

修理・サポートのお問い合わせ

安心の国内サポート

Phantomサービスセンタージャパン

Phantomサービスセンタージャパンは、メーカーである米国Vision Research社からサポートセンター認定を受け、(株)ノビテック 東京本社内において、ハイスピードカメラPhantomに関する修理・メンテナンス・技術相談等、日本におけるすべてのサポート業務を行っています。
修理部品や機器工具も豊富に取り揃えており、日本のユーザー様へ迅速に対応できる体制を整えています。

Phantomサービスセンタージャパン

〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿1-18-18 東急不動産恵比寿ビル7階
phantom-service@nobby-tech.co.jp

☎03-3443-2699

製品のお問い合わせ・技術相談

製品のお問い合わせや技術的なご相談は、お近くの(株)ノビテックまでお問い合わせください。
計測請け負いや、カメラレンタルも承ります。

東京本社

〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿1-18-18 東急不動産恵比寿ビル7階 ■本社ご案内図

☎03-3443-2633

FAX:03-3443-2660

大阪営業所

〒531-0072 大阪府大阪市北区豊崎3-10-2 I&F梅田ビル1008

☎06-6292-7050

FAX:06-6292-7075

名古屋営業所

〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅4-24-16 広小路ガーデンアベニュー4階

☎052-856-9582

FAX:052-856-9501

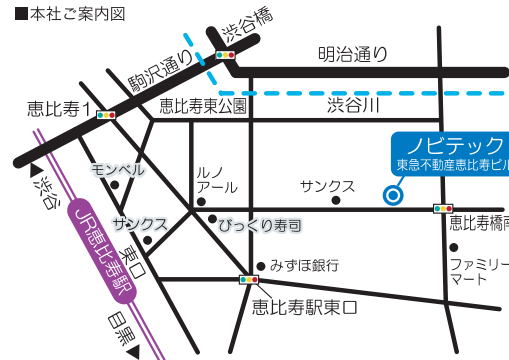
福岡出張所

〒813-0032 福岡県福岡市東区土井2-39-20-102

☎092-419-2633

FAX:092-419-2660

E-mail: sales@nobby-tech.co.jp URL: http://www.nobby-tech.co.jp



ViSiON
RESEARCH

AMETEK グループ
Vision Research 社製 (米国)

AMETEK®
MATERIALS ANALYSIS DIVISION

●記載の社名および商品名は、各社の商標または登録商標です。
●記載されている内容・仕様等は予告なく変更される場合があります。

日本総代理店

お問い合わせ

株式会社ノビテック

〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿1-18-18 東急不動産恵比寿ビル7階
TEL:03-3443-2633 FAX:03-3443-2660

E-mail:sales@nobby-tech.co.jp

URL:http://www.nobby-tech.co.jp

高性能 ハンディハイスピードカメラ

PHANTOM®
Miro LAB/LC/Rシリーズ



ハイスピード撮影を、もっと自由に。

Phantom クオリティ × 抜群の機動力！

Phantom Miro LAB/LCシリーズは、専用開発された高性能C-MOSセンサーを採用し、高解像度HD画質での高速撮影を実現したハイスピードカメラです。高性能を軽量・コンパクトなカメラボディに凝縮しました。ハンディサイズのカメラ本体にはバッテリー、大容量フラッシュメモリを搭載し、ケーブルレスで撮影から画像の保存までが行えます(LC, Rシリーズ)。高性能センサーの採用により妥協のない高画質、高感度での高速度撮影が可能です。



LC シリーズ

Phantom Miro LCシリーズは、タッチパネル式バリエーション液晶モニターおよびバッテリーを搭載したケーブルレス・ケーブルレスでの撮影が可能なモデルです。日本語メニュー表示が可能な液晶モニターによって各種設定、ライブ画像の表示、撮影後すぐにスロー画像の確認が行え、撮影画像は不揮発性メモリ シネフラッシュに高速データ転送できます。可搬性および運用の手軽さが格段に向上し、セットアップ時間を大幅に短縮することができるため、手軽に高速度撮影を行えます。

