

# 液体光学素子

製品カタログ



**varioptic**  
— a Business Unit of —  
**Parrot**

液体レンズ

レンズモジュール

開発支援アイテム



# 目次

## 液体レンズテクノロジー

|               |   |
|---------------|---|
| エレクトロウェットティング | 4 |
| 液体レンズの構造      | 5 |
| 主要性能          | 5 |
| 液体レンズの動作      | 7 |

## 長所と用途

|      |   |
|------|---|
| 主要長所 | 9 |
| 用途   | 9 |

## 製品

|              |    |
|--------------|----|
| Arctic ファミリ  | 10 |
| Visayan レンズ  | 13 |
| Caspian シリーズ | 14 |
| 液体レンズドライバ    | 18 |
| 液体レンズドライバボード | 19 |
| 駆動用電源        | 20 |
| 接続用機器        | 21 |
| ソフトウェア       | 22 |
| 開発キット        | 24 |
| ドキュメント・パッケージ | 26 |

## 会社概要

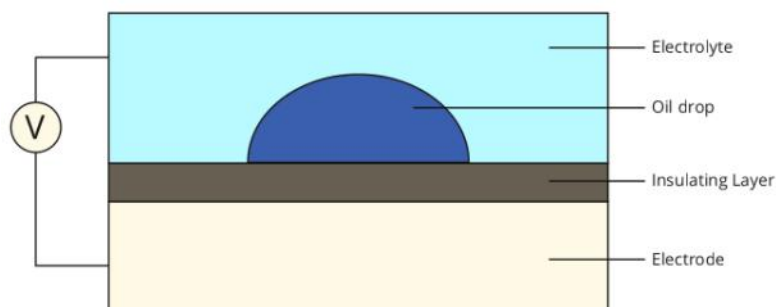
バリオプティックは、電圧で形を変える液体を使って光学レンズを作るというシンプルなアイデアを実現するため、2002年にブルノ・ベルジュ氏によって設立され、そしてエレクトロ・ウェットTINGに基づいた液体レンズを誕生させました。

この新しい技術でバリオプティックは医療イメージング、産業用ビジョン、レーザーといった要求の厳しい市場への進出を目指しています。

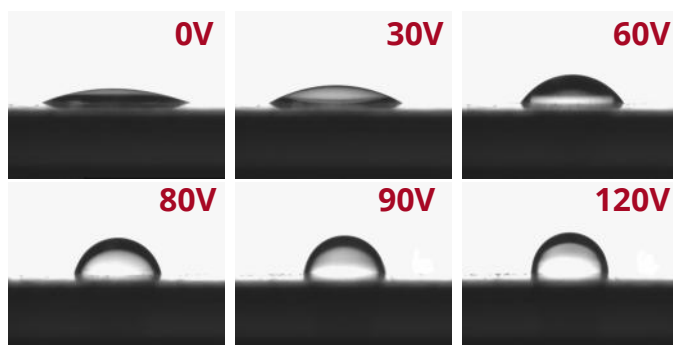
バリオプティックは現在、自動車用電気製品、一般消費者向け製品、民間無人航空機や玩具エイアールドローンまで手掛ける革新的な上場企業パロットグループの一員です。

