

Photron

PhotoCam
Detector

HIGH-SPEED MONITORING SYSTEM



すぐに試せる体験版をダウンロード!
<https://www.photron.co.jp/products/hsvcam/detector/>

フォトカム デテクター

検索

PhotoCam **Detector**

フォトカム・デテクター

■ ハイスピードカメラで「イベント検知」

近年、製造プロセスや、性能評価試験、各種実験でハイスピードカメラを用いた“見える化”が広く浸透してきましたが、ユーザーの求める「異常発生の瞬間」や「破壊の瞬間」など、いつ発生するか分からないイベントをスーパースローモーションで撮影するのは難しい状況でした。

当社ではこのようなニーズに応えるために、当社の持つ“ハイスピードカメラ”に新たな要素である“コンピュータビジョン”と、映像には映らない電圧や電流、音などを検知するセンサーデータを収集する“データロガー”を組み合わせることで、いつ起こるか分からないイベントを検知し、発生の瞬間前後をスーパースローモーション動画で確認できる、ハイスピード監視システム『PhotoCam Detector』を開発いたしました。

ハイスピードカメラで「イベント検知」して自動で撮影する
ハイスピード監視システム登場



PhotoCam **Detector**

フォトカム・ディテクター

- | Detectorだから生産現場を改善できる ……04
- | カメラ映像からイベントを検知する ……06
- | 生産設備との連携でスマート工場を実現 ……08

Detectorだから生産現場を改善できる

高速現象の「イベント」をカメラで検知し自動撮影。スーパースローモーション動画をその場で確認できる。設備連携で原因究明も迅速に。

「ハイスピード監視システム」とは？

PhotoCam Detectorは、コンピュータービジョンにより映像からイベントの発生を検知し、イベント発生前後を撮影したり、外部機器に信号出力したりできる「ハイスピード監視システム」です。

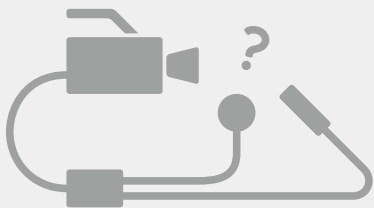
毎秒1,000コマ処理の超高速画像処理アルゴリズムにより、“いつもと違う動き”を検知することができます。また、設備からの信号入力やタイマーによる定期撮影も併用可能なので設備の状態監視を行いながら、

イベント発生時の瞬間の前後をスーパースローモーション動画で自動的に撮りためることが可能です。

様々なイベント発生時のその瞬間、何がおきていたか？を見える化、場面分析するツールとしてものづくり現場の生産性向上に役立ちます。

ハイスピードカメラ

高速現象を高時間分解能のスーパースローモーションで撮影することは、現象の解明に大いに役立ちますが、撮影タイミングを外部から与える必要があり、いつ起こるか分からないイベントの検出は困難でした。また、制御ソフト機能で簡易的な画像トリガを有している場合でも、設定自由度や反応速度の課題がありました。



イベント検知



高速現象



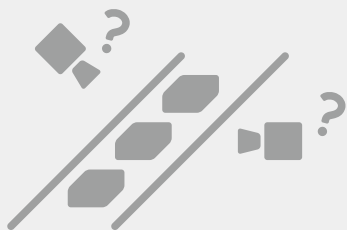
動画



設定

画像センサ・画像処理システム

一般的な外観、キズ検査や寸法、位置測定に使われる画像処理システムは主に静的な対象のOK/NG判定に使われ、動的なイベント検知や動画撮影を行うことができません。また、専用のプログラム構築が必要となり、常設、専用設計が基本で、頻りに撮影対象を切り替えるような運用が困難です。



イベント検知



高速現象



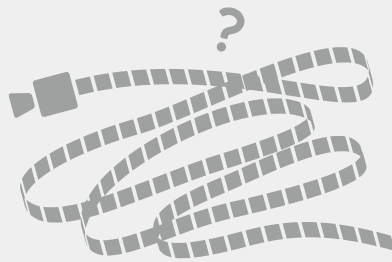
動画



設定

ドライブレコーダ

いつ起きるか分からないトラブルを映像で確認するために、ドライブレコーダを利用し長時間撮影をするケースがあります。しかし高速現象を撮影することができません。カメラのみでイベントを検知する機能もなく、トラブル発生の瞬間を長時間動画の中から探す手間がかかるなどの問題がありました。