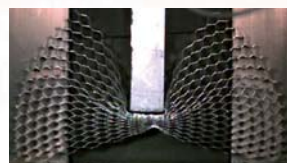
幅広いアプリケーションで活躍！

～生産現場から研究開発まで～

研究開発



製品試験



製造ライン



バイオメカニクス



・燃焼 ・噴霧 ・PIV ・破壊 ・爆発 ・溶接 ・顕微鏡 ・エアバック ・衝突試験 ・生産技術
・ワイヤーボンディング ・チップマウンター ・切削 ・材料試験 ・バイオメカニクス

LAB シリーズ

Phantom Miro LAB シリーズは、高速度撮影機能及び特長はLCシリーズと同様で、液晶モニター、バッテリーを搭載していないモデルです。カメラ本体はLCよりも更にコンパクトで、設置が容易です。



R シリーズ

耐G仕様

Phantom Miro Rシリーズは、基本性能はMシリーズと同様で、耐G機能を備えたモデルです。カメラボディはすべて金属製で、衝突・振動・落下試験に最適です。

耐衝撃： 100G、のこぎり波、11ms、30回、3軸
※メカニカルシャッター搭載時40G
ランダム振動：15Grms、20Hz～2kHz、全方位、
10min/axis、MIL-STD-810Gに適合
動作高度： 0～50,000フィート(0～15,240m)

各モデル 主仕様

	Miro110	Miro310	Miro3a10	Miro120	Miro320S	Miro140	Miro340
フル解像度	1,280×800		1,280×1,280	1,920×1,200		2,560×2,560	
撮影速度(フル解像度時)	1,630コマ/秒	3,260コマ/秒	1,850コマ/秒	730コマ/秒	1,380コマ/秒	410コマ/秒	800コマ/秒
ISO感度(モノクロ/カラー)	16,000(モノクロ) 2,000(カラー)		12,500(モノクロ) 1,600(カラー)				
対応モデル	LC/LAB/R		LAB	LC/LAB/R		LAB/R	

シリーズの違い

	LC	LAB	R
液晶タッチパネル	○	×	×
バッテリー	○	×	○
シネフラッシュ	○	オプション	○

※LABシリーズ、LCシリーズ、Rシリーズの主な仕様は共通です。

ハイスピード撮影を、もっと自由に。

液晶タッチパネル・バッテリー搭載
オールインワンハンディハイスピードカメラ



※タッチパネル式バリエーションモニターは、LCシリーズに搭載されています。
※リチウムイオンバッテリーは、LCおよびRシリーズに搭載されています。

簡単セッティング PCレス撮影

今までは…



たくさんの装置、照明、電源の確保が必要でした。

Miroシリーズなら



室内光程度の明るさでも、カメラ単体のみで撮影出来ます。
バッテリー駆動しますので、電源の確保も不要です。
狭い現場や、実験室でも省スペースで撮影可能です。

作業効率 大幅UP!

使い手を選ばない、直観的インターフェースと簡単操作



保存

4倍速高速データ保存
「シネフラッシュ」



設定



再生

撮った画像を
その場で
スロー再生!
保存範囲設定も可能



撮影

回転式
バリエーションモニター
画像を確認しながら撮影可能!



軽量・コンパクト・ バッテリー搭載

カメラ本体サイズ19×8.8×10cmと非常にコンパクトで、重量1.4Kgの軽量ボディです(LABシリーズ)。メモリ、バッテリー搭載オールインワンモデルですので、可搬性に優れ設置場所を選びません。標準バッテリーBP-U30で約45分の駆動が可能で、オプションのBP-U60を使用すれば約90分間の駆動が可能です(LC/Rシリーズ)。

こんな撮影に！

顕微鏡とのカップリング。電源確保が難しい場合。設置スペースが限られている場合。



マイクロスコープ取り付け例

バッテリー搭載

軽量

1.4kg

PCレス簡単操作 タッチパネル式液晶モニタ

高精細800×480ピクセル、4インチワイド液晶モニタを搭載しており、ライブ画像、スロー画像の確認はもちろん、タッチパネルで直観的にカメラ操作が可能です。日本語メニュー表示で、どなたでも簡単にハイスピード撮影が行えます。バリエーション液晶モニタですので、様々なアングルにカメラ設置可能です。バッテリー、シネフラッシュと併せ、完全にカメラ単体での撮影が可能です。

