

アプリケーション\_08.01:

# レーザー共振器のエイゲンモード計算

本書は、レーザー共振器のエイゲンモードと、エイゲン値の計算を解説します。理想素子(ミラー及びレンズ)、実素子と、屈折率変調媒体を考慮する事が可能です。

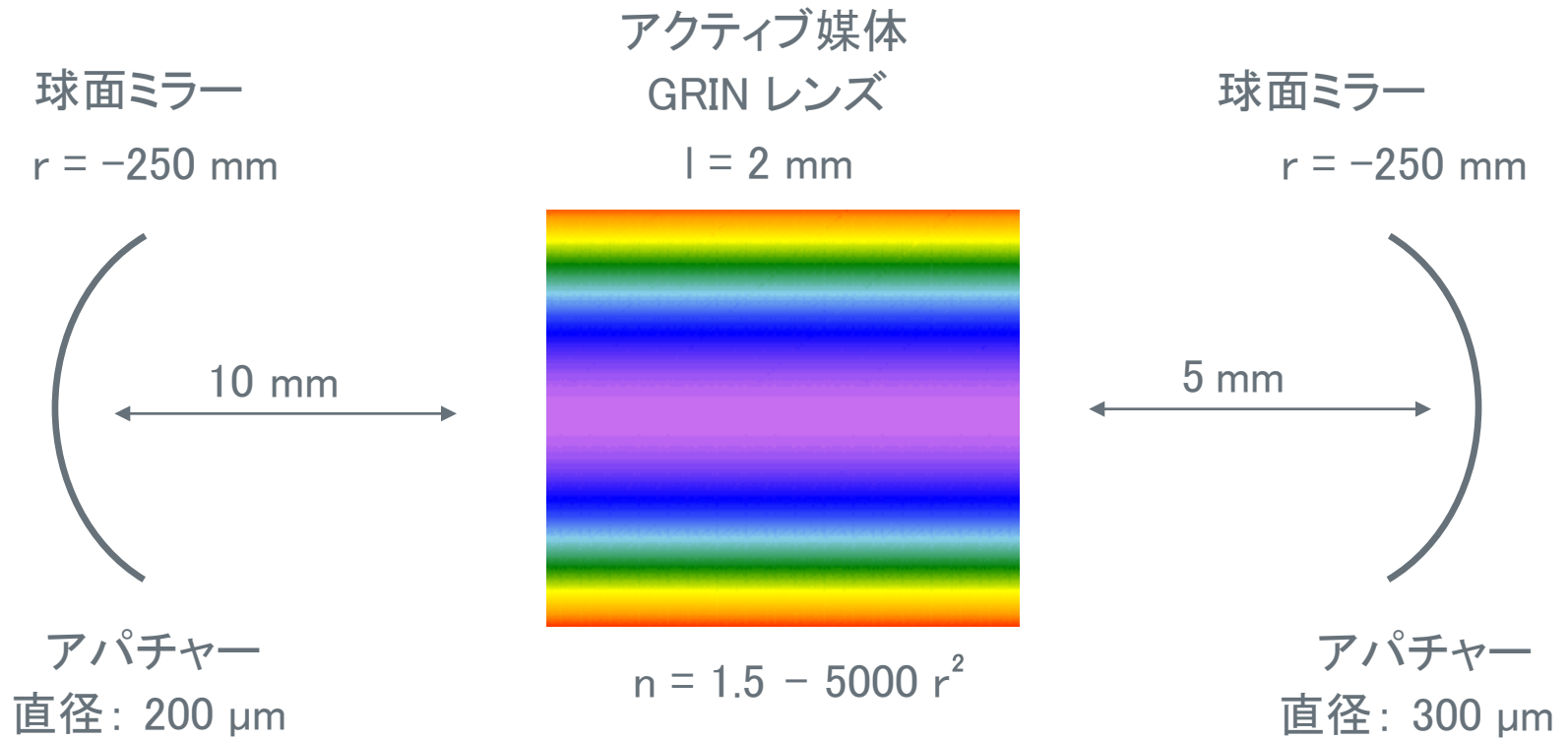
キーワード: laser resonator、レーザー共振器、eigenmodes、エイゲンモード、eigenvalues、エイゲン値

