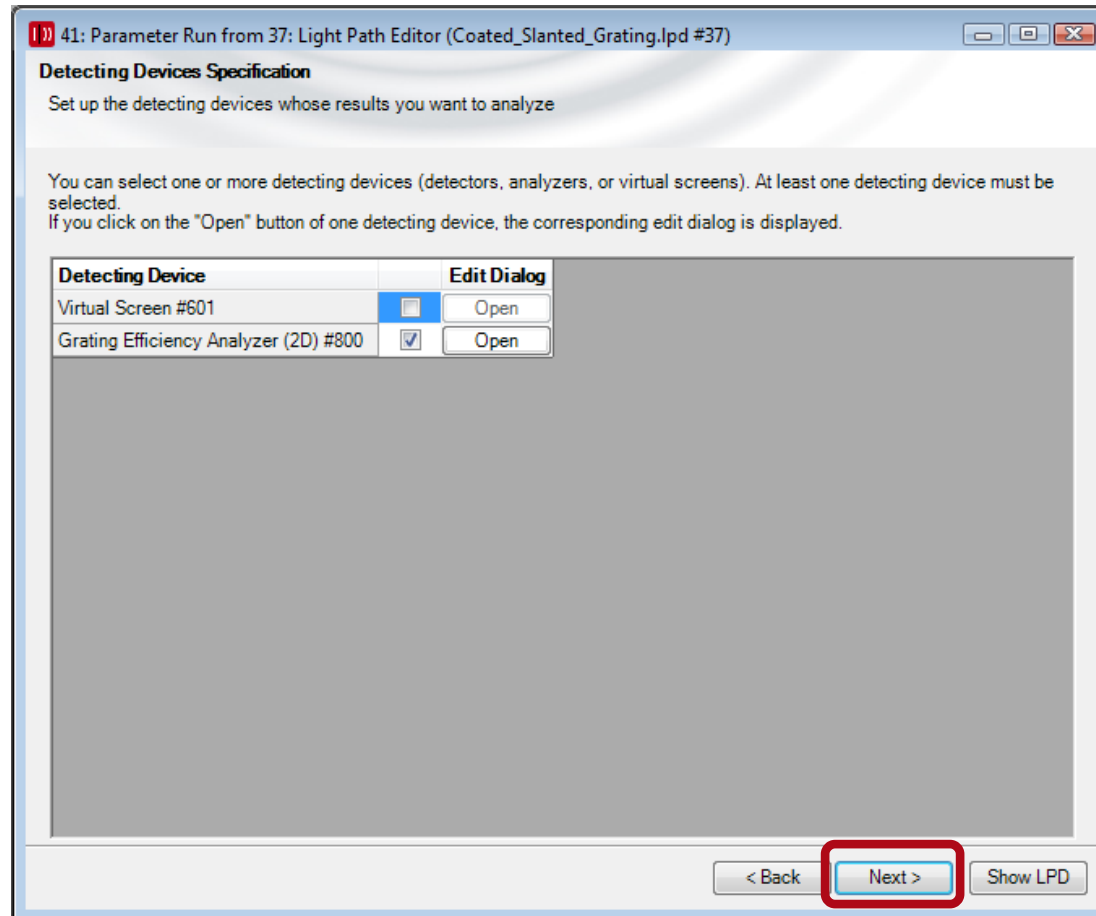
Light Path Element	Building Block	Parameter	Vary	From	To	Steps	Step Size
Ideal Plane Wave #0		Wavelength	<input checked="" type="checkbox"/>	210 nm	3.71 μ m	2	3.5 μ m
		Weight	<input type="checkbox"/>	0	1E+307	2	1E+307
		Polarization Angle	<input type="checkbox"/>	0°	360°	2	360°
		Lateral Offset X	<input type="checkbox"/>	-1E+307 m	1E+307 m	2	2E+307 m
		Lateral Offset Y	<input type="checkbox"/>	-1E+307 m	1E+307 m	2	2E+307 m
Programmable Grating #1		Distance Before	<input type="checkbox"/>	-1E+307 m	1E+307 m	2	2E+307 m
		Thickness of Base Block	<input type="checkbox"/>	0 m	1E+307 m	2	1E+307 m
		Cartesian Angle Alpha	<input checked="" type="checkbox"/>	-50°	80°	14	10°
		Cartesian Angle Beta	<input type="checkbox"/>	-89.998°	89.998°	1	180°
		Angle Zeta	<input type="checkbox"/>	-179.98°	180°	1	359.98°
		Accuracy Factor for FMM (Layers)	<input type="checkbox"/>	1E-307	1E+307	2	1E+307
		Accuracy Factor for FMM (Transition Points)	<input type="checkbox"/>	1E-307	1E+307	2	1E+307
		Number of Evanescent Orders	<input type="checkbox"/>	20	300	2	280
		Plane Interface #1 Scaling x-Direction	<input type="checkbox"/>	1E-307	1E+307	2	1E+307
	Plane Interface #1 Scaling y-Direction	<input type="checkbox"/>	1E-307	1E+307	2	1E+307	
	Plane Interface #1 Scaling z-Direction	<input type="checkbox"/>	1E-307	1E+307	2	1E+307	
	Plane Interface #1 Alpha	<input type="checkbox"/>	-180°	180°	2	360°	
	Plane Interface #1 Beta	<input type="checkbox"/>	-180°	180°	2	360°	
	Programmable Medium (x-y-z-Modulated) #1 Scaling x-Dire...	<input type="checkbox"/>	1E-307	1E+307	2	1E+307	
	Programmable Medium (x-y-z-Modulated) #1 Scaling y-Dire...	<input type="checkbox"/>	1E-307	1E+307	2	1E+307	
	Programmable Medium (x-y-z-Modulated) #1 Scaling z-Dire...	<input type="checkbox"/>	1E-307	1E+307	2	1E+307	
	Programmable Medium (x-y-z-Modulated) #1 Period x-Direct...	<input type="checkbox"/>	1E-307 m	1E+307 m	2	1E+307 m	
	Programmable Medium (x-y-z-Modulated) #1 Period y-Direct...	<input type="checkbox"/>	1E-307 m	1E+307 m	2	1E+307 m	