※LCシリーズ標準搭載

こんな撮影に！

PCレスでの撮影、簡単にカメラ操作を行いたい場合。バイオメカニクス、屋外撮影、生産ライン現場等でのカメラ単体での撮影



PHANTOM
オリジナル

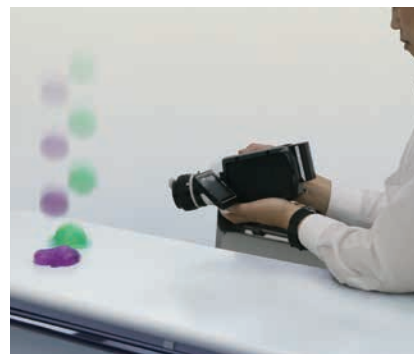
超高感度 少ない照明で撮影可能

高感度センサーを採用し、少ない照明での撮影が可能です。室内光(1,000lux)程度の明るさで、カラーカメラによる2,000コマ/秒の高速撮影ができます。また、感度アップ機能により、室内光のみで5,000コマ/秒(カラー)や10,000コマ/秒(モノクロ)以上のより高速な撮影も可能です。

こんな撮影に！

被写体が人間や動物、化学素材等、熱影響を受けやすく、強い照明を用いることができない撮影。照明を使用することができない生産ライン現場、微弱光発光の観察、蛍光撮影。

室内での落下撮影



カメラ単体での撮影風景



室内光のみで2,000コマ/秒の高速撮影

高速撮影・高解像度 高性能イメージセンサー搭載

1,280×800ピクセルで3,260コマ/秒、最大65万コマ/秒の高速撮影が可能です(Miro LAB/LC 310)。また、フルHDをも超える、2,560×1,600ピクセルの高解像度で、800コマ秒の撮影が可能です。(Miro LAB340)

こんな撮影に！

噴霧、PIV、衝突、破壊等、高速撮影が必要な場合。解析要求精度が求められる撮影、拡大撮影が必要な場合。



ゴルフインパクトの瞬間

高速データ転送&連続撮影 シネフラッシュ

※LABシリーズはオプション

取り外し可能な不揮発性のメモリです。4GBのデータもわずか1分で高速保存が可能です。通常のイーサネット経由での転送に比べ約4倍の高速データ転送で、画像の保存時間を大幅に縮小することができます。

また、カメラの内部メモリを分割することにより、撮影しながらシネフラッシュへ画像保存を行うことができます。データ保存のための待ち時間なく、連続的に撮影を続けることができます。シネフラッシュ内のデータは、専用リーダーシネドックを使い、簡単にPCとUSB3及びeSATA接続ができ、外付けハードディスクの様に、ファイルの受け渡しが可能です。120GBのシネフラッシュが標準装備されます。(オプションで240GB選択可能)

こんな撮影に！

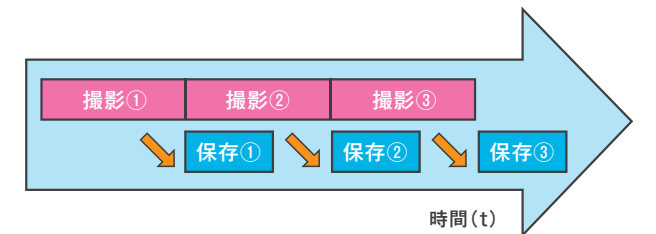
データ保存の待ち時間なく、連続的に撮影を行いたい場合。画像の保存時間を極力短くしたい場合。カメラ単体での撮影。



取り外し可能

PHANTOM
オリジナル

eSATA接続



シームレスに撮影しながら画像保存可能

ダブル冷却による低ノイズ

ペルチェ素子による冷却と強制空冷を併用することにより、イメージセンサー温度を一定に保つことに成功しました。このことにより、ブラックレベルのドリフトやランダムノイズを極限まで抑え、S/N比を飛躍的に向上させました。特に感度アップ時のランダムノイズの少なさは、Phantomの大きな特徴の一つです。PCからリアルタイムに温度情報を確認できます。