## エレクトロウェットTING

導電性の液体の中で絶縁性の液滴（例えば油）を疎水性絶縁層でカバーした平らな導電材料の面に沈着させ、導電性の液体と導電材料とに電圧をかけます。



電圧を上げることでこの液滴の形が変化します：

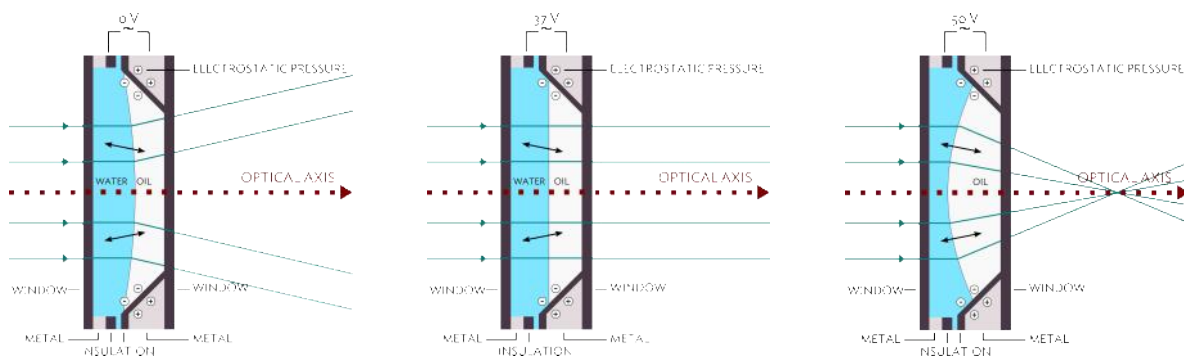


## 液体レンズの構造

液体レンズは以下の条件を満たすよう設計されています：

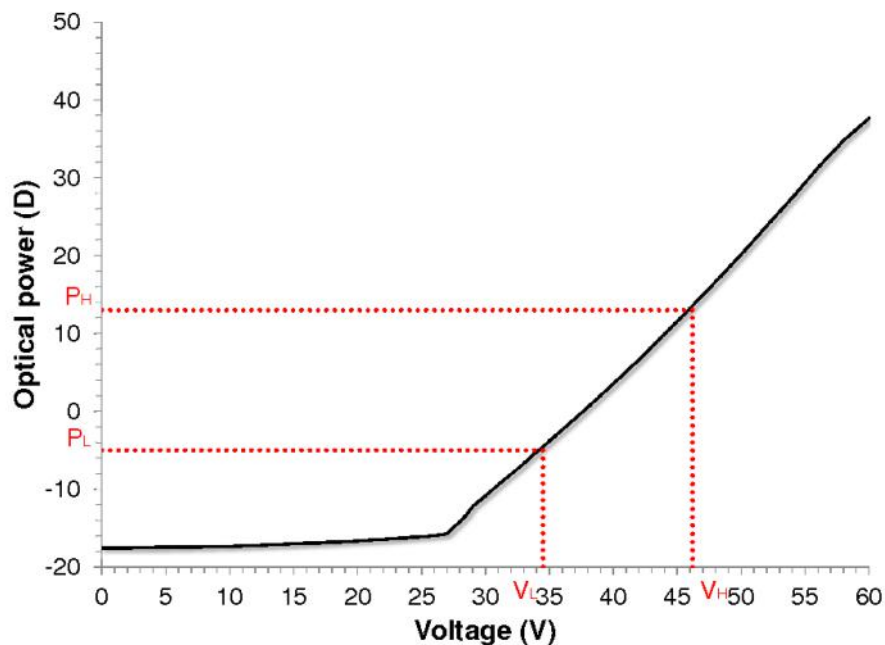
- 光軸の安定 – 円錐形状による液滴のセンタリング
- 姿勢の制限なし – 同じ密度の2つの液体により水平・垂直でも使用可能
- 高衝撃耐性 – 単純な機械構造と等密度の液体で実現

液体レンズはかける電圧によって拡散レンズ、平面レンズ、集光レンズになります。



## 主要性能

液体レンズの屈折力は電圧に対して線形応答特性を持ちます。

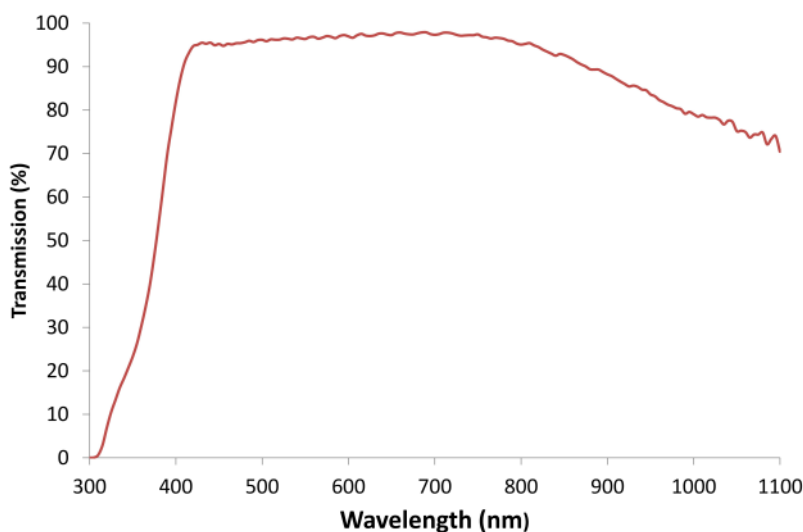


## 光学品質

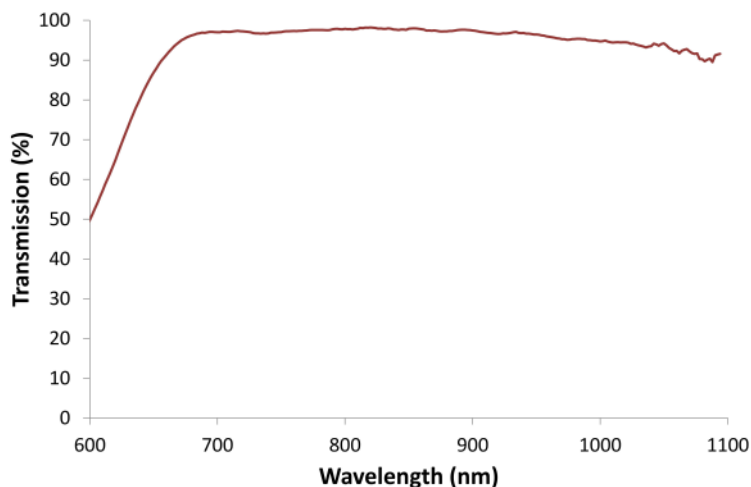
液体レンズの光学品質は WFE（ウェーブフロントエラー）で定められます。WFE は完全球面レンズと実際のレンズ形状とのずれを示していて実効値としてナノメートル単位で測定されます。典型的な、液体レンズの WFE は 50nm rms 位で、これはレンズの  $\lambda/10$  に相当します。

## 透過率

液体レンズの標準品は可視領域に最適化された反射防止コーティングを使用しています。そのため近赤外領域では透過率がわずかに落ちてしまいます。反射防止コーティングと液体レンズに使用されるガラス（ボロシリケートガラス）により 400nm 以下では透過率が低下します。



近赤外領域に最適化された反射防止コーティングによって、液体レンズは 700nm-1100nm の領域において透過率の平坦性を確保します。



## 液体レンズの動作

バリオプティック液体レンズは様々なタイプのシステムで使用可能です。

- マニュアルフォーカス：ボリュームノブ等を使って手動でフォーカスを調整します。
- クローズド・ループ：標準的なオートフォーカスの方式です。画像のシャープネスを最大化するためプロセッサでコントラストを解析し最適化するループです。
- オープン・ループ：外部の距離測定器等からの情報を基に液体レンズに直接フォーカスコマンドを送るオートフォーカスモードです。
- ミックス・モード：おおまかにフォーカスを変えるオープン・ループと微調整をするクローズド・ループとを組み合わせたモードです。