イベント検知



高速現象



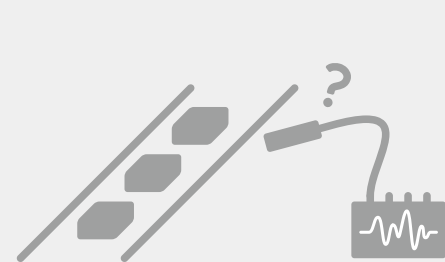
動画



設定

各種センサ・データロガー

生産設備に取り付けられた各種センサの値をデータロガーで収集することで、生産プロセスを解析が行われています。センサで異常イベントを検知することは可能ですが、具体的にどのような現象が起こっていたのかについては、動画で確認することができず、推測することしかできません。



イベント検知



高速現象



動画



設定

PhotoCam Detector

フォトカム・ディテクター

● 発生条件の分からない不具合、チョコ停の早期原因究明!

- ・コンピュータビジョンでカメラ映像からのリアルタイムイベント検知
- ・カメラを設置するだけ。配線不要で古い設備にも簡単に設置可能
- ・問題発生のプロセスをその場でスーパースローモーション動画で確認できる

● 設備連携で迅速な対応! 問題をさらに詳しく解析できる!

- ・生産設備にイベント検知を出力! シグナルランプで警告を出し、同時に動画と設備状態も記録
- ・イベント検知をメールで送信。動画をネットワークサーバに自動保存。離れた場所でも状況を即座に確認できる
- ・OK/NG各状態の動画データと各種センサの波形情報を蓄積し、問題発生条件の比較や解析ができる

● 誰でもカンタンに使える!

- ・マウス操作のみで各種イベント検知設定ができる
- ・超小型カメラだから、どこでも手軽に設置可能
- ・ハイスピードカメラ、デジタルI/O、データロガーをカンタン最適設定



イベント検知 高速現象 動画 セッティング



PhotoCam Detectorは株式会社日本能率協会コンサルティングの「IOT 7つ道具」に認定されています。

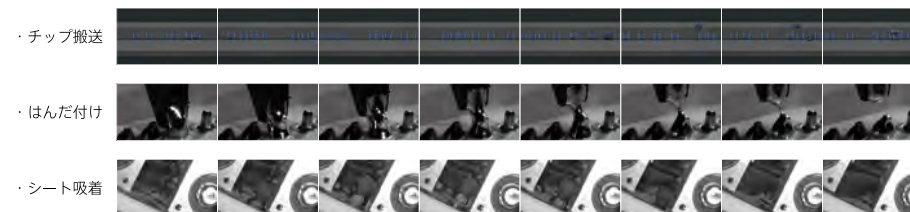
カメラ映像からのリアルタイムイベント検知

高速画像処理アルゴリズムで“いつもと違う動き”を検知して、自動でイベントが発生した瞬間前後をスーパースローモーション動画で記録します。イベント検知を生産設備に出力することも可能です。



スーパースローモーション動画をその場で確認

最高10,000コマ/秒のスーパースローモーション動画でイベント発生前後を克明に観察することができます。記録された動画をイベント検知直後に自動再生する「オートプレビューワー」を搭載。問題箇所を即座に確認することが可能です。