こんな撮影に！

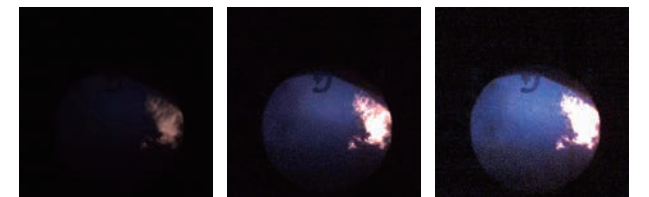
濃度解析、PIV、ブルーフレームなどの微弱発光、蛍光撮影等、感度アップが必要なあらゆる撮影に。



リアルタイム温度管理可能

■ 感度アップ事例

ガソリンエンジン燃焼におけるブルーフレーム

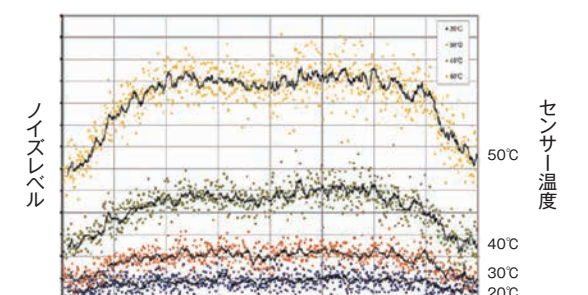


標準

4倍

8倍

千葉大学 森吉先生、窪山先生ご提供



センサー温度安定により低ノイズ実現

簡単黒バランス調整 メカニカルシャッター

画像のノイズを除去する黒バランス調整を行うために、従来はレンズキャップを被せる必要がありましたが、Phantomはメカニカルシャッターを内蔵。カメラに触れることなくPCから黒バランス調整を行うことができます。

こんな撮影に！

ありとあらゆる撮影に有効ですが、カメラが遠方にある屋外撮影や、光学系に触れることができない拡大撮影に。



従来の黒バランス調整
レンズキャップをする必要がありました。

PCからの遠隔操作でセンサー前の
メカニカルシャッターが閉じます。
わざわざカメラ側まで移動する必要がありません。

絞りなしFマウントレンズ対応

Fマウント絞り環なしレンズに対応しています。マニュアルで絞り調整可能ですので、絞り環なしレンズを使用することができます。

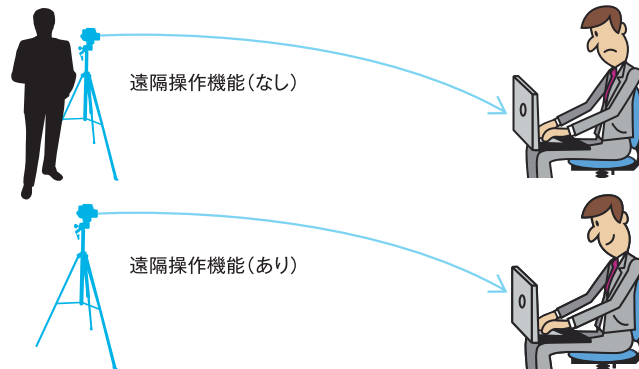


レンズの遠隔操作 EOSマウント

*オプション

キヤノンEOSマウントのレンズを使用することで、レンズのフォーカス、絞りをPC上から遠隔操作する事が可能です。衝突試験や爆破試験等、カメラに近づくことができない試験。カメラが遠隔地にある、屋外試験。カメラ・光学系の位置を少しでも動かしたくない場合に便利な機能です。

レンズの遠隔操作



PCからレンズのピント合わせや、絞りの調整を行えます。

波形信号との完全同期撮影

*オプション

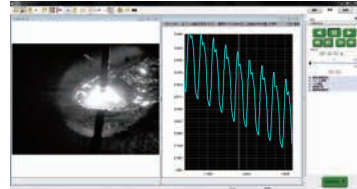
画像と同期して各種センサーの波形信号を取り込みます。取り込んだ波形信号はカメラ内部メモリに画像データと同期して記録できるので、データのタイミング合わせを行う必要がありません。即時に画像と波形データの**完全同期**取り込みができます。

