

主仕様

| Model | C400 | C350 |
|----------------------------------|---|---|
| |  |  |
| 特徴 | カメラ・レーザー照明・コンパクトなカメラヘッド (IP66) 水冷空冷オプションあり | カメラ・レーザー照明一体型レーザー本体オールインワンレーザー溶接にも対応する高速撮影モデル |
| カメラ関連 | C400 | C350 |
| デフォルトのワーキングディスタンス(WD) | 200mm (±15mm画質良好) 調整範囲150~300mm | 200mm (±15mm画質良好) 調整範囲150~300mm |
| 視野角 (初期作動距離において) | 28×21mm(WD150mm)、40×30mm(WD200mm)、51×38mm(WD250mm)、62×47mm(WD300mm) | 28×21mm(WD150mm)、40×30mm(WD200mm)、51×38mm(WD250mm)、62×47mm(WD300mm) |
| 最大解像度 | 1440×1080ピクセル | 1440×1080ピクセル |
| 最大フレームレート (フル解像度時) | 通常約70fps (コンピュータに依存) | 最大200fps (コンピュータに依存) |
| 最大フレームレート (レーザー照明使用時) | 100fps | 500fps (2×2ピクシング時) |
| 光学 | | |
| 波長 | 645±10nm | 645±10nm |
| CW/パルス | パルス式 | パルス式 |
| 最大平均出力 | <5mW | <5mW |
| 最大パルスエネルギー | <22.9μJ | <22.9μJ |
| 最大パルス持続時間 | <2.7μs | <1.7μs |
| レーザークラス (BS/EN 60825-1: 2014に準拠) | 3R | 3R |
| 公称眼球危険距離 (NOHD) | 3m | 3m |
| オーディアル | | |
| TWU警告音の周波数 | 2900~3500Hz | |
| TWU警告音圧レベル | 最大100dB (30cmの距離で) | |
| 電気 | | |
| 電源入力電圧 | AC 100-240V、47-63Hz | AC 100-240V、47-63Hz |
| 電源出力電圧 | DC24V | DC24V |
| 電源の定格電力 | 40W | 25VA |
| メカニカル | | |
| カメラユニット寸法(W×H×L) | 38mm×48mm×99mm (コネクタ部除く) | 30mm×45mm×99mm (コネクタ部除く) |
| カメラユニット重量 | 約360g | 約300g |
| カメラユニット装着 | 6×M3および4×M4取り付けネジ穴 | 4×M4 および6×M3取り付けネジ穴 |
| TWU寸法(幅×高さ×長さ) | 80mm×40mm×120mm (コネクタ部除く) | *TWUはC400-Hのみ付属 |
| TWU重量 | ~400g | |
| TWUの添付ファイル | M3×4、M4×2の取り付けネジ付き | |
| 環境 | | |
| 保存温度 | 0~+50°C | 0~+50°C |
| 動作温度 | +10~+40°C (1) | +10~+40°C (1) |
| 屋内・屋外兼用 | 屋内専用 | 屋内専用 |
| 湿度 | 最大80%RH (結露なきこと) | 最大80%RH (結露なきこと) |
| 高度 | 最大2000m海拔 | 最大2000m海拔 |
| 汚染度 | PD2 | PD2 |
| 電源電圧の変動 | ±10% | ±10% |
| 過電圧カテゴリ | II | II |
| 集積型冷却回路における圧力 | 最大4バール | 最大4バール |
| 冷却液 | 純水と抑制剤添加グリコールの混合液(2) | 純水と抑制剤添加グリコールの混合液(2) |
| クーリングホースの内径 | 6mm | 6mm |
| カメラユニット IPクラス | IP64 | |

溶接リアルタイム 可視化カメラ



Welding Camera



溶接不具合
リアルタイム計測

手溶接技術者育成支援

溶接監視

画像からの数値解析

長時間記録・保存



Webサイトに事例映像を公開中▶

<https://www.nobby-tech.co.jp/media/welding>



記載の社名および製品名は、各社の商標又は登録商標です。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。

