

## 三鷹光ワークス 光学セミナ(A) 講習内容

【第1日】

#	項目	詳細内容	実習	教材
1	レンズパラメータの意味の把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>・曲率半径(R)、面間隔(D)、屈折率(n)</li> <li>・その符号</li> <li>・レンズ構成図面から、レンズパラメータを読み取る</li> <li>・特許データから、レンズパラメータを読み取る</li> <li>・海外の書籍掲載データからレンズパラメータを読み取る</li> <li>・ガラスメーカーの屈折率カタログの読み方</li> <li>・焦点距離の概念</li> </ul>	レンズ構成図面を元に、パラメータ表を作成する。	OpTaliX リファレンスマニュアル 各種レンズデータファイル (全編共通教材)  レンズ構成図面例 データ集の表記例 特許の例
2	光線追跡パラメータ (物体情報、 開口情報など)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・視野情報</li> <li>・波長情報</li> <li>・放射強度分布</li> <li>・開口情報 (Fno、入射瞳径、開口数の概念と、それらの関係)</li> <li>・物体、像、焦点距離の関係</li> </ul>	像高を画角に換算する。 Fno を入射瞳径に換算する。	
3	パラメータをどう OpTaliX に入力する か？	<ul style="list-style-type: none"> <li>・レンズパラメータの入力エディタの使い方 <ul style="list-style-type: none"> <li>・面の挿入</li> <li>・面の削除</li> <li>・絞り面の変更 (絞りとは何か/その重要性を理解する)</li> <li>・入力したデータの確からしさを確認する方法 (面エディタに表示される近軸量)</li> </ul> </li> <li>・PIM の概念</li> <li>・光線追跡パラメータの設定方法</li> </ul>	レンズ構成図面を見ながら、 レンズデータを入力する。	
4	レンズ断面図の 描画 (アイコンからの 起動, VIE コマンド)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハンマーアイコン <ul style="list-style-type: none"> <li>・描画範囲/倍率の変更</li> <li>・ファン光線/面番号の描画</li> </ul> </li> <li>・ダブルクリックによる更新 (更新アイコン)</li> <li>・範囲選択のドラッグによる拡大</li> <li>・1:1 アイコンで元に戻す</li> <li>・bmp ファイルへの出力</li> <li>・レンズのエッジ形状の変更 (edg オプション)</li> <li>・3次元描画 (vie p コマンド)</li> </ul>	例題サンプルと同等の レンズ断面図を描画する。	

5	レンズデータの変更/更新/保存/読み出し		ファイルに保存し、読み出し、更新し、再び保存する。	
6	発展的なレンズデータの設定 (その1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・反射面の設定</li> <li>・偏芯面の設定(ティルト、シフト)</li> <li>・偏芯順序/偏芯タイプ</li> <li>・面タイプ(sut コマンド)</li> <li>・光学パラメータの座標系 <ul style="list-style-type: none"> <li>・グローバル座標系/ローカル座標系</li> </ul> </li> <li>・面間隔の符号について</li> <li>・実存する光学器械の構成と、偏芯設定の対応関係について</li> </ul>	45°ミラーの挿入 10°プリズムの挿入  実際のメカニカルステージを観察しながら、データの入力法を考える	メカニカルステージセット
7	近軸量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・'近軸' という概念について</li> <li>・近軸諸量と、それらの意味、相互の関係、重要性について</li> <li>・lis コマンドによる近軸量の確認 <ul style="list-style-type: none"> <li>・無限共役パラメータ</li> <li>・有限共役パラメータ</li> </ul> </li> </ul>	レンズパラメータを変更したとき、近軸量がどのように変化するか確認する。	
8	収束の差、すなわち収差(幾何光学的収差)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・球面収差 / 収差図 それらの意味</li> <li>・ディストーション 通常の表示、グリッド表示</li> <li>・スポットダイアグラム</li> <li>・絞り位置を変えとき、通過する光線はどう変化するか</li> <li>・デフォーカスという概念</li> <li>・オートフォーカス(AF機能)</li> </ul>	種々の光線経路と、横収差図の対応を手書きで図示。横収差図から、種々の収差量を読み取る。どうすれば、収差最少の状態ではレンズを使えるか?	非点収差説明図 光線ファン図 (横収差図手描き実習用)
9	非球面レンズの設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回転対称非球面(モデリングのための数式表現)</li> <li>・楕円面、放物面、双曲面、偏球面と、円錐係数</li> <li>・高次非球面</li> <li>・XY多項式面</li> </ul>	球面収差が補正された、非球面単レンズ(紹介)	
10	レンズ越しには物体はどう写るか	<ul style="list-style-type: none"> <li>・照明解析機能を使った、実像解析</li> </ul>	解析例の紹介	
11	ビネッティングの制御	<ul style="list-style-type: none"> <li>・固定アパーチャの概念(fhy コマンド)</li> <li>・set mht による光線規制</li> <li>・横収差図との対応</li> </ul>	ビネッティングを制御して、収差の影響を軽減する	

