

ケージシステムや光学レールを使ってみよう

勝木健雄(ソーラボジャパン株式会社 技術部)

誰しも子供のころに積み木やブロックで遊んだ経験があるのではないのでしょうか。どちらもコンポーネントを組み合わせることで立体的な構造物を創り出すことができるという点では似ていますが、ブロックは「はめる」という操作によりアラインメントと剛性を得られる点が積み木と異なります。

光学系の構築においても、立体的な構造を自在にかつ正確に組みたい、という状況が生じることがあります。そのようなときに役立つのがソーラボ社の[光学ケージシステム](#)と[光学レール](#)です。大きさの統一された様々な機能を持つコンポーネントをブロックのようにつなぎ合わせることで、精度と剛性を持ち合わせた自由度の高いシステムを構築することが可能です。

本稿ではソーラボ社製ケージシステムと光学レールの特徴とラインナップを概説するとともに、これらの製品を組み合わせることのできるのか、いくつかの実例を挙げて紹介します。

光学ケージシステムとは

光学ケージシステムとは、4本のスチール製のロッドを使ってプレート状、キューブ状、もしくは円筒状のコンポーネントをつなぎ合わせるように設計された製品群です(図1左)。これらのコンポーネントの中にレンズやミラーといった[光学素子](#)を取

り付けることで、同一光軸上に光学素子を配置することができ、モジュール性と柔軟性に優れたシステムの構築が可能となります。素子の口径や厚みは光学系の性能を左右するため、ケージシステムのサイズは3種類をそろえており、それぞれ $\varnothing 12\text{ mm} \sim \varnothing 12.7\text{ mm}$ ($\varnothing 1/2$ インチ)、 $\varnothing 25\text{ mm} \sim \varnothing 25.4\text{ mm}$ ($\varnothing 1$ インチ)、 $\varnothing 50\text{ mm} \sim \varnothing 50.8\text{ mm}$ ($\varnothing 2$ インチ)のサイズの光学素子にお使いいただけます。

当社では、長年にわたりお客様の声を聞きながら、必要とされるアクセサリ部品(図1中)を開発してきました。その結果、アクセサリ部品の豊富なラインナップが当社のケージシステムの長所となっています。

光学レールとは

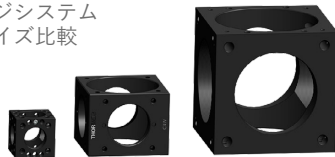
1次元、2次元、3次元のオプトメカニクスアセンブリを構築するために様々なサイズの光学レールをご用意しています(図1右)。レールは、高精度の平行度と剛性を実現するために押出し成形のアルミニウムを機械加工して作られています。これらのレールをケージシステムと組み合わせることで、長くて平行な光路や、顕微鏡のような光学筐体、大きな耐荷重構造の構築において、剛性と拡張性を併せ持つシステムをデザインすることが可能です。

組立例



ロッドを使ってつなぎ合わせます。

ケージシステム
サイズ比較



豊富なアクセサリ



堅牢なシステム構築を可能にする光学レール



図1：(左)ケージシステム組立例 (中)ケージシステムサイズ比較とアクセサリ (右)光学レール各種

ケージとレールを用いた構成例

図 2 に示したのは、[ケージキューブ](#)と[単色のマウント付き LED](#) を組み合わせて作製した 3 波長 LED 照明の例です。必要に応じて LED の個数や波長を変更することができるので無駄がなく最適な照明が得られます。こちらは既存の顕微鏡の落射照明ポートに水銀ランプの代わりに取り付けることができます。

図 3 に示したのはケージとレールを用いて作製したシンプルな倒立型蛍光顕微鏡の例です。25 cm × 30 cm ほどの設置面積に収まるコンパクトな顕微鏡です。[ファイバー出力 LED](#) を励起光源とし、サンプルを XYZ の[手動 3 軸ステージ](#)で移動することができます。ステージを[電動化](#)することも可能です。

図 4 は、2 本のレールを支柱とし、XYZ の直線移動に加え 3 軸の回転移動(ピッチ・ヨー・ロール)を可能にした全方向型蛍光顕微鏡です。回転機構には 60 mm の回転ケージプレートを採用しています。観察角度を自由に変えられるため、試料が水平面上にあるとは限らない *in vivo* イメージングに力を発揮します。

おわりに

ケージシステムとレールを用いることで目的に最適化された光学系を構築することができます。図 3 と 4 に示した顕微鏡については、デモ機も用意しております。童心に帰ってブロック遊びのつもりで組み立てに挑戦してみてもいいかもしれません。興味のある方は弊社までお気軽に[お問い合わせ](#)ください。



図 2. ケージで構成した 3 色 LED 照明装置。

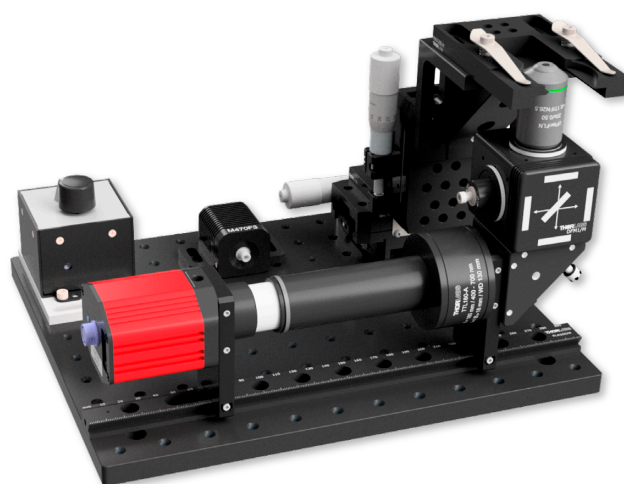


図 3. ケージとレールで組んだ倒立型蛍光顕微鏡。

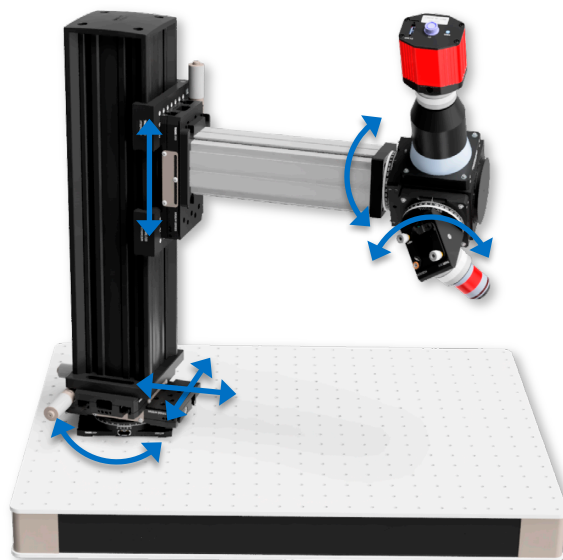


図 4. 6 軸の自由度を持った全方向型蛍光顕微鏡。青矢印は移動機構を示します。