▶お問い合わせは
sales@nobby-tech.co.jp

▶詳細はこちら
www.nobby-tech.co.jp



株式会社ノビテック

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
TEL: 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
TEL: 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 409
TEL: 052-856-9582 FAX: 052-856-9501



東京本社・大阪営業所で認証取得

可視化・解析で「アーク溶接の品質」を向上

アーク溶接では、電極やシールドガス、電流・電圧の設定、母材の種類など多岐にわたる要因が溶接品質に影響を与えます。そのため、高品質な溶接を実現するには、プロセスの可視化と解析が不可欠です。当社は、アーク光を低減する溶接モニターカメラを用いて、溶接中の溶融部や凝固部を鮮明に可視化・数値化することで、適切な条件設定を可能にし、品質の向上をサポートします。



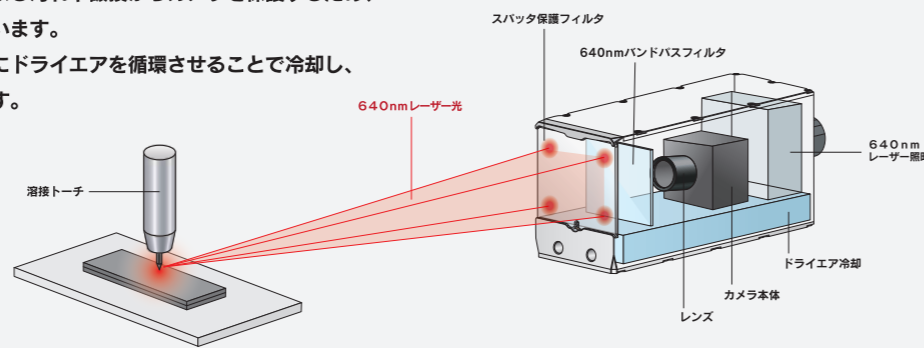
アーク溶接の加工プロセスを可視化できる



溶接の状態や不具合を可視化

当社では、溶接モニターカメラ「Cavitar Welding Camera」による可視化を提案しています。

溶接中に発生する強いアーク発光の影響なく溶接箇所を鮮明に確認するため、カメラ内部に波長 640nm (赤色波長) の『クラス3R ハルズレーザー照明』を搭載し、カメラ前面四隅から溶融池周辺に照射します。また、バンドパスフィルターを用いてこのレーザー光のみを通過させ、他の光 (特にアーク光の波長) をカットすることで、溶接中の様子がはっきりと映し出されるように設計されています。溶接時に発生するスパッタやヒュームによる汚れや破損からカメラを保護するため、カメラの前面に保護ガラスが装着されています。また、高温の溶接環境では、カメラ内部にドライエアを循環させることで冷却し、熱による故障を防ぐ対策が施されています。



CAVITAR Welding Camera

C400 スタンダードモデル

- 解像度: 1440×1080 ピクセル
- フル解像度での最大フレームレート: 70fps
- 作動距離: 150 ~ 300mm
- 寸法: 38mm×48mm×99mm
- 重量: 350グラム
- 波長: 640nm
- レーザークラス: 3R
- カメラインターフェース: GigE



CAVITAR Welding Camera

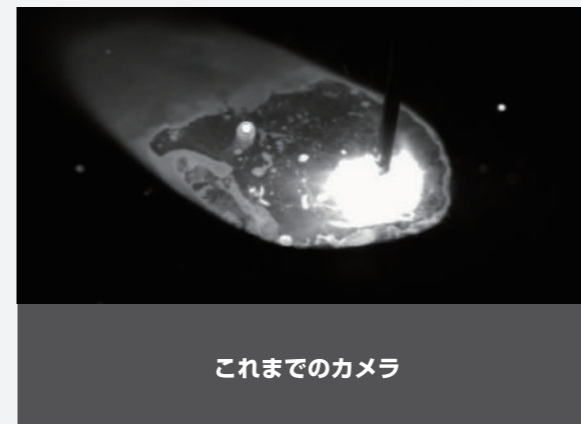
C350 ハイスピードモデル 最大 500fps

- 解像度: 1440×1080 ピクセル
- フル解像度での最大フレームレート: 200fps
- 低解像度時の最大フレームレート: 500fps
- 作動距離: 150 ~ 300mm
- 寸法: 30mm×45mm×99mm
- 重量: 200グラム
- 波長: 640nm
- レーザークラス: 3R
- カメラインターフェース: USB3