## クローズド・ループ・オートフォーカス

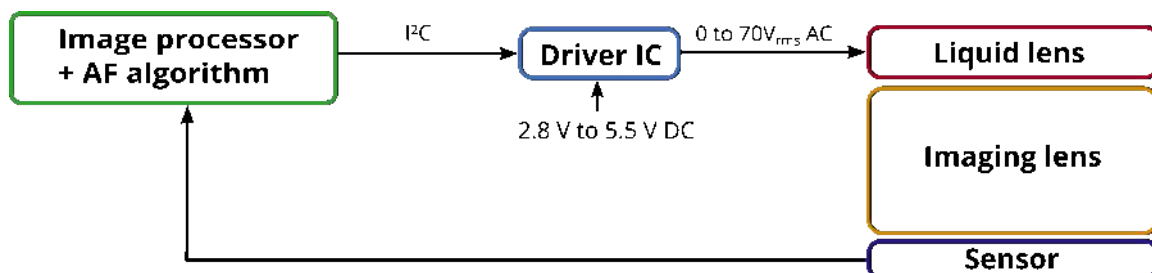
クローズド・ループ・システムの構成：

- イメージセンサ
- 液体レンズと固定焦点レンズから成る光学系
- 液体レンズドライバ IC
- プロセッサ (ISP、FPGA 等)

プロセッサが行う処理：

- センサから出力された画像のコントラスト測定
- 画像コントラストを最大化するためドライバ IC コマンドの修正

バリオプティックは液体レンズに最適化したオートフォーカスアルゴリズムを提供致します。 全体的な性能は、センサフレームレート、処理速度等のシステムにおける様々なパラメータに依存します。一般的には 8~12 フレーム以内でオートフォーカスループは完結します。



クローズド・ループシステムの図

## オープン・ループ動作

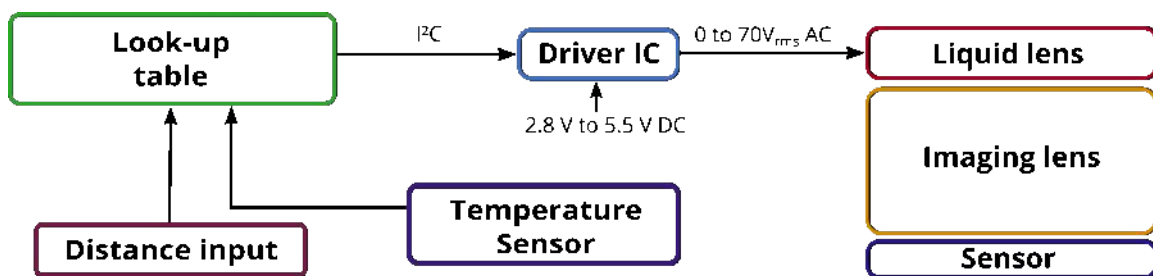
液体レンズのクローズド・ループはとても高速ですが、複数のフレームを取り込みピントを合わせるためのループを実行することができないような場合には、センサーからのフィードバックを必要としないオープン・ループでのフォーカス合わせが有効です。

オープン・ループは、フォーカスを合わせたい距離とドライバ IC コマンドとを関連付けたルックアップ・テーブルをベースに行います。液体レンズの応答は線形で安定しているためルックアップ・テーブルは初めの簡単な手順で校正できます。

以下のような外部機器からの情報によりフォーカス合わせが開始されます：

- リアルタイムに被写体の位置を測定する距離測定機器（テレメータ）
- あらかじめ決められた位置にセット
- その他

これらの外部機器の追加により、オープン・ループ動作は 1 フレーム以内での超高速フォーカス合わせが可能です。



オープン・ループシステムの図

## クローズド・ループ vs オープン・ループ

クローズド・ループ・システムの主な長所はそのシステム構築の簡単さにあります。オープン・ループ・システムでは以下のものがが必要です：

- 距離測定機器
- 温度センサ
- 生産工程での機器の校正

オープン・ループ・システムはシステムのいかなる変化にもとても影響を受けやすいので、最適な性能を得るためにオープン・ループとクローズド・ループを組み合わせることもできます（おおまかにフォーカスを変えるオープン・ループ + 微調整のためのクローズド・ループ）。

## 主要長所

オートフォーカス機能を実現するための従来からの方法は、被写体までの距離に応じてレンズモジュールを機械的に動かして後側焦点距離（イメージセンサまでの距離）を調節することです。この方法では以下のようないくつかの欠点があります：

- モーターが大きく、かつ壊れやすい
- 小さな部品の摩擦が、数百～数千回の作動でのダメージや不具合を誘発
- レンズモジュールを動かす際のノイズおよび消費電力の多さ

液体レンズは、独自の特性によりこれらの問題を解決します：

- 動く部品が無い
- 数億回サイクルにおよぶ耐久性
- 速度：機械式アクチュエータはるかに上回るスピード
- 堅牢性および無比の機械的衝撃耐性：2000g/ 0.25 ミリ秒 / 100 回 (x2 方向)
- 近接焦点合わせ能力：5cm 以下～無限遠
- 低消費電力：< 1mW（ドライバ込みで 15mW 以下）
- 静音

## 用途

- バーコードリーダ
- マシンビジョン
- 医療用イメージング
- 生体認証
- レーザー
- 内視鏡
- 低視力用機器
- 眼科用医療機器
- 軍事用途



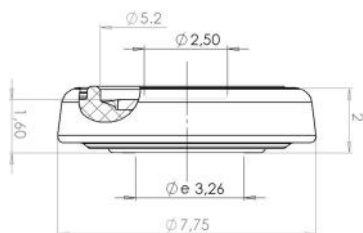
# Arctic 25H0（アークティック液体レンズ）



## 対象用途

Arctic25H0 は焦点可変液体レンズで、バーコードリーダや産業用カメラ、医療イメージング、生体認証のようなコンパクトな光学システム用に設計されました。その小さなサイズ、大きなダイナミックレンジ、そして波面収差の小ささが優れた性能を発揮します。