どこでも、誰でも、使いやすい

小型カメラユニットとノートPCという構成なので、既存設備に手軽に設置することができます。



小型カメラユニット



狭小箇所にもセッティング可能



専用カメラ用ケース

カメラ映像からイベントを検知する

様々なアプリケーションに対応する6つの高速画像処理アルゴリズム

改善事例と適用アルゴリズム

PhotoCam Detectorは、カメラ映像からリアルタイムでイベントを検知します。ノンプログラミングでカンタンに高度な画像処理が可能です。

6つの画像処理アルゴリズムで、さまざまなアプリケーションにおけるイベント検知を実現します。

自動機の搬送における逸脱現象の検知

電子部品

小型の電子部品の移送時に起こりやすい吸着ミスの瞬間をとらえるのは非常に困難でした。

▶ モーションサーチアルゴリズムで、いつもと違う周期動作を検知し異常発生前後を自動で撮影。迅速に原因特定、対策を行うことができました。



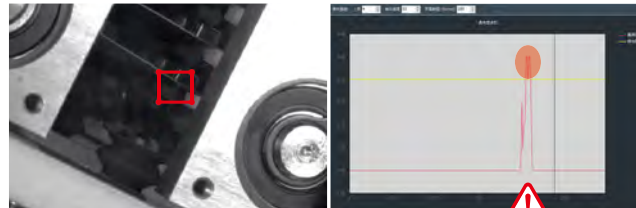
撮影速度：1,000コマ/秒

設備の異常停止の原因究明

印刷・包装

フィルムやシートなどの軽いものを加工する際の搬送時に、材料を巻き込みたり折れ曲がったりミスが発生します。

▶ 設備内で材料が詰まった場合などを検知して発生前後の瞬間を検知し、トラブルの発生原因を特定できました。



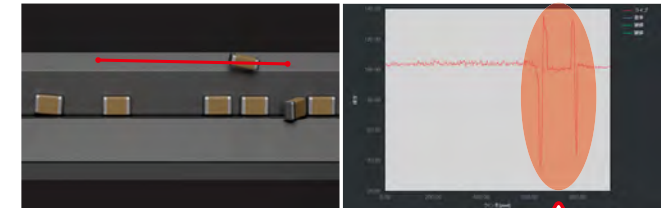
撮影速度：500コマ/秒

チップ搬送暴れ検出

電子部品

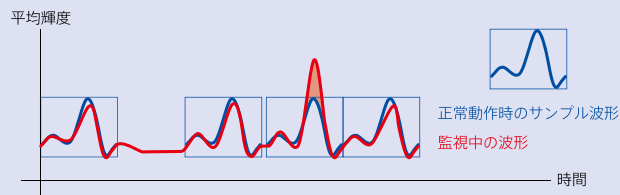
部品の搬送あばれなどによるトラブルは瞬間的に発生するため、本当に発生したかどうかを特定するのは困難でした。

▶ 最高10,000コマ/秒の高速画像処理で、一瞬の異常でも検知して発生前後を撮影。現象が発生したかどうかの特定を確実にこなすようになります。



撮影速度：500コマ/秒

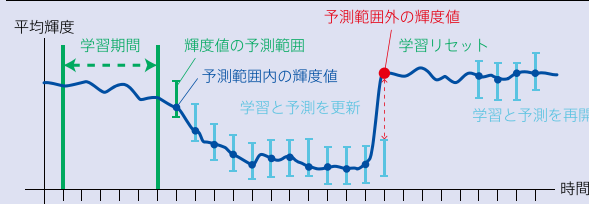
アルゴリズム① モーションサーチ



画面内の任意の枠で指定した部分の正常動作の輝度変化をサンプルとして登録し、監視中の輝度周期情報と比較し、正常時との差からイベントを検知します。周期的な動作の突然停止等のトラブルの検知に有効です。

用途例：自動機の異常停止の検出、設備の動作周期の異常検知

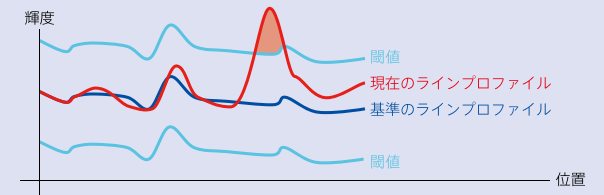
アルゴリズム② 変化点検知



画面内の任意の枠で指定した範囲に対して学習期間を設定し、次のフレームで、指定した範囲が学習した情報からどれだけ離れているかを判断することによって、イベントを検知します。

用途例：照明条件の変化など、外乱要因がある箇所での異常検知

アルゴリズム③ ラインプロファイル



画面内に直線、自由曲線を描画しそのラインの輝度情報（ラインプロファイル）を監視。正常時との差からイベントを検知します。侵入検知や、動作範囲の限定、通過した物体のカウントなどに有効です。