つづく

< Back **Next >** Show LPD



Parameter Run (αの可変)



Parameter Run (α の可変)

42: G.007_Coated_Slanted_Grating_Alpha_Variation.run

Results
Start the parameter run and analyze its results

Start ▶

Cartesian Angle Alpha		50°	40°	-30°	-20°
Efficiency Diagram (Polar Diagram) [#800]	Efficiency Diagram (Polar Diagram) [#800]	Data Series Diagram	Data Series Diagram	Data Series Diagram	Data Series Diagram
Grating Efficiency Analyzer (2D) #800	Absorption	0.00173 %	6.5336 %	8.6669 %	7.747 %
	Overall Reflection and Transmission Efficiency	93.738 %	93.466 %	91.333 %	92.253 %
	Overall Reflection Efficiency	93.737 %	93.465 %	91.332 %	92.252 %
	Overall Transmission Efficiency	0.0010709 %	0.0011185 %	0.001221 %	0.0010251 %
	Angle T-33	-81.523°			
	Angle T-32	-69.372°			
	Angle T-31	-61.97°			
	Angle T-30	-56.049°	-72.322°		
	Angle T-29	-50.926°	-64.104°		
	Angle T-28	-46.315°	-57.823°	-81.569°	
Angle T-27	-42.064°	-52.487°	-69.391°		

Output from Selection Combined Output as Harmonic Fields Sets Show Physical Units