カメラコントロールソフトウェアで、波形データの設定、表示、画像との同期再生が行えます。

主仕様

モデル	6366BNC
分解能	16ビット
サンプリングレート	2MS/秒
チャンネル数	8ch
最大入力電圧	-10V ~ 10V
インターフェース	BNC端子台、USB接続

※上記モデル以外にもNI社製DAQ製品Mシリーズ、Xシリーズ、各種モデルに対応しています。



輝度差の大きい現象に EDR露光



溶接の発光や金属の反射等、時間によって輝度が変化したり部分的に明るい画素がある場合に有効な機能です。EDR露光は、明るい部分を自動で検出し、その部分だけ露光時間を短くして撮影することによりダイナミックレンジの広い画像を得ることができます。1μ秒ステップで詳細な設定が可能です。最短のEDR露光時間は1μ秒です。

溶接



EDRなし



EDRあり

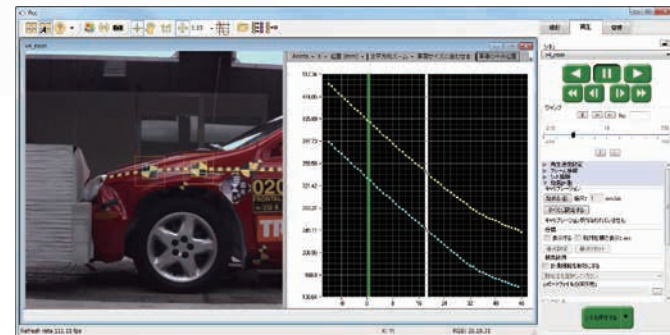
大阪大学
田中先生ご提供

コントロールソフトウェア 「PCC」(Phantom Camera Control)

最新のコントロールソフトウェア「PCC」は使いやすいGUI設計で、カメラのコントロールはもちろん、画像処理、ファイル変換まで簡単に行うことができます。マルチウィンドウにも対応し、画像の複数表示、同期再生が可能です。表示言語は、日本語、英語、スペイン語に対応しています。

動きを数値化する 自動追尾・計測機能

PCCには特徴点の自動追尾機能が標準で付属しています。取得画面上で任意の特徴点を指定すると、自動で特徴点を追尾し、座標、速度、加速度を算出・グラフ表示することができます。また、2点間距離や角度、角速度等は手動クリックで、簡易計測を行うことができます。撮影した画像を目視で確認するだけでなく、数値データとして算出できます。算出された結果はCSV等のデータファイルに出力可能です。

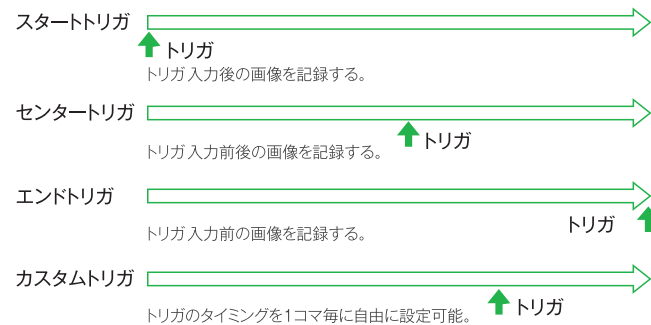


簡易計測

見たい現象を逃さない

様々なトリガモード

ハイスピードカメラは、内蔵メモリの容量によって撮影できる時間が制限されます。現象に合わせたトリガ信号をカメラに入力することで、見たい現象を逃さずに撮影することができます。トリガ信号の代わりに、モーショントリガを使用することも可能です。