Arctic25H0 は Arctic316 と置換えが可能です。



## オーダーインフォメーション

- **A-25H0** : 可視領域に最適化された反射防止コーティング付き
- **A-25H1** : 近赤外領域に最適化された反射防止コーティング付き
- **A-25H9** : 反射防止コーティングなし

## 主な特徴

- 焦点可変、オートフォーカス、連続オートフォーカス
- 静音
- 5cm～無限遠の焦点範囲
- 簡単組込み

## 仕様

25℃ での標準的性能

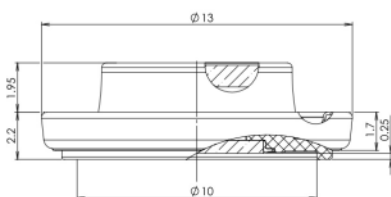
|             |                   |
|-------------|-------------------|
| 有効径         | 2.5 mm            |
| 下位屈折力       | -5 ジョプタ           |
| 高位屈折力       | +13 ジョプタ          |
| ウェーブフロントエラー | 45nm（実効値）         |
| 透過率（@587nm） | 97% (Arctic 25H0) |
| 透過率（@850nm） | 97% (Arctic 25H1) |
| 保管温度範囲      | -40℃～85℃          |
| 動作温度範囲      | -30℃～60℃ (85℃)    |

# Arctic 39N0（アークティック液体レンズ）



## 対象用途

Arctic39N は、より大きな有効径が必要な焦点可変製品用に設計されました。長焦点距離レンズ、大きなセンサ、C マウントレンズ、レーザービーム形状制御等の用途。工業用ビジョン、医療画像カメラ、光学機器、生体認証機器その他に最適です。



## オーダーインフォメーション

- **A-39N0** : 可視領域に最適化された反射防止コーティング付き
- **A-39N1** : 近赤外領域に最適化された反射防止コーティング付き
- **A-39N9** : 反射防止コーティングなし

## 主な特徴

- 焦点可変、オートフォーカス、連続オートフォーカス
- 静音
- 5cm～無限遠の焦点範囲
- 簡単組込み

## 仕様

25℃ での標準的性能

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| 視野角 0° での有効径             | 3.9 mm                       |
| 視野角 50° での有効径            | 3.5 mm                       |
| 下位屈折力                    | -5 ジオプタ ( $\text{m}^{-1}$ )  |
| 高位屈折力                    | +15 ジオプタ ( $\text{m}^{-1}$ ) |
| ウェーブフロントエラー (3.5mm 径の場合) | 50nm (実効値)                   |
| 透過率 (@587nm)             | 97%                          |
| 保管温度範囲                   | -40℃～85℃                     |
| 動作温度範囲                   | -20℃～60℃                     |

# Packaged Arctic Lens



## ( アークティック液体レンズのパッケージ化 )

### 概要

アークティックレンズをより簡単に組み込みできるようにアークティックレンズをパッケージ化しました。液体レンズとの機械的及び電氣的な一体化の手間を省くことによって、可変焦点の機能をお客様のシステムに組み込むことが一段と早くなりました。液体レンズはフレキ・ケーブルと一体化され、標準の 1mm ピッチのフレキ・コネクタと接続が可能です。

### オーダーインフォメーション

- **A-25H0-P07** : ストレートタイプ of フレキ・ケーブル (FPC-A-7) 付き Arctic25H0
- **A-25H0-P06** : 屈曲タイプ of フレキ・ケーブル (FPC-A-6) 付き Arctic25H0
- **A-39N0-P04** : 屈曲タイプ of フレキ・ケーブル (FPC-A-4) 付き Arctic39N0

### 仕様

|      | A-25H0-P | A-39N0-P |
|------|----------|----------|
| 外形寸法 | 9.4 mm   | 15.5 mm  |
| 高さ   | 3.5 mm   | 5.2 mm   |

A-25H0-P-07



A-25H0-P-06



A-39N0-P-04



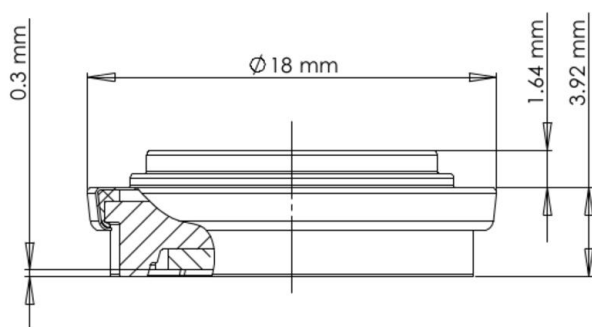
# Visayan 80S0

## (ビザヤン液体レンズ 80S0)



### 概要

Visayan80S0 は 8 極の電極を持つ新しい液体レンズで、バリオプティックの革新技術が基礎となっています。一切可動部品を使用することなく焦点、傾き、非点収差を可変します。特に眼科医療機器用に設計されているので眼の異常の補正を簡単にかつ連続的に補正することが可能です。8mm の有効径は瞳孔の大きさに適したサイズです。



### 仕様

25℃ での標準的仕様

|               |          |
|---------------|----------|
| 有効径           | 8 mm     |
| 下位球面屈折力       | -12 ジオプタ |
| 上位球面屈折力       | +12 ジオプタ |
| 下位円柱レンズ度      | -6 ジオプタ  |
| 上位円柱レンズ度      | 0 ジオプタ   |
| 透過率 (@ 587nm) | 96%      |
| 動作温度範囲        | 15 ~ 35℃ |