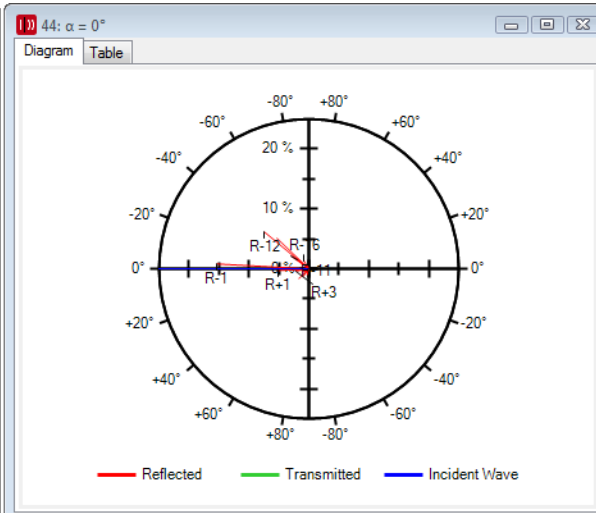
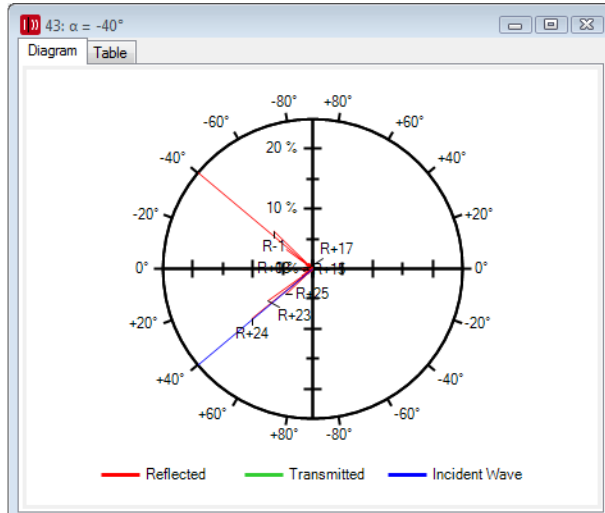
Settings for Sequence of ...
1D Fields 2D Fields

< Back Next > Show LPD

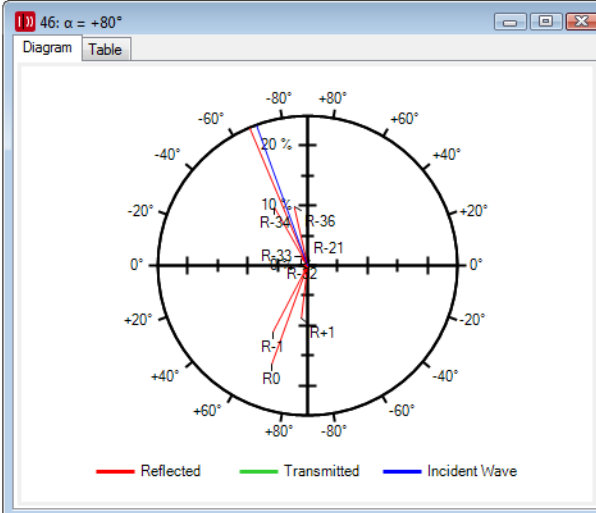
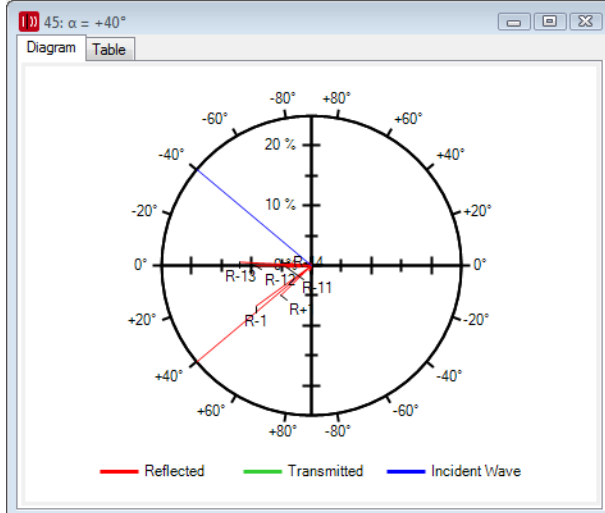
データ列をダブルクリック