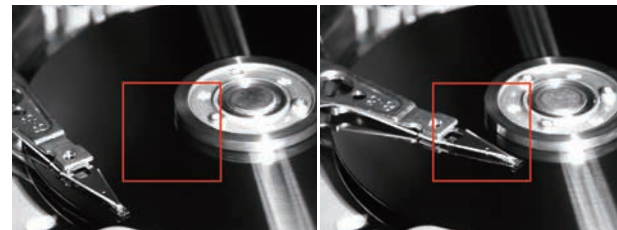


動きを検知して自動で撮影

モーショントリガ

画面上の動きを検知して、自動的に撮影を行う機能です。画面上での任意の範囲および変化量のしきい値を指定することで、指定範囲内での被写体の動きを検知して自動で撮影を行います。外部トリガを入力できないような現象でもタイミングを逃さず撮影が行えます。

ハードディスク



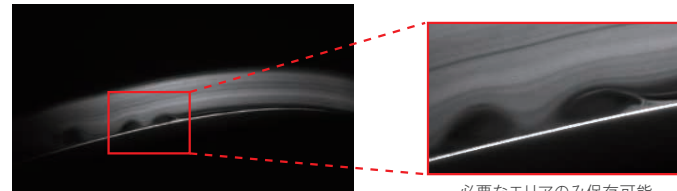
画面上で範囲を指定

範囲内の動きを検知して自動で撮影

画像トリミング

撮影した画像から、任意のエリアを切り出して保存が可能です。興味のある部分のみ保存が可能ですので、保存データを最小限に抑え、ファイルサイズを小さくすることができます。保存済みの画像ファイルに対してもトリミング編集可能です。

空気の流れ



必要なエリアのみ保存可能
岩手大学 船崎・谷口先生ご提供

最新の画像圧縮フォーマット採用

画像データは、非圧縮のオリジナル形式で保存するのが基本ですが、高速度撮影では画像データが膨大になってしまうことがよくあります。PCCでは、「H.264/MPEG4」や「ProRes」等の最新の画像圧縮フォーマットを採用しており、高品質な画質を保ちながら高圧縮することができます。動きの確認だけの目的や、プレゼンへの挿入、画像アーカイブ等に最適です。

画像非圧縮時の悩み

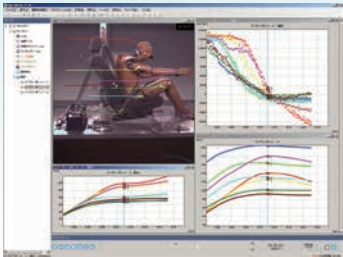
画像ファイルが
大きいとサーバーの
容量が増えるし、
メール添付やプレゼンに
挿入するのも
大変だな～

画像圧縮した場合

画像圧縮しても
結構きれいだし、
動きをみるだけなら
十分だな～
これならメールでも
送れる！

動体解析ソフトウェア DIPP-Motion V

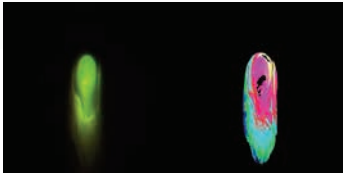
画像の特徴点を自動で追尾して、座標値から変位、速度、加速度、角度などを算出することができます。動画と計測結果を同期してグラフ表示し、動きと数値を確認することができ、解析結果のデータはTXT または CSV ファイルとして出力することも可能です。



車両の衝突試験

2色式温度計測ソフトウェア Thermera

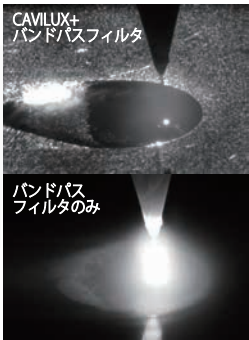
溶融金属、燃焼などの温度を2色法アルゴリズムで計測します。放射率補正が不要で、観察窓越しの温度計測が可能です。溶融金属・ガラス、溶接、炉内の温度監視に最適です。温度測定範囲は300～2,400℃です。



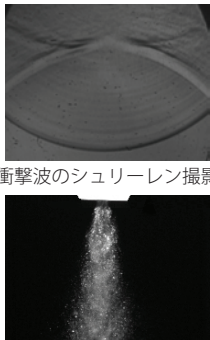
レーザー溶接
広島大学 山本先生ご提供

可視化用レーザー照明 CAVILUX

単波長の高出力レーザーにより、アークなどの強い発光を抑えることが可能で、溶接の可視化に最適です。また、最短発光パルスは20n秒で、噴霧や衝撃波などの高速現象をブレなく捉えることができます。