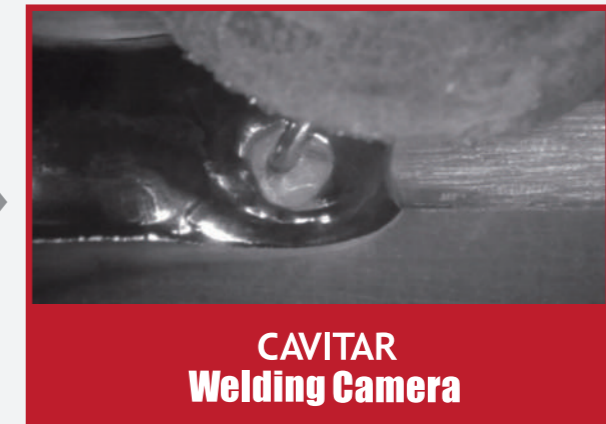


特長

- アーク/プラズマ強発光を低減可能な特殊照明をカメラ内部に搭載、溶融部周辺の状況を鮮明に観察でき、溶接条件の最適化・不具合調整が可能
- レーザークラス3Rでレーザー管理区域・インターロック不要
- アーク光・ヒューム光をカットして溶融部の可視化を実現
- 可視化用レーザー照明一体型でコンパクト、生産設備への導入・ロボットへの搭載が容易
- シーケンサとの通信が可能(オプション)



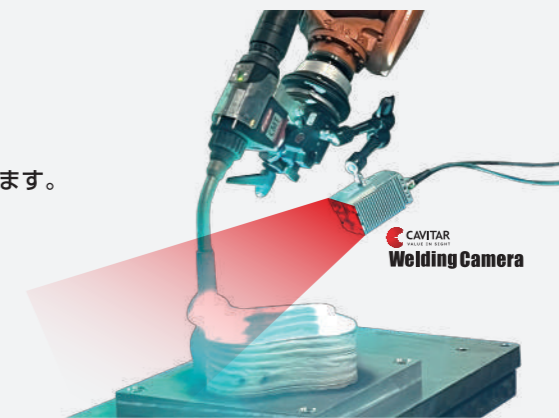
自発光する溶融金属やスパッタなどの可視化には有用だが、溶接不具合に起因する溶融部周辺の状態観察ができない