必須ツールボックス: Laser ResonatorToolbox

関連チュートリアル: FS.009

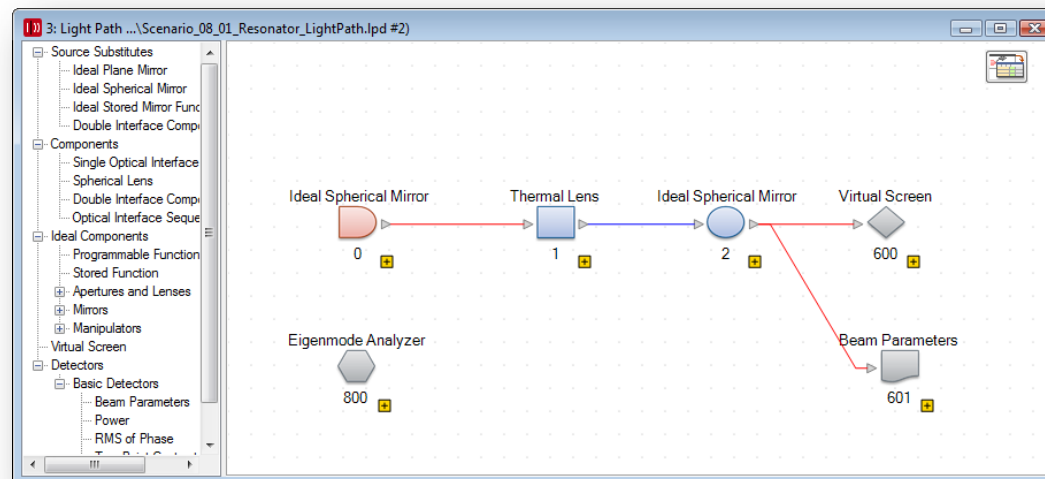


# モデリング概要



# モデリング概要

- 高次モードを含むエイゲンモードを計算します。
- Fox-LiとArnoldi アルゴリズムの比較。
- ビームパラメーター (ビーム径、 $M^2$ 値)の計算。