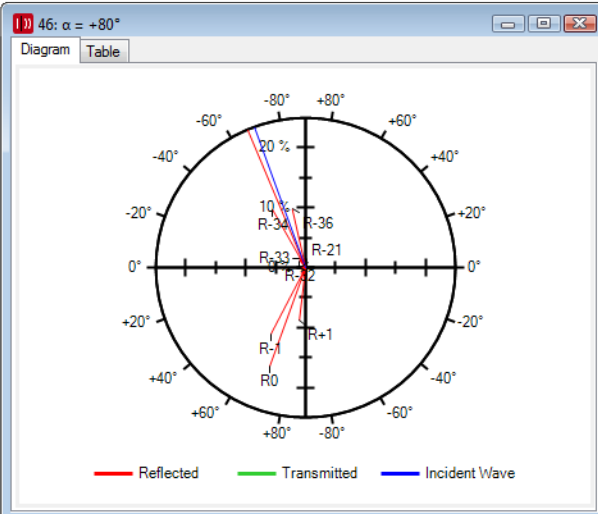
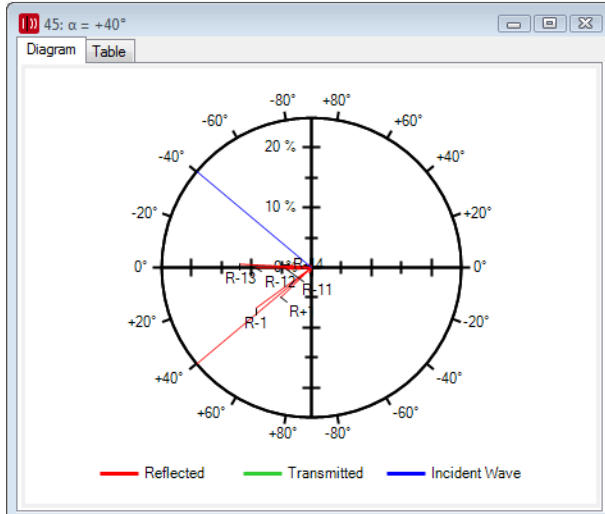
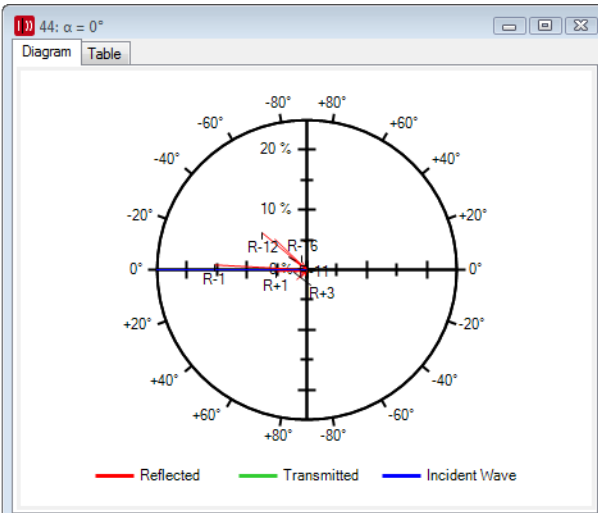
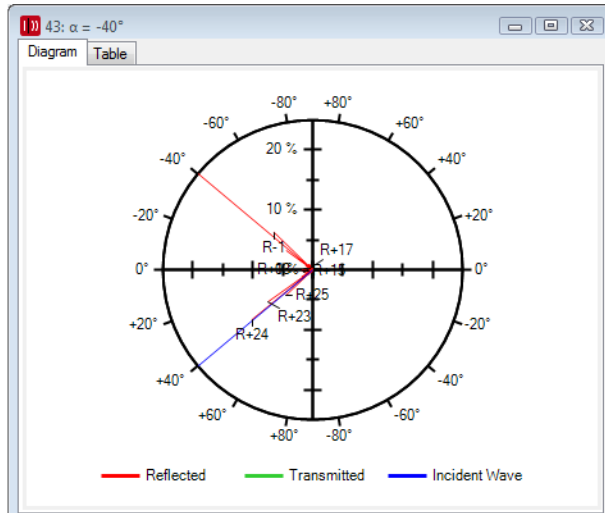
サンプリング結果