アーク強発光を低減可能な照明装置をカメラ前面より同軸照射できることから自発光する溶融金属周辺の同時観察が可能です

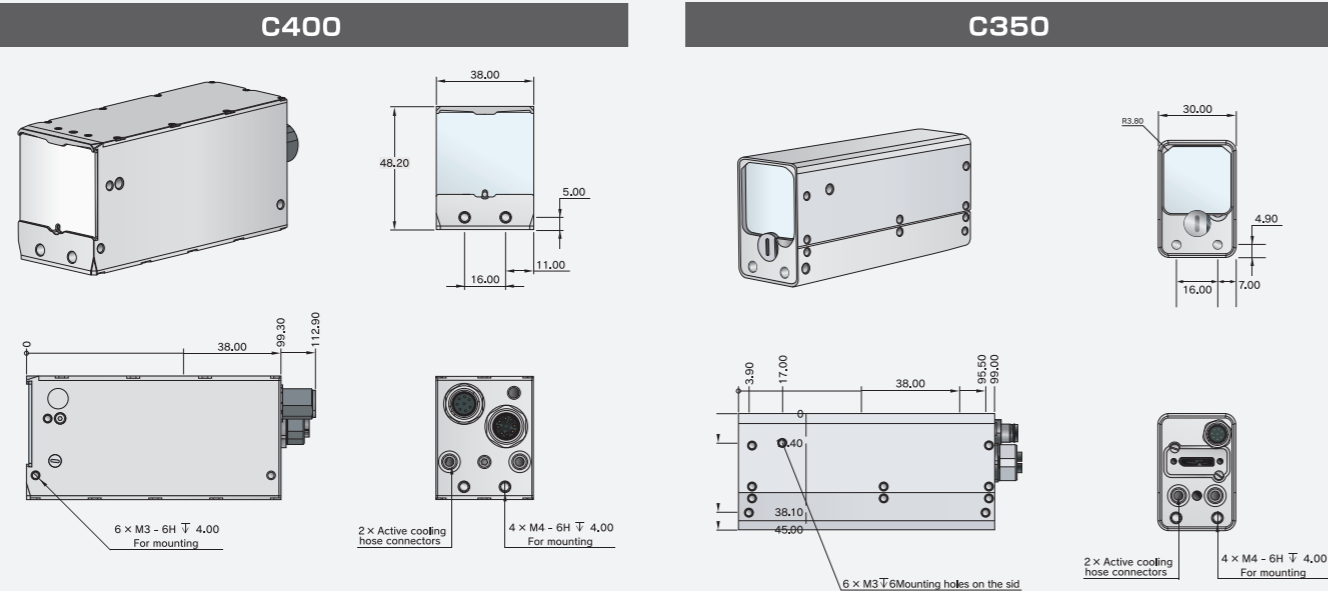
従来の溶接カメラとの違い

従来の溶接カメラは、アーク光を低減するための照明が搭載されていないため、主にバンドパスフィルターのみで撮影します。この方法では、明滅を繰り返すアーク光の影響を大きく受け、特に画像処理に適した明確な画像を取得することが難しいという課題があります。

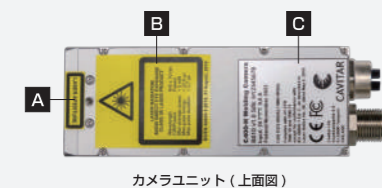


カメラユニット機械図面・寸法

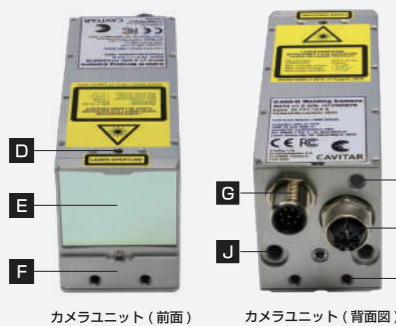
カメラユニット機械図面



各部の名称



- A レーザーアパーチャラベル
- B レーザー警告ラベル (レーザー危険シンボルと説明ラベル)
- C カメラユニットデバイスラベル
- D ワーキングディスタンス調整ネジ (詳細は別資料「ワーキングディスタンス調整の手引き」をご参照ください)
- E 保護ウィンドウ (左右にスライドして交換可能)
- F 取付ネジ (M4×2, 詳細は図 3.4 参照)
- G パワーLED (緑色)
- H 電源ケーブル用コネクタ (M12, Aコード, 8ピン, オス) GigEケーブル用
- I コネクタ (M12, Xコード, 8ピン, メス)
- J 空冷・水冷用ネジ (M6×0.75×2本) (取り付けには使用しないでください)
- K シャーシグランド (M4 取り付けネジ×2本)



C400-B 基本コンポーネント

- レーザーアパーチャラベル
- アジャスタブルワーキングディスタンス
- レーザークラス 3R 警告ラベル
- 取り付けネジ
- 交換が容易な保護ウィンドウ
- 空冷・液冷用統合チャンネル

□電源

- 電源 DC 24V、最大 40W、1.8m の固定ケーブル付き

□ケーブル

- GigE ケーブル (カメラユニットとコンピュータ間)、標準長さ 10m
- 電源ケーブル (カメラユニットと TWU 間)、標準長さ 10m
- 電源ケーブル (電源と AC 電源の間)、標準長さ 2m