TIG 溶接



噴霧

高速度カメラ用 耐G仕様 高輝度LED照明

被写体に対する熱をほとんど発生せず、高輝度な照明を得ることができます。LEDの個数や配列が各種あり、リングタイプやパーティタイプもございます。耐G仕様ですので、車載用や落下試験用としても使用できます。



システム構成例



主仕様

LAB/LC/Rシリーズ共通です。

モデル	Miro 110	Miro 310	Miro 3a10	Miro 120	Miro 320S	Miro 140	340
総画素数	1,280×800	1,280×800	1,280×1,280	1,920×1,200	1,920×1,200	2,560×1,600	2,560×1,600
撮影速度 フルフレーム	24～1,630コマ/秒	24～3,260コマ/秒	24～1,850コマ/秒	24～730コマ/秒	24～1,380コマ/秒	24～410コマ/秒	24～800コマ/秒
最高撮影速度 セグメントフレーム	400,000コマ/秒	650,000コマ/秒	311,000コマ/秒	250,000コマ/秒	325,000 (モノクロ) 240,000 (カラー) コマ/秒	250,000コマ/秒	325,000コマ/秒
画素ピッチ	20μm	20μm	10μm	10μm	10μm	10μm	10μm
センサーサイズ	25.6×16.0mm	25.6×16.0mm	19.2×12.0mm	19.2×12.0mm	19.2×12.0mm	25.6×16.0mm	25.6×16.0mm
濃度階調	モノクロ12ビット カラー36ビット						
最短露光時間	2μ秒	1μ秒	1μ秒	1μ秒	1μ秒	1μ秒	1μ秒
オプション	500ns	500ns	-	-		-	-
感度 (ISO/ASA)	16,000 (モノクロ)	2,000 (カラー)	12,500 (モノクロ) 1,600 (カラー)				
変更可能画素数	64×8ピクセル						
内蔵メモリ	6GB、12GB						
レンズマウント	標準：Fマウント (絞り環なしレンズ対応) オプション：Cマウント、EOSマウント、PLマウント						
レンズコントロール	EOSレンズにおいて、フォーカス及び絞の遠隔操作可能 (オプション)						
バッテリー	標準：Sony BP-U30 オプション：Sony BP-U60 BP-U30でおよそ45分、BP-60でおよそ90分の駆動可能 ^{※1}						
シネフラッシュ	標準：120GB オプション：240GB 1分間で約4GBの高速保存 シネドッグ経由で、PCとUSB3.0及びeSATA接続可能 ^{※2}						
フレームストロディング (PIV)	500n秒間隔		1.4μ秒間隔		1.2μ秒間隔		1.4μ秒間隔
液晶モニタ	タッチパネル式バリアングル液晶モニタ 800×480ピクセル 4インチ (87.5×52.5mm) *LCシリーズのみ						
メカニカルシャッタ	標準装備 *Rシリーズのみオプション						
冷却機構	TEベルチャ冷却素子と強制空冷方式						
バーストモード	標準装備 PIVにおけるダブルパルス撮影やエンジンクランク角同期撮影が可能						
モーショントリガ	標準装備 画面上の動きを検知して自動撮影。トリガ出力も可能						
EDR露光	標準装備。露光時間を2段階に設定し、飽和したピクセルを検出し、さらに短い露光時間で再露光を行う機能						
メモリセグメント	最大63分割可能						
各種信号入出力	カメラ本体：トリガ入力・出力、同期信号入力・出力 キャプチャケーブル：ビデオ映像信号 (NTSC、PAL)、Ready信号、IRIG入力・出力、AUX (イベントもしくはストロボ)						
カメラ制御ソフトウェア「PCC」	日本語対応コントロールソフトウェア。マルチウィンドウ対応で、複数台カメラを使用した際も、画像の複数表示、同期再生が可能。画像の撮影、撮影条件の設定・保存・読み込み、撮影画像の再生、動画の範囲指定、各種画像処理、特徴点の自動追尾距離・速度・加速度・角度・角速度の計測、各種ファイル変換						
Rシリーズ耐G機能	耐衝撃：125G、のこぎり波、11ms、30回、3軸 ※メカニカルシャッタ搭載時40G ランダム振動：15Grms、20Hz～2kHz 全方位、10min/axis、MIL-STD-810Gに適合 ※Rシリーズのみ						
動作環境	LAB/LCシリーズ：温度 0℃～40℃ 湿度 8～80% Rシリーズ：温度20～50℃ 湿度 10～95% 動作高度 0～50,000フィート (0～15,240m)						
寸法 (L×W×H) 重量	LAB/Rシリーズ：19×8.8×10cm LCシリーズ：19×9.8×10cm 1.4Kg (シネフラッシュ、バッテリー除く) *Rシリーズのみ1.6kg						
標準付属品	カメラ本体、電源アダプタ、イーサネットケーブル、キャプチャケーブルBP-U30/バッテリー・充電器、シネフラッシュ120GB、シネドッグ (シネフラッシュリーダー)、PCCソフトウェア、日本マニュアル ^{※3}						