- 入射波や入射角度に対する反射波の方向を確認する事が可能です



サンプリング結果

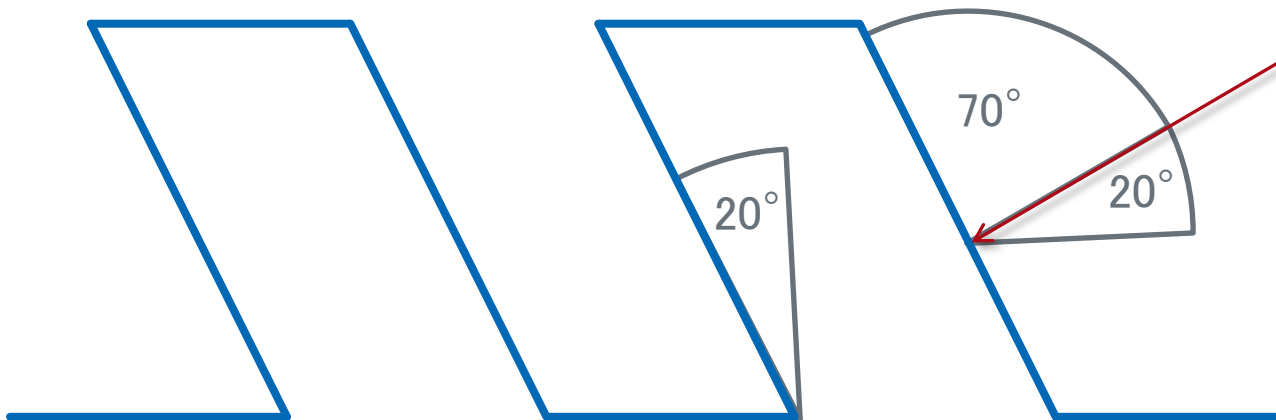


- コーティングにより透過次光は無視します
- α 角は、入射波に対するグレーティング配置を定義します。

従って、グレーティングに対する入射波の角度は、 α の反対角となります。

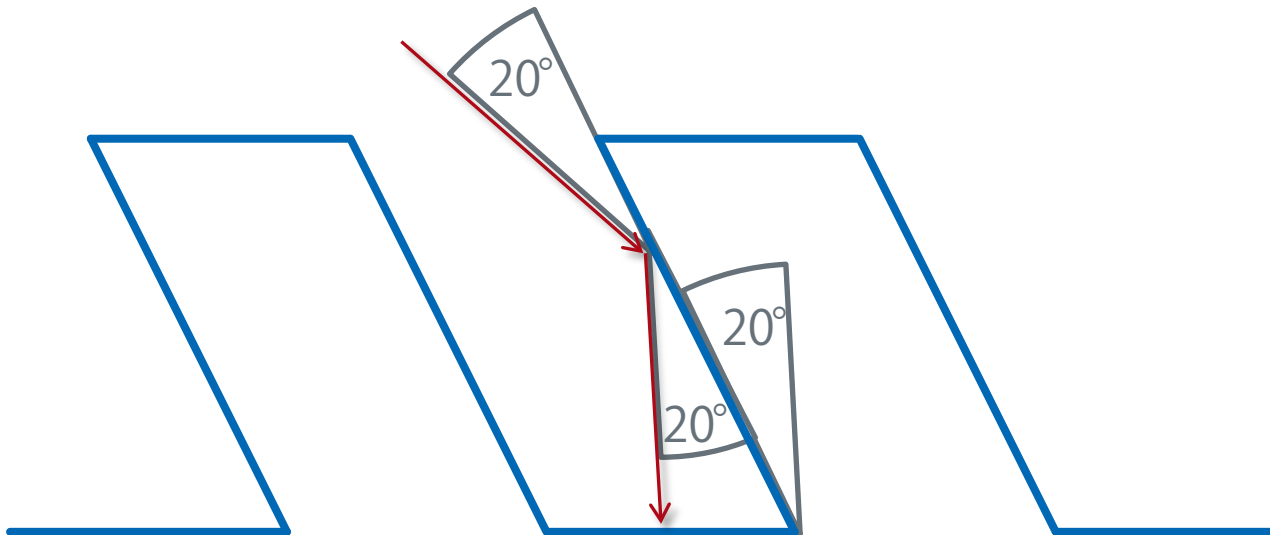
背面反射 $\alpha = +70^\circ$

- α of $+70^\circ$ の場合、入射方向に、強い反射が生じる事が分かります。これは、斜形面に垂直に伝播される事を意味します。



背面反射 $\alpha = -40^\circ$ の場合

- α of -40° の場合、入射方向に強い背面反射が発生します。これは斜形の側面にて反射され、グレーティングのベース面に垂直伝播されるからです。



まとめ

- VIRTUALLAB™ により、ユーザー定義されたグレーティングの回折の厳密シミュレーションが可能です。
- ユーザー定義面と屈折率変調は、プログラマブル・インターフェースとプログラマブル媒体にて、モデリング可能です。
- プログラマブル媒体はParameter Runにて可変可能な全般的なパラメーターの定義を可能とします。