□アクセサリ

- スペア保護ウィンドウ×2 個
- クーリングホースコネクタ (O-リング付き)×2 個
- 冷却コネクタ用ホースクランプ×2 個
- ワーキングディスタンス調整用六角レンチ (1.5mm)×1 個



溶接不具合監視用途

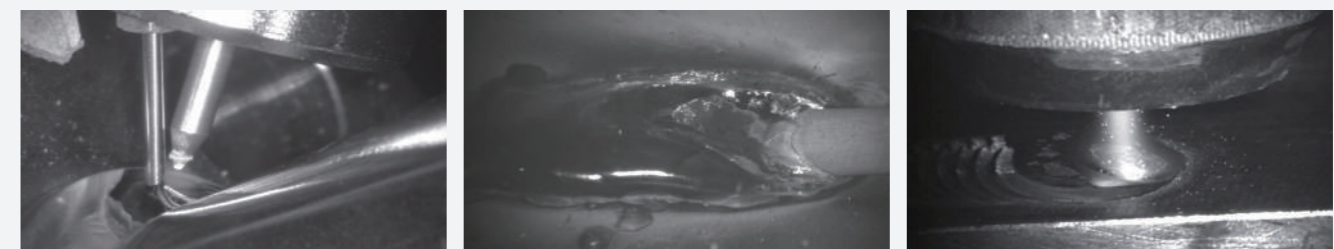
溶接製造ライン現場では様々な溶接不具合が発生しています。

溶接不具合が発生すると、製造ラインの停止・ワークの廃棄と交換・現場担当者の時間搾取などの損害が発生し、生産効率に影響します。Cavitar Welding Camera C400 を溶接監視カメラとして設置することで、現場作業を行う担当者がモニター越しに溶接状況を確認しながら、位置ズレや溶接不具合発生後の早い対応が可能となり、生産性向上に寄与します。