# Caspian M12 シリーズ (カスピアン M12 シリーズ)



## 概要

カスピアン M12 シリーズは、固定焦点レンズとアークティック焦点可変液体レンズを M12 筐体（S マウント）に組み込んだモジュールです。このモジュールは FPC ケーブルを備え付けているので一般的な 1mm ピッチの FPC コネクタに接続することが可能です。そのために M12 センサー基板に簡単に組み付けることができます。アークティックレンズと同じドライバを使用します。

## 主な特徴

- M12x0.5 ねじ込み
- 1mm ピッチのフレキシブルケーブルコネクタ対応
- FPC 対応コネクタ：
  - FCI 社製：SFW4S-2STE9LF
  - JST 社製：FMN-BTK-A (LF)(SN)
- オートフォーカスアクチュエータ組込み
- -IR バージョンは IR カットフィルタ付き



左から右へ：Caspian M12-316-2.6 / Caspian M12-39N0-15.8 / Caspian M12-316-7.5 / Caspian M12-316-9.6 / Caspian M12-316-3.7

# オーダーインフォメーション

- **Caspian M12-316-2.6** : Arctic 316 を使用、EFL = 2.6 mm
- **Caspian M12-316-3.7** : Arctic 316 を使用、EFL = 3.7 mm
- **Caspian M12-316-7.5** : Arctic 316 を使用、EFL = 7.5 mm
- **Caspian M12-316-9.6** : Arctic 316 を使用、EFL = 9.6 mm
- **Caspian M12-39N0-15.8** : Arctic39N0 を使用、EFL = 15.8 mm

IR カットフィルタ付きをご希望の場合、ご注文する際型番の最後に -IR を加えてください。

## 仕様

25℃ での標準的性能

|                      |        | M12-316-2.6 | M12-316-3.7 | M12-316-7.5 | M12-316-9.6 | M12-39N0-15.8 |
|----------------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| 有効焦点距離               |        | 2.6 mm      | 3.7 mm      | 7.5 mm      | 9.6 mm      | 15.8 mm       |
| F 値                  |        | 2.5         | 2.2         | 2.9         | 3.7         | 4             |
| 主光線角度 (CRA)          |        | 17°         | 30°         | 16.5°       | 12.5°       | 5.5°          |
| フォーカス範囲              |        | 4 mm -> ∞   | 5 cm -> ∞   |             |             |               |
| FOV                  | 1/4"   | 86°         | 61°         | 33°         | 26°         | 16°           |
|                      | 1/3"   | 134°        | 78°         | 44°         | 35°         | 22°           |
|                      | 1/2.7" | 152°        |             | 48°         | 39°         |               |
|                      | 1/2.5" | 160°        |             | 51°         | 41°         |               |
|                      | 1/2"   |             |             |             | 45°         |               |
|                      | 1/1.8" |             |             |             | 50°         |               |
| バックフォーカル (IR フィルタなし) |        | 5.26 mm     | 0.77 mm     | 4.07 mm     | 6.12 mm     | 6.02 mm       |
| バックフォーカル (IR フィルタ付き) |        | 5.36 mm     | 0.83 mm     | 4.26 mm     | 6.3 mm      | 6.2 mm        |
| イメージサークル径            |        | 7.2 mm      | 6 mm        | 7.2 mm      | 9.1 mm      | 6 mm          |
| 対応センサ                |        | 1/2.5"      | 1/3"        | 1/2.5"      | 1/1.8"      | 1/3"          |

## 設定手順

モジュールを最適な性能で使用するために、カスピアン M12 モジュールのテクニカルデータシートで詳細な設定手順をご確認ください。

# Caspian for microscopy

## (カスピアン顕微鏡用モジュール)



### 概要

Caspian u-316-7.5 は Caspian M12-316-7.5 を反転させて最適化したレンズになります。C マウントあるいは M12 マウントのどちらかで使用して、特定のアダプタを組み合わせることで安価なオートフォーカスの顕微鏡を構築できます。Caspian M12 シリーズと同じ FPC ケーブルを使用するので同じ FPC コネクタが必要になります。

### オーダーインフォメーション

○ Caspian u-316-7.5 : Caspian M12-316-7.5 を反転したレンズ

### 仕様

25℃ での標準的性能

| 倍率          | エクステンションリング |          |           |
|-------------|-------------|----------|-----------|
|             | X2          | X3       | X5        |
| ワーキングディスタンス | 7 mm        | 6 mm     | 5 mm      |
| フォーカス範囲     | ± 0.85 mm   | ± 0.7 mm | ± 0.65 mm |
| バックフォーカル    | 15 mm       | 22 mm    | 37 mm     |

### カスピアン顕微鏡用一式

カスピアン顕微鏡用開発キットは、M12 マウントや C マウントカメラで各倍率に変更出来るように以下の一式を含みます。

- 顕微鏡用スペーサー 1 個
- 2 倍、3 倍、5 倍用の M12 及び C マウントアダプター 1 式
- M12 アダプタの固定用ナット



Caspian u-316-7.5



カスピアン顕微鏡セット

# Caspian C-39N0 シリーズ (C マウントレンズ)



## 概要

Caspian C-39N0 シリーズは電氣的に焦点制御可能な C マウントレンズで、Arctic39N0 液体レンズを搭載しています。液体レンズを駆動するのに必要な電気部品を全て内蔵しているため DC 電源を供給するだけで RS232、I2C、アナログあるいは SPI のいずれかの入力でフォーカスを制御することが可能です。2/3" センサに対応しており、主にマシンビジョン用途に設計されました。