用途例：禁止エリアへの侵入検知、異物の検出、通過回数のカウント

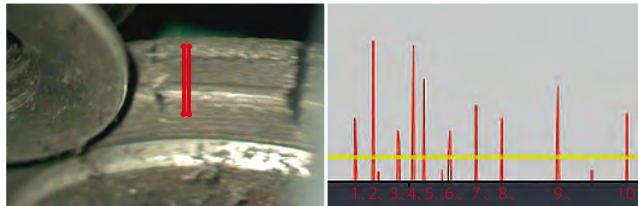


マテハンベルトの保安全管理

搬送

従来、常時動いている伝動ベルトなどの保全作業を行う際、設備を止めて目視で確認していました。

▶ 設備稼働中にベルト表面の傷の概数をカウントできます。また、高速シャッター機能により、設備の稼働中でもブレずに撮影できます。



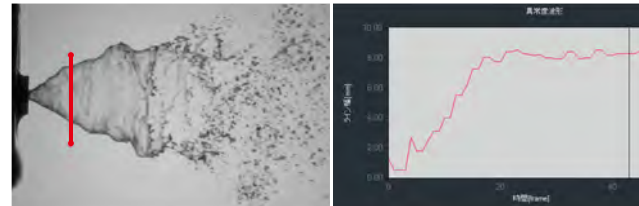
撮影速度：500コマ/秒

噴射状態監視

噴射

液体の噴射などの流体は反射率のばらつきがあるため従来のセンサでの検知は困難でした。

▶ ライン幅アルゴリズムにより、スプレーの広がり幅を簡単に検知することができるため、ノズルのつまりなどを監視することができます。



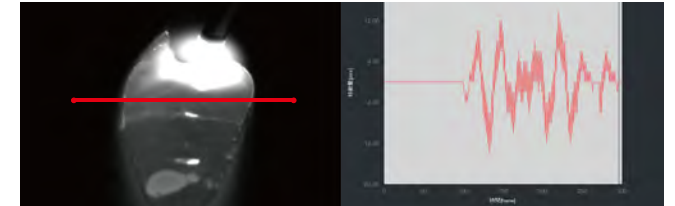
撮影速度：250コマ/秒

ロボット溶接のビード位置監視

溶接

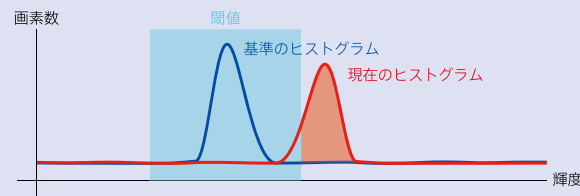
従来、溶接の溶融池の位置ズレの監視は溶接完了後に計測するため、溶接異常の原因特定に時間がかかっていました。

▶ 映像から溶融池の左右ズレなどを監視できる他、溶融プロセスもスローモーション動画として記録し、溶接条件出しに役立ちます。



撮影速度：1,000コマ/秒

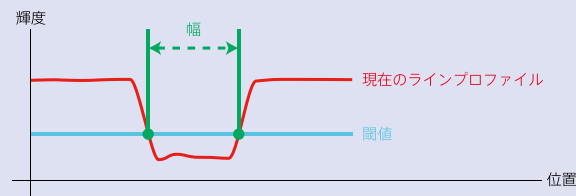
アルゴリズム④ エリア輝度平均



画面内の任意の枠で指定した部分の輝度ヒストグラムの変化を監視。正常時のヒストグラムを基準として登録し、その差からイベントを検知します。どこで発生するか予測できない異常の検知に有効です。

用途例：発火検知、溶接のスパッタ検知

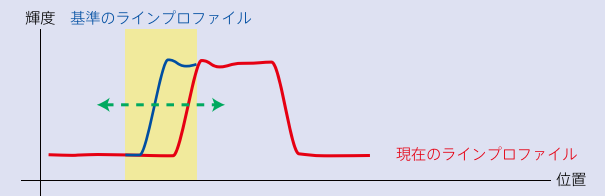
アルゴリズム⑤ ライン幅



画面内に直線、自由曲線を描画しそのラインの明暗の境目の2点(起点、終点)を時系列に追跡し、2点の座標位置の差=幅を監視します。流動する液体の動きの監視に有効です。

用途例：溶接ビード幅計測、液体噴霧の広がり角度計測

アルゴリズム⑥ ライントラッキング



画面内に直線、自由曲線を描画し、そのラインの明暗の境目を時系列に追跡し、現在値を出力します。レーザーセンサ的な使い方ができる他、動作方向に合わせて曲線上の動きの追跡などに有効です。