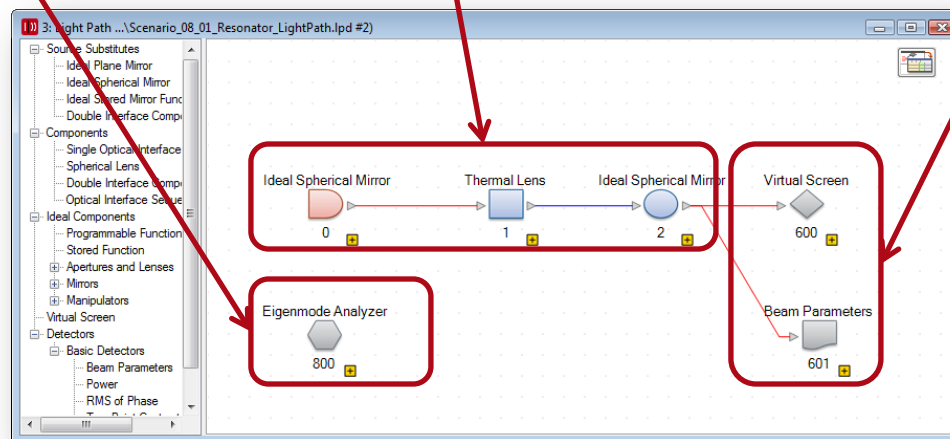


# 共振器のLight Path Diagram

Eigenmode  
Analyzer

レーザー  
共振器

インテリアモードの  
ディテクター



# Eigenmodeの計算

4: O:\SCM\...\Scenario\_08\_01\_Results\_IterationDocument\_Arnoldi.iter

Start

Iteration		0	1	2	3	4	5	6	7
Eigenmode Analyzer	Eigenmode	Harmonic Field	Harmonic Field	Harmonic Field	Harmonic Field	Harmonic Field	Harmonic Field	Harmonic Field	Harmonic Field
	Eigenvalue, 1st	0.999999975	0.617211695	0.894842554	0.909121092	0.919245196	0.919571607	0.91957232	0.91957232
	Eigenvalue, 2nd		0.617211695	0.797996674	0.814960042	0.845940539	0.848760334	0.848755006	0.848755006
	Deviation, absolute (rescaled)	0	0	3.06344437E-09	1.64026348E-10	1.40111948E-10	8.91072726E-12	3.38433711E-14	4.6001E-15
	Deviation, relative (rescaled)	0	0	0.195024929	0.0338518837	0.0220254851	0.00153345849	5.3814747E-06	7.2783E-07
	Losses	5.02876019E-06 %	61.9049724 %	19.9256803 %	17.349884 %	15.498827 %	15.438806 %	15.4386748 %	15.4386748 %
	Radius X	100 $\mu\text{m}$	100 $\mu\text{m}$	64.9856951 $\mu\text{m}$	63.1067274 $\mu\text{m}$	61.6980961 $\mu\text{m}$	61.6952249 $\mu\text{m}$	61.6942291 $\mu\text{m}$	61.6942291 $\mu\text{m}$
	Radius Y	100 $\mu\text{m}$	100 $\mu\text{m}$	64.9856965 $\mu\text{m}$	63.106727 $\mu\text{m}$	61.6980994 $\mu\text{m}$	61.695223 $\mu\text{m}$	61.6942332 $\mu\text{m}$	61.6942332 $\mu\text{m}$

Output from Selection

☐ Combined Output as Harmonic Fields Sets

Settings for Sequence of ...