## オーダーインフォメーション

- **C-C-39N0-XX0-I2C** : I<sup>2</sup>C あるいはアナログ動作
- **C-C-39N0-XX0-R33** : 3.3V 信号の RS232 あるいはアナログ動作
- **C-C-39N0-XX0-R12** : 12V 信号の RS232 あるいはアナログ動作
- **C-C-39N0-XX0- SPI** : SPI 動作のみ

※XX=16 は有効焦点距離 16mm、XX=25 は有効焦点距離 25mm

## 主な特徴

- 10cm～無限遠まで焦点可変
- 静音
- I2C、アナログ、RS232、SPI インターフェースをサポート
- クローズドループ動作サポート



C-C-39N0-250

## 仕様

25℃ での標準的性能

|           | C-C-39N0-160         | C-C-39N0-250         |
|-----------|----------------------|----------------------|
| 有効焦点距離    | 16 mm                | 25 mm                |
| マニュアルアイリス | なし                   | あり                   |
| F 値       | 2.8                  | 4～22                 |
| イメージサークル径 | 11 mm                | 11 mm                |
| 対応センサ     | 2/3 インチ              | 2/3 インチ              |
| DC 電源     | 3.3～24 VDC           | 3.3～24 VDC           |
| 消費電流      | 25～100 mA            | 25～100 mA            |
| コネクタ      | 6 ピン JST SHR-06V-S-B | 6 ピン JST SHR-06V-S-B |

# Liquid Lens Drivers

## ( 液体レンズドライバ )

バリオプティックは Arctic、Caspian、Visayan シリーズを最適に動作する専用ドライバを提供しています。

### Maxim MAX14574

Arctic レンズ、Caspian M12、Caspian u モジュールに対応し、4 つの出力があるため Visayan レンズにも対応しています。  
8 ビットより大きな分解能を必要とするアプリケーションにお奨めします。  
Maxim のドライバを購入する際はバリオプティックの代理店へお問合せ下さい。



### Microchip - Supertex HV892

Arctic レンズ、Caspian M12、Caspian u モジュールに対応し、60Vrms 未満の電圧を使用します。  
PCB のスペースに制限があるアプリケーションにお奨めします。  
Microchip のドライバは Microchip から直接購入するかバリオプティックの代理店へお問合せ下さい。



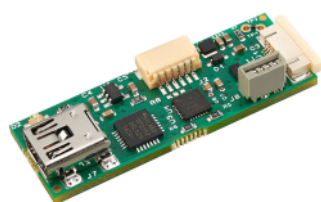
### 性能概略

|          | MAX 14574        | HV892            |
|----------|------------------|------------------|
| 最大電圧     | 70V              | 60V              |
| 分解能      | 10 ビット           | 8 ビット            |
| インターフェース | I <sup>2</sup> C | I <sup>2</sup> C |
| 寸法 (mm)  | 1.6x2.6          | 4x4              |
| 外付け部品    | 5                | 2                |
| 出力波形     | PWM              | 特殊方形波 AM         |
| 最大消費電力   | 40 mW            | 20 mW            |
| パッケージ    | 15 Bump WLP      | DFN              |

# Liquid Lens Driver Boards

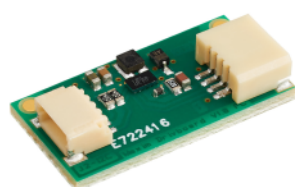
## ( 液体レンズドライバボード )

### USB-M Drivboard



Maxim ドライバ IC と Arctic/Caspian シリーズ用に 4 ピンの FPC コネクタと Visayan シリーズ用に 8 ピンの FPC コネクタを搭載しています。開発キットで提供される Focus Lab C を使用して USB 経由で非常に簡単に駆動出来ます。ボードは非常に小さな形状をしており、特別にハードウェアを開発することなくこのボードを直接 PC 駆動のアプリケーションに使用することが可能になります。

### Maxim Drivboard



Maxim ドライバ IC と Arctic/Caspian シリーズ用に 4 ピンの FPC コネクタを搭載しています。DC 電源用と I2C の通信用に 4 ピンの FPC コネクタがあります。マイコンや FPGA や DSP などから直接液体レンズを高速に駆動するために設計されました。ボードにはケーブル付き JST コネクタが付属します。

### Liquid Lens 3-AFM Drivboard



アークティックとカスピアンシリーズ専用のドライバボードです。このドライバボードには Rogers (\*), Supertex、及び Maxim のドライバー IC と周辺部品が搭載されています。ドライバボードあるいは VPS-3 のどちらかに接続してソフトウェア FocusLab から制御したり、直接 I<sup>2</sup>C 経由で制御することが可能です。出力はフレキ・コネクタと互換性のある FPC-A-x に接続するか、フレキ・ケーブルを使用しない場合は直接ボードに半田付けします。

このドライバボードを使用して FPC ケーブルをコネクタに接続するだけでどのドライバ IC もテストすることが可能です。

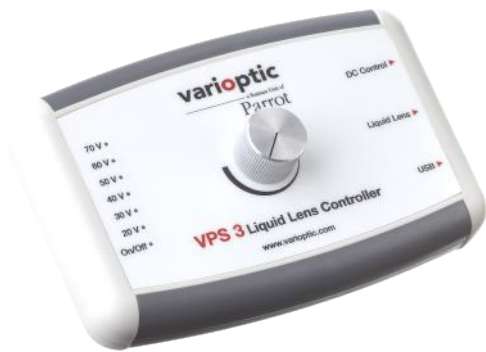
(\*)：新規設計には推奨しません。

# VPS-3 電源



## 概要

VPS-3 は三代目目のアーキティック用電源です。USB ケーブルから電源をとり、アーキティックレンズを駆動するのに必要な AC 電圧を供給します。出力電圧はコントロールボリュームを回すことで制御します。また FocusLab ソフトウェアからの制御やアナログ入力での制御も可能です。