※1 LABシリーズにはバッテリーは搭載しておりません。 ※2 LABシリーズにはシネフラッシュ標準装備しておりません。
※3 LABシリーズにはバッテリー・充電器、シネフラッシュ 120GB・シネドッグ (シネフラッシュリーダー) を標準付属しておりません。

モデル	Miro 110		Miro 310		Miro 3a10		Miro 120		Miro 320S モノクロ		Miro 320S カラー		Miro 340		Miro 140	
画素数 (横 × 縦)	撮影速度	記録時間 [※]	撮影速度	記録時間 [※]	撮影速度	記録時間 [※]	撮影速度	記録時間 [※]	撮影速度	記録時間 [※]	撮影速度	記録時間 [※]	撮影速度	記録時間 [※]	撮影速度	記録時間 [※]
2,560 × 1,600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			800	2.57	410	5.01
1,600 × 1,600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,220	2.7	650	5.06
1,920 × 1,200	-	-	-	-	-	-	730	4.7秒	1,380	2.6秒	1,380	2.6秒	1,380	2.65	730	5.01
1,920 × 1,080	-	-	-	-	-	-	800	4.8秒	1,540	2.6秒	1,530	2.6秒	1,580	2.64	800	5.01
1,280 × 1,280	-	-	-	-	1,850	2.7秒	-	-	-	-	-	-	1,850	2.78	1,000	5.14
1,024 × 1,024	-	-	-	-	2,780	2.7秒	1,530	4.9秒	2,780	2.8秒	2,770	2.9秒	2,780	4.34	1,530	5.25
1,280 × 800	1,630	4.7秒	3,260	2.3秒	2,950	2.7秒	1,600	4.8秒	2,960	2.6秒	2,940	2.7秒	2,960	2.79	1,600	5.37
896 × 720	2,520	4.9秒	5,040	2.4秒	4,390	2.9秒	2,450	5.0秒	4,400	2.8秒	4,300	2.9秒	4,390	2.97	2,450	5.33
640 × 480	5,090	5.1秒	10,100	2.5秒	8,450	3.2秒	4,910	5.3秒	8,490	3.0秒	8,300	3.3秒	8,450	3.24	4,900	5.59
512 × 512	5,790	5.2秒	11,500	2.6秒	9,290	3.4秒	5,540	5.5秒	9,330	3.2秒	9,200	3.4秒	9,290	3.46	5,530	5.81
256 × 256	19,800	6.1秒	39,700	3.0秒	27,200	4.7秒	18,300	6.6秒	27,600	4.4秒	26,400	4.8秒	27,200	4.72	18,100	7.1
128 × 128	60,400	8.0秒	120,700	4.0秒	66,600	7.7秒	52,400	9.3秒	69,000	7.0秒	62,000	8.1秒	666,000	7.71	51,000	10.07
128 × 8	400,000	19.5秒	650,000	12秒	311,000	26.4秒	250,000	31.0秒	325,000	25.0秒	240,000	45.0秒	325,000	32.88	250,000	32.88