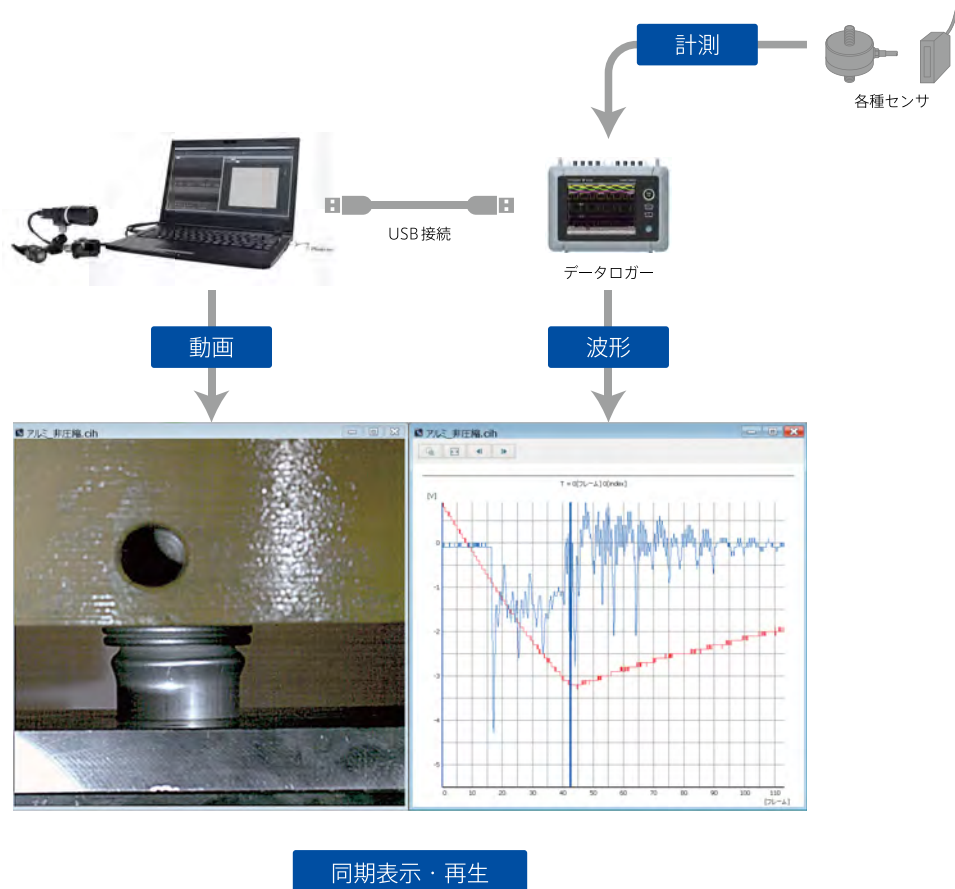
用途例：ドリル刃先の位置ずれ検知、溶接溶融位置の監視

生産設備との連携でスマート工場を実現

PhotoCam Detector を工場内に設置すれば様々なイベントを自動でモニタリングできます。IoT時代のスマート工場を実現します。

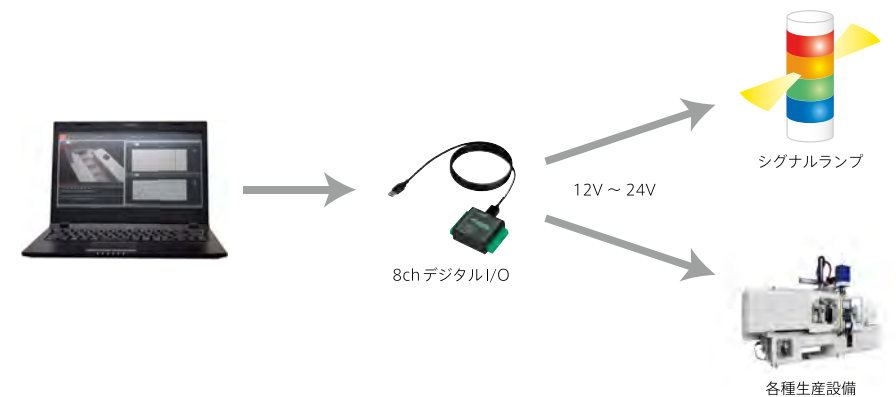
スーパースローモーション動画と測定波形データを同期表示・再生

オプションのデータロガーを使うことで、映像からのイベント検知に加え、音や温度、電流、電圧、などのセンサ数値からイベント検知ができる他、取得した映像とセンサ波形データを時系列で同期して表示することができます。イベント発生前後のスーパースローモーション動画とその瞬間のセンサ数値を比較して解析することで多角的に現象を解析することができます。