## 3-AFM ドライバボード対応

VPS-3 は 3-AFM ボードへ接続して、Rogers\*、Microchip、Maxim のドライバをテストすることも可能です。FocusLab ソフトウェアで、I<sup>2</sup>C コマンドを 3-AFM ボードへ直接送ることができます。すぐに使える構成で、特別な装置を作ることなく想定の使用でドライバの評価が行えます。

\* 新規設計にはお奨め致しません。

## 主な特徴

|        |                                          |
|--------|------------------------------------------|
| 対応製品   | アーキティックシリーズ<br>カスピアン M12 シリーズ            |
| 出力     | 0-70V AC 1kHz                            |
| 電源     | USB ケーブル                                 |
| 電圧制御方法 | アナログ入力<br>コントロールボリューム<br>FocusLab ソフトウェア |
| ケーブル   | USB ケーブル<br>3-AFM/VPS-3 接続ケーブル           |

# 接続用器具

## 概要

バリオプティックは液体レンズを簡単に使うための接続ケーブルを設計しました。VHD シリーズは大きなホルダーで簡単に光学系テストベンチに取り付けできます。またスペースが限られていない用途にも使うことができます。FPC シリーズはコンパクトな光学システムを設計するための折りたたみ可能なフレキシブル配線です。

## ホルダー



VHD-0x シリーズはアークティックレンズに対応しています。FPC-A-x と組み合わせて 3-AF ボードに直接または VPS-3 へ VFC-1 ケーブルを使って接続できます。外周部に M4 ネジを設置してあり一般的な M4 マウントの機器にホルダーを取り付けることが可能です。コンパクトな対物レンズに組込み易くするためホルダの後ろ側に直径 14mm のくぼみを設けてあります。

### オーダーインフォメーション

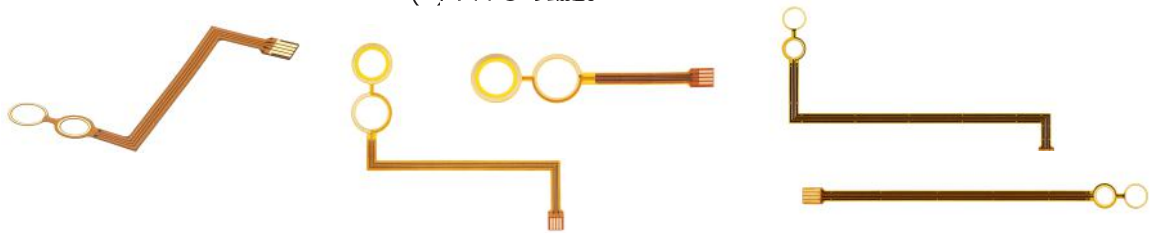
**VHD-06** : Arctic 39N0 レンズ用

**VHD-07** : Arctic 25H0 レンズ用

## フレキ・ケーブル

|        | FPC -A-3    | FPC-A-4     | FPC-A-5     | FPC-A-6     | FPC-A-7     |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 対応製品   | Arctic 25H0 | Arctic 39N0 | Arctic 39N0 | Arctic 25H0 | Arctic 25H0 |
| 種類     | 屈曲          | 屈曲          | ストレート       | 屈曲          | ストレート       |
| 長さ (*) | 43 mm       | 61 mm       | 28 mm       | 83 mm       | 83 mm       |

(\*) : FPC の最長



左から右へ : FPC-A-3, FPC-A-4, FPC-A-5, FPC-A-6, FPC-A-7

## ケーブル



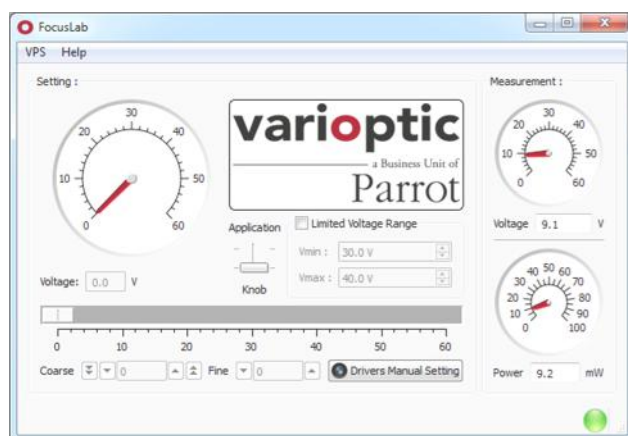
### VFC-1

このケーブルは FPC-A-3/4/5/6/7 と VPS-3 を接続するためのケーブルで、全てのカスピアン M12 モジュールとアークティック -P レンズで使用されます。

# FocusLab フォーカスラボ・ソフトウェア

## 概要

フォーカスラボは VPS-3 および 3-AFM ボードの両方を制御できます。このソフトウェアは出力電圧の制御と表示だけでなくドライバの消費電力も表示します。また液体レンズを細かく調整するためにコントロールボリュームの感度を変えることも可能です。3-AFM ボードと一緒に使うことで 3 つのドライバ IC の HEX コードを表示します。LabView を通じて VPS-3 を制御するための LabView アプリケーションも提供されます。(C コードのプログラムに組み込むため DLL の詳細が記載されたドキュメントが添付されます)



# フォーカスラボ C・ソフトウェア

## 概要

フォーカスラボ C は、Caspian C Com Board を通じて C マウントレンズを制御することができます。このソフトウェアは液体レンズの出力電圧を制御し、専用のダイアログボックスで C マウントレンズの高度な制御を可能にします。LabView VI では、LabView プログラムから VPS-3 を制御することも可能です。(C コードのプログラムに組み込むための DLL 詳細が記載されたドキュメントが添付されます)