講習終了後、22時まで各自、実習できます。 実習のテーマは自由に設定してください。いつでも講師に質問できます。

実習時間帯には、参加者の個別テーマに関する光学的/技術的な質問にも可能な範囲で回答します。

講習終了後、希望者のみ 『干渉計によるレンズ面形状と曲率半径の測定』に関する見学会を実施します。(所要 20分)

【第2日】

#	項目	詳細内容	実習	教材
12	波動光学的収差	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PSF (点像強度分布、種々の表現)</li> <li>・広がりのある物体の波動光学的評価</li> <li>・MTF (種々の表現、焦点深度との対応など)</li> </ul>		
13	発展的なレンズデータの設定 (その2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屈折率分布型レンズ</li> <li>・ズームレンズ</li> <li>・スキャナ光学系</li> </ul>		
14	ゴースト解析	<ul style="list-style-type: none"> <li>・近軸的ゴースト解析</li> <li>・実光線を用いたゴースト解析</li> <li>・ゴースト/フレア イメージのシミュレーション</li> </ul>		
15	光学材料の追加登録法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・溶解ガラスの新規登録</li> <li>・プライベートガラス (仮想ガラス) の登録</li> <li>・ガラスコードによる登録</li> <li>・ガラスコードから実存ガラスへの変換</li> </ul>		オハラ出荷検査表の例 ショット出荷検査表の例
16	EVA コマンド によるデータベースアイテムの参照	<ul style="list-style-type: none"> <li>・EVA コマンド</li> <li>・データベースアイテムの意義</li> </ul>	EVA コマンドで、指定されたデータベースアイテムの値を参照する。焦点距離、面の有効径、光線座標など。	
17	自動設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・非球面単レンズ</li> <li>・テレセントリックレンズ</li> <li>・ガラス自動</li> <li>・制約条件の考え方</li> <li>・重み付き最適化 / KT 最適条件</li> </ul>	テレセントリック レンズ 非球面単レンズ	
18	解析的セットアップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アクロマートレンズ</li> <li>・望遠鏡</li> </ul>	アクロマートレンズの解析的セットアップを行い自動設計機能で最適化する。	
19	さらに発展的なレンズデータの設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グローバル座標系</li> <li>・NSS (ノンシーケンシャル面/中空球の光線追跡)</li> </ul>		
20	その他の主要機能の紹介	<ul style="list-style-type: none"> <li>・結合効率</li> <li>・コーティングの設定と評価</li> <li>・全系の透過率解析</li> </ul>		

講習終了後、22時まで各自、実習できます。実習のテーマは自由に設定してください。いつでも講師に質問できます。実習時間帯には、参加者の個別テーマに関する光学的/技術的な質問にも可能な範囲で回答します。