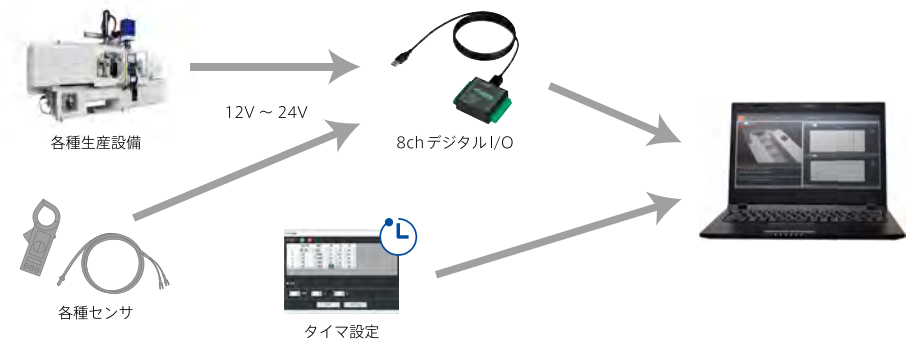
イベント検知を外部機器に出力

8ch デジタルI/O (※オプション) を使用することで、PhotoCam Detector で検知したイベントのタイミングを外部機器に出力することができます。シグナルランプや設備との連携が可能になります。



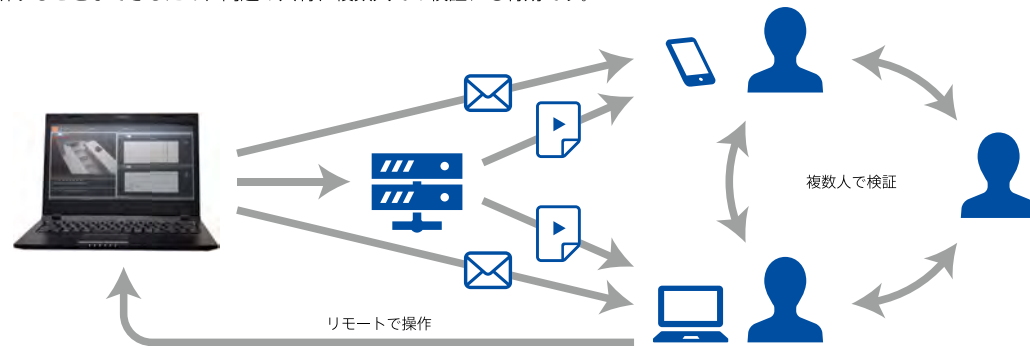
外部機器からのイベント入力

8ch デジタルI/O (※オプション) を使用することで、設備のPLCなどからの信号で撮影を開始することができます。また、『装置Aが稼働中』かつ『カメラがイベントを検知』した時に撮影を開始するなど複雑な条件設定ができます。また、○分毎に撮影するなどのタイマー録画機能との組み合わせ条件設定も可能です。



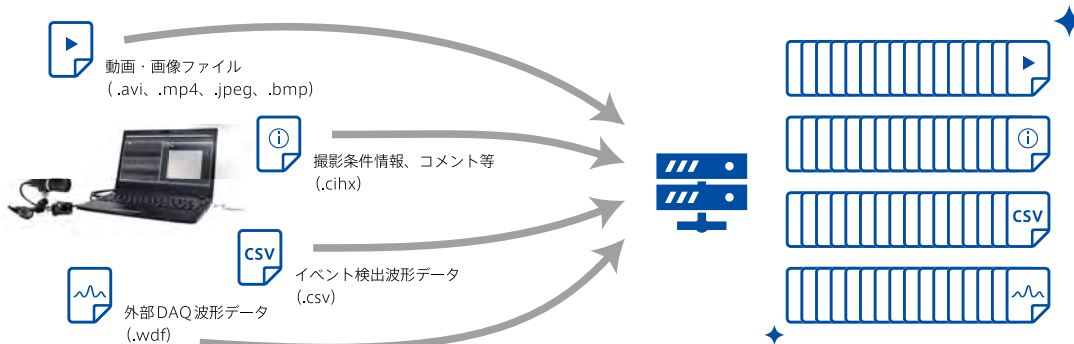
外部から問題状況を確認・解析

現場にいなくても、イベント発生時にメールで通知を受け取ったり、取得したデータの保存先をネットワークドライブに指定したり、リモートデスクトップと併用することで、離れたところから監視することができます。複数個所に設置すれば多角的に問題を解析することができるため、問題の共有、複数人での検証にも有効です。



データを蓄積して有効活用

映像だけではなく、設備信号やデータロガーとの連携により、膨大な量のOK/NG動画を撮りためることができます。これらのデータは時間的に同期しているため、トラブルのトレンド分析や発生条件の比較、分類などを容易にし、AI、ビックデータ解析ソリューションの基礎データとなります。



スマート工場の実現への切り札！



●見える化の促進

イベント発生前後を見える化することで、現象を驚くほど短時間に分析することができます。社内外との共有もスムーズです。スーパースローモーション動画はプロセスを詳細に観察できます。