## Caspian C Com ボード

### 概要

USB から RS232-12 V / RS232-3.3V / I<sup>2</sup>C / SPI に変換するためのボードです。ボードに付属する特殊ケーブルと USB ケーブルで PC と Caspian C とを接続し、FocusLab C を使ってどのタイプの Caspian C とでも通信を可能にします。ポテンショメータを使うことでコンピュータを介さず直接 Caspian C の電圧を制御することも可能です。



## 開発キット & 評価キット

バリオプティックは評価・設計過程のスピードアップのために開発キットをデザインしました。

### Arctic 25H0 DK

| アイテム                     | 数量 |
|--------------------------|----|
| VPS-3、USB および 3-AF 用ケーブル | 1  |
| A-25HX (*)               | 1  |
| A-25HX-P07 (*)           | 1  |
| 3-AFM ドライバボード            | 1  |
| VHD-07                   | 1  |
| FPC-A-3                  | 1  |
| VFC-1                    | 1  |
| フォーカ斯拉ボ・ソフトウェア           | 1  |
| ドキュメント・パッケージ             | 1  |

\*A-25H0,25H1 あるいは 25H9 をお選びください



### Arctic 39N0 DK

| アイテム                     | 数量 |
|--------------------------|----|
| VPS-3、USB および 3-AF 用ケーブル | 1  |
| A-39NX (*)               | 1  |
| A-39NX-P04               | 1  |
| 3-AFM ドライバボード            | 1  |
| VHD-06                   | 1  |
| FPC-A-4                  | 1  |
| VFC-1                    | 1  |
| フォーカ斯拉ボ・ソフトウェア           | 1  |
| ドキュメント・パッケージ             | 1  |

\*A-39N0,39N1 あるいは 39N9 をお選びください



## Caspian M12 DK

| アイテム                     | 数量 |
|--------------------------|----|
| VPS-3、USB および 3-AF 用ケーブル | 1  |
| Caspian M12 モジュール *      | 2  |
| 3-AFM ドライバボード            | 1  |
| VFC-1                    | 1  |
| フォーカスラボ・ソフトウェア           | 1  |
| ドキュメント・パッケージ             | 1  |

\* カスピアン M12 の種類をお選び下さい。



## Caspian Microscopy DK

| アイテム              | 数量 |
|-------------------|----|
| VPS-3、USB ケーブル    | 1  |
| Caspian u-316-7.5 | 1  |
| カスピアン顕微鏡セット       | 1  |
| USB-M Drivboard   | 1  |
| VFC-1             | 1  |
| フォーカスラボ C・ソフトウェア  | 1  |
| ドキュメント・パッケージ      | 1  |



## Caspian C DK

| アイテム                     | 数量 |
|--------------------------|----|
| Caspian C-39N0-XX *      | 1  |
| Caspian C Com ボード & ケーブル | 1  |
| フォーカスラボ C・ソフトウェア         | 1  |
| USB ケーブル                 | 1  |
| ドキュメント・パッケージ             | 1  |

\* カスピアン C の種類をお選びください。



# ドキュメント・パッケージ

それぞれの開発キットには、システム構築やお客様の製品開発に役立つアプリケーションノートが一式全て同梱されます。

## 開発キット・ドキュメント：

1. VPS-3 ユーザーガイド
2. Focuslab ユーザーガイド
3. VHD ユーザーガイド
4. Boards ユーザーガイド (USB-M, Maxim Drivboard, Caspian C-Com Board)
5. Microscopy ユーザーガイド
6. チュートリアル・ビデオ



## 組込

### 1. 機械的な組込み及び光電氣的な組込みの手引き

このドキュメントは液体レンズのレンズモジュールへの組込方法および最適な電気接続方法の例を提示します。

### 2. デザインルール

対物レンズ / 液体レンズ組み立てにおいて、光学特性を最適化するための光－機械組込の提案

### 3. ドライバ実装

ドライバ IC の駆動回路とドライバインターフェースの C コードの例

### 4. クローズドループによるオートフォーカス

クローズドループの AF アルゴリズムの実装方法の例

### 5. オーバーシュートニング

液体レンズの応答時間を適切な電気信号により最適化するための概要

### 6. ドライバ IC のデータシート

## 液体レンズの詳細情報

### 1. 製品のデータシート

### 2. ZEMAX モデル

フォーカス設定を含むモデルと  $n(\lambda)$  仕様

### 3. IGES モデル

3D デザインや光－機械的組込用

## 全般

### 1. Measurement principles of liquid lens

液体レンズの  $1/f$  (V)、WFE (V)、T ( $\lambda$ ) および電気制御について測定原則の詳細説明

### 2. Optical Wave Front Error

WFE (ウェーブフロントエラー) とは何か? WFE と MTF の関係について

### 3. Cosmetic specification

液体レンズの外観仕様と ISO10110 規格の説明 .

### 4. Laser Applications

液体レンズを使ったレーザーへの応用は可能か? レーザー用途における WFE 要求の評価



バリオプティック 国内代理店

# クロニクス株式会社

〒 160-0023 東京都新宿区西新宿 3-2-11  
新宿三井ビルディング二号館 904 号室  
TEL: 03-5322-7191 / FAX: 03-5322-7790

Parrot SA - Varioptic Business Unit  
24B rue Jean Baldassini,  
69007 Lyon, France  
Tel: +33 (0) 4 37 65 35 31  
[www.varioptic.com](http://www.varioptic.com)



**varioptic**  
— a Business Unit of  
**Parrot**

March 2016 - JP