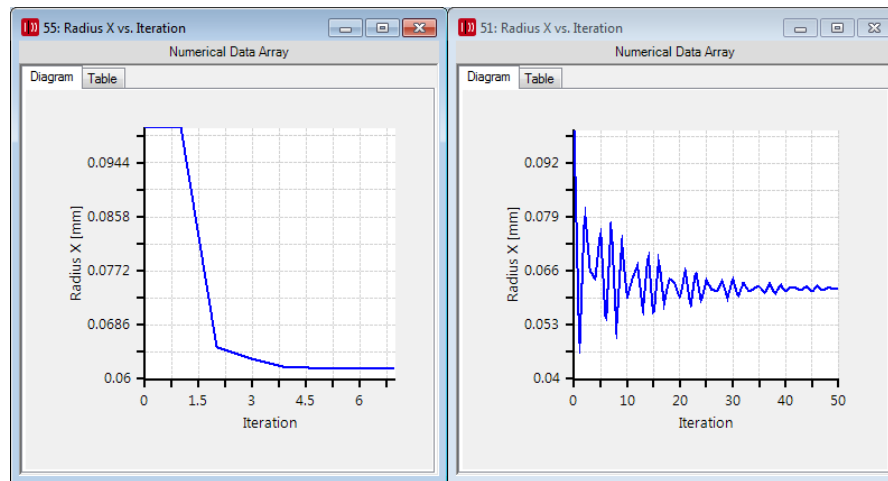
1D Fields 2D Fields

Show LPD

イタレーションにおける Eigen 値、光学ロス、ビーム径、偏差のログ情報数値は参照面を基準にしております。

# シミュレーション結果：収束

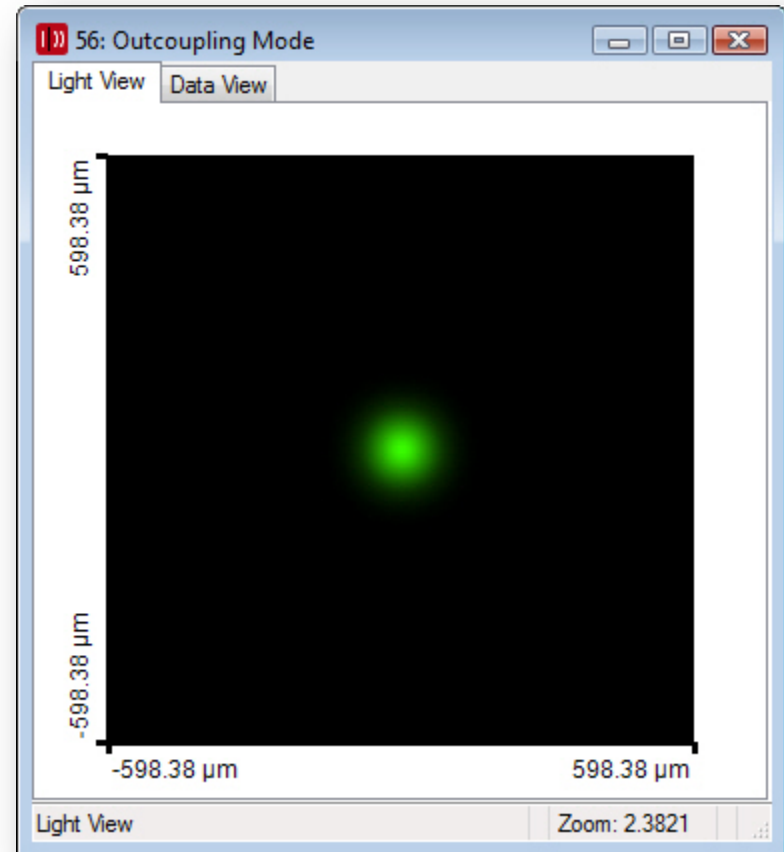
- Arnoldi及び Fox-Li アルゴリズムによる Eigenモード解析
- Fox-Li (右図) によりレーザーオシレーションの解析
- Arnoldi(左図) は収束までのイタレーションが少なくて済みます



イタレーション数によるビーム径

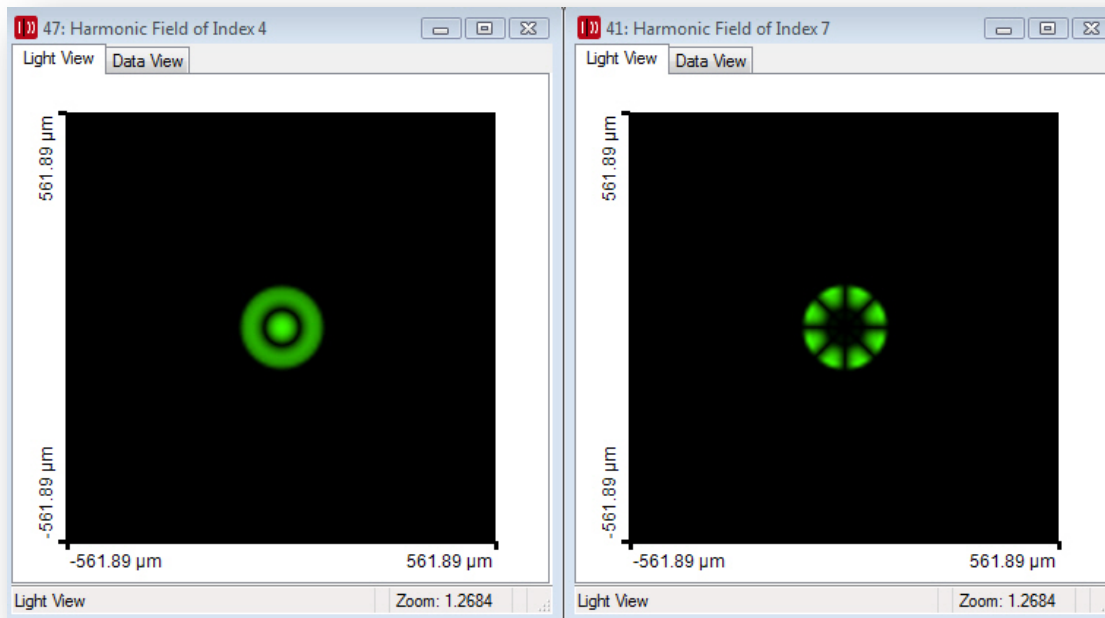
# シミュレーション結果：アウトカプリングモード

レーザー共振器の  
アウトカプリング・モード



# シミュレーション結果：高次エイゲンモード

Arnoldiアルゴリズムにより、高次モードの計算が可能です





# まとめ

- Laser Resonator Toolbox にて、レーザー共振器のエイゲンモードを解析する事が可能です。
- VirtualLab™ は、ミラー、アクティブ媒体、レンズ、マイクロ構造素子などを含むレーザー共振器のセットアップが可能です。
- ファンダメンタル・モード及び高次モードの計算が可能です。