●レトロフィットと簡単セッティング

最新のセンサが搭載されていない製造装置でも、カメラを置くだけで様々なイベントのセンシングが可能です。難しい操作も不要で、すぐに取り出して使うことができるので便利です。また、後処理ソフトウェアでより高度な分析も可能です。

●高度な現象のラベリング (分類)

イベント発生時のセンサ数値と同期した瞬間のスーパースローモーション動画で発生したイベントの分類が高精度に行うことができます。AIモデルの構築の障害となる、教師データを高い精度で大量に、簡単に取得ができます。



パッケージ構成

パッケージ名	PDCAM 標準パッケージ	PDCAM-HR 標準パッケージ	HSCAM 標準パッケージ	INFINICAM 標準パッケージ
構成	PDCAM (モノクロ / カラー)、カメラケーブル3m、標準単焦点レンズ 25mm、マイクロクランプアーム、ノートPC、USB ドングル、PhotoCam Detectorソフトウェア、マニュアル、ファーストステップガイド、各種ドライバ、撮影データ再生・編集ソフトウェア PFV4	PDCAM-HR (モノクロ / カラー)、カメラケーブル3m、標準単焦点レンズ 25mm、マイクロクランプアーム、ノートPC、USB ドングル、PhotoCam Detectorソフトウェア、マニュアル、ファーストステップガイド、各種ドライバ、撮影データ再生・編集ソフトウェア PFV4	HSCAM (モノクロ / カラー)、カメラケーブル3m、標準単焦点レンズ 25mm、マイクロクランプアーム、ノートPC、USB ドングル、PhotoCam Detectorソフトウェア、マニュアル、ファーストステップガイド、各種ドライバ、撮影データ再生・編集ソフトウェア PFV4	INFINICAM (モノクロ)、カメラケーブル3m、標準単焦点レンズ 25mm、マイクロクランプアーム、ノートPC、USB ドングル、PhotoCam Detectorソフトウェア、マニュアル、ファーストステップガイド、各種ドライバ、撮影データ再生・編集ソフトウェア PFV4

カメラ仕様

カメラ名	PDCAM / エントリータイプ	PDCAM-HR / ベーシックタイプ	HSCAM / 高解像度タイプ	INFINICAM ^{※1} / 高速撮影タイプ
製品外観				
撮像素子	C-MOSイメージセンサー			
センサーサイズ	1/2.9型相当	1/1.2型相当	1型相当	12.8mm×12.24mm
ピクセルサイズ	6.9μm × 6.9μm	5.89μm × 5.89μm	4.8μm × 4.8μm	10μm × 10μm
濃度階調	モノクロ8bit / カラー RGB 各8bit		モノクロ10bit / カラー RGB 各10bit	モノクロ8bit
最短露光時間	1/30,000秒 (33μsec)		1/50,000秒 (20μsec)	1/100,000秒 (20μsec)
記録フォーマット	.avi、.mp4、.jpeg、.bmp			
レンズマウント	Cマウント			
シャッター方式	電子シャッター (グローバルシャッター)			
ゲインコントロール	ソフトウェアから制御可能			
トリガ方式	イベント検知、タイマー、外部トリガ (デジタルIOデバイス使用)、マニュアル、DAQ			
トリガモード	スタート、エンド、マニュアル			
入出力信号	トリガ (12V ~ 24V) ※8ch デジタルIO 使用時			
デジタルインターフェイス	USB3.0			USB3.1
外形寸法 (突起物、付属品は除く)	35×29×32.3 (HWD) mm		44×44×81.4 (HWD) mm	55×55×55 (HWD) mm
質量 (突起物、付属品は除く)	33g		210g	280g
保管温度 / 湿度	-20℃ ~ 60℃ / 90%以下 (結露無き事)		5℃ ~ 40℃ / 90%以下 (結露無き事)	-20℃ ~ 60℃ / 85%以下 (結露無き事)
動作温度 / 湿度範囲	0℃ ~ 40℃ 但し筐体表面温度60℃以下 / 10% ~ 90% (結露無き事)		5℃ ~ 40℃ / 90%以下 (結露無き事)	0℃ ~ 45℃ / 80%以下 (結露無き事)
記録時間	1秒または1フレーム単位で設定 ※メモリ空き容量による			

※1 INFINICAMはPhotoCam Detector用の仕様です。

撮影性能

撮影速度 (コマ / 秒)	PDCAM / エントリータイプ	PDCAM-HR / ベーシックタイプ	HSCAM / 高解像度タイプ	INFINICAM ^{※2} / 高速撮影タイプ
	解像度			
50	720×540	1920×1080	2592×2048	1240×1024
100	720×540	1920×1080	1920×1080	1240×1024
250	720×540	1360×760	1024×1024	1240×1024
500	640×350	640×350	800×600	1240×1024
1,000	256×150	256×150	512×480	1240×800
2,000	—	—	320×320	600×320
5,000	—	—	—	280×160
10,000	—	—	—	200×80

※2 INFINICAMはPhotoCam Detector用の撮影性能です。

システムチャート



ノートPC★



カメラケーブル★
3m



8ch デジタルI/O



データロガー
横河計測株式会社スコープコーダ
DL350 / DL850



USB ドングル★



撮影データ再生・編集ソフトウェア PFV4 (Photron FASTCAM Viewer4)★



2次元動体解析ソフトウェア PFA (Photron FASTCAM Analysis)



高機能動体解析ソフトウェア TEMA



カメラ★
PDCAM (モノクロ / カラー)
PDCAM-HR (モノクロ / カラー)
HSCAM (モノクロ / カラー)
INFINICAM (モノクロ)

各種センサー / 各種測定器

各種センサー / 各種測定器



PhotoCam Detector ソフトウェア★

マニュアル★

ファーストステップガイド★

各種ドライバ★



広角単焦点レンズ
6mm F1.8



広角単焦点レンズ
12mm F1.4



標準単焦点レンズ★
25mm F1.4



標準単焦点レンズ
35mm F1.4



望遠単焦点レンズ
50mm F1.8



望遠ズームレンズ
11.5-69mm F1.4



マクロズームレンズ
光学0.3-1.0倍 F4.5



溶接用レンズ (フィルター付)



接写リング5枚セット



2倍テレコンバーター



ポアスコープ



ファイバースコープ



顕微鏡



マイクロクランプアーム★



クランプアーム



マグネットベース



せり出し三脚



せり出しスタンド (キャスター付)



LED 照明 (ワイド)



LED 照明 (ファイバー / ハイパワー)



LED 照明 (小型 / バッテリー)



LED 照明 (スポット)



LED 照明 (近赤外)



カメラ用ケース★



標準パッケージ収納用キャリングケース

国産ならではの高い品質と高いサポート体制

フォトロンではISO9001の認証を取得しており、製品は国内自社工場（山形県米沢市）で一括生産。出荷前の厳密な検査から、納入後の修理・点検に対応する「メンテナンスサポートパック」まで、幅広いサポートを実施しております。また、環境に配慮した製品作りに努めるエコアクション21を取得し、環境問題へも積極的に取り組んでいます。



お問い合わせ窓口：システムソリューション事業本部

E-mail : image@photron.co.jp

Photron

株式会社 フォトロン

本 社	〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-105 神保町三井ビルディング21階 TEL 03-3518-6271 FAX 03-3518-6279
名古屋営業所	〒460-0002 名古屋市中区丸の内1-5-28 伊藤忠丸の内ビル TEL 052-232-2149 FAX 052-201-1269
豊田営業所	〒470-1206 豊田市永覚新町3-4-1 TEL 0565-30-0029
大阪営業所	〒530-0055 大阪市北区野崎町9-8 永楽ニッセビル TEL 06-7711-9066 FAX 06-7711-0266
福岡営業所	〒814-0001 福岡市早良区百道浜2-1-22 福岡SRPセンタービル TEL 092-687-5551 FAX 092-687-5552

<https://www.photron.co.jp>

記載の意匠や仕様は、予告なしに変更されることがあります。
記載の製品名等は、各社の登録商標または商標です。
本製品を正しく安全にご使用いただくため、「取扱説明書」をよくお読みください。
記載の画像、グラフ等はイメージです。実際のものとは異なる場合があります。

 **国華電機株式会社**
KOKKA ELECTRIC CO.,LTD.

本 社	TEL : 06-6353-5551
京都営業所	TEL : 075-671-0141
滋賀営業所	TEL : 077-566-6040
奈良営業所	TEL : 0742-33-6040
兵庫営業所	TEL : 0798-66-2212
姫路営業所	TEL : 079-271-4488
姫路中央営業所	TEL : 079-284-1005
川崎営業所	TEL : 044-222-1212

メールでのお問い合わせ：webinfo@kokka-e.co.jp

6318325TN 2021年4月現在