【溶接不具合例】ブローホール・ピット



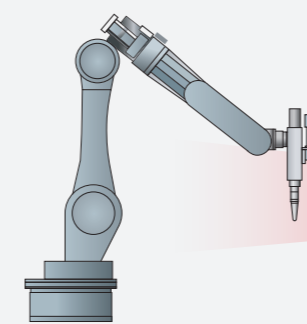
可視化事例



TIG ロボット溶接

被覆アーク溶接

プラズマクラッド溶接



CAVITAR
Welding Camera

100V 電源ケーブル10m

大型モニター

HDMI ケーブル

PC

モニター越しに溶接状況を確認

位置ズレや溶接不具合発生

早い対応

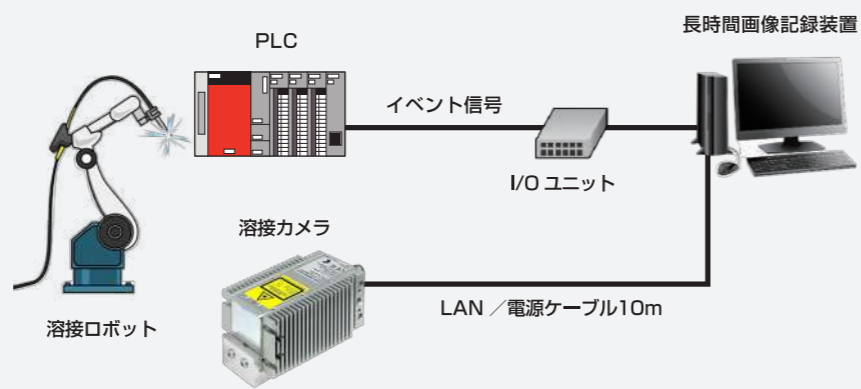
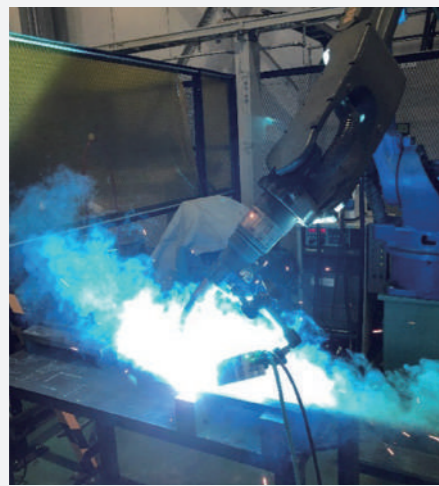
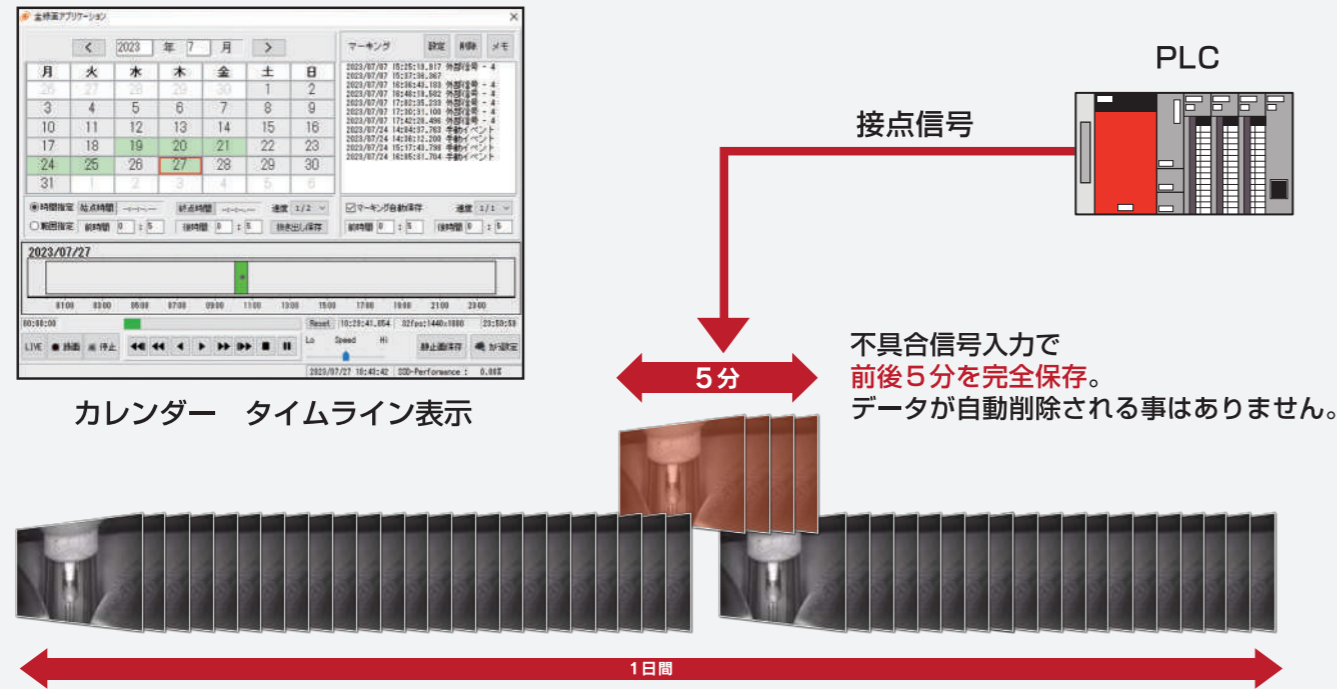
生産性向上に寄与

カメラコントロール室

溶接不具合監視・長時間記録システム

システム概要

溶接時の不具合は、加工後の目視検査工程や画像処理検査工程で発見される場合が多く、加工後すぐに発見する事が難しい場合があります。その為、溶接カメラを設置し常時録画を行い、不具合現象を後から見直す事が必要となります。本システムでは、溶接カメラからの画像をリアルタイムにMP4形式の動画に変換し、ハードディスクに長時間動画を記録する事ができます。また、PLCからのイベント信号を受け、不具合現象が発生したと考えられる時間帯を簡単に検索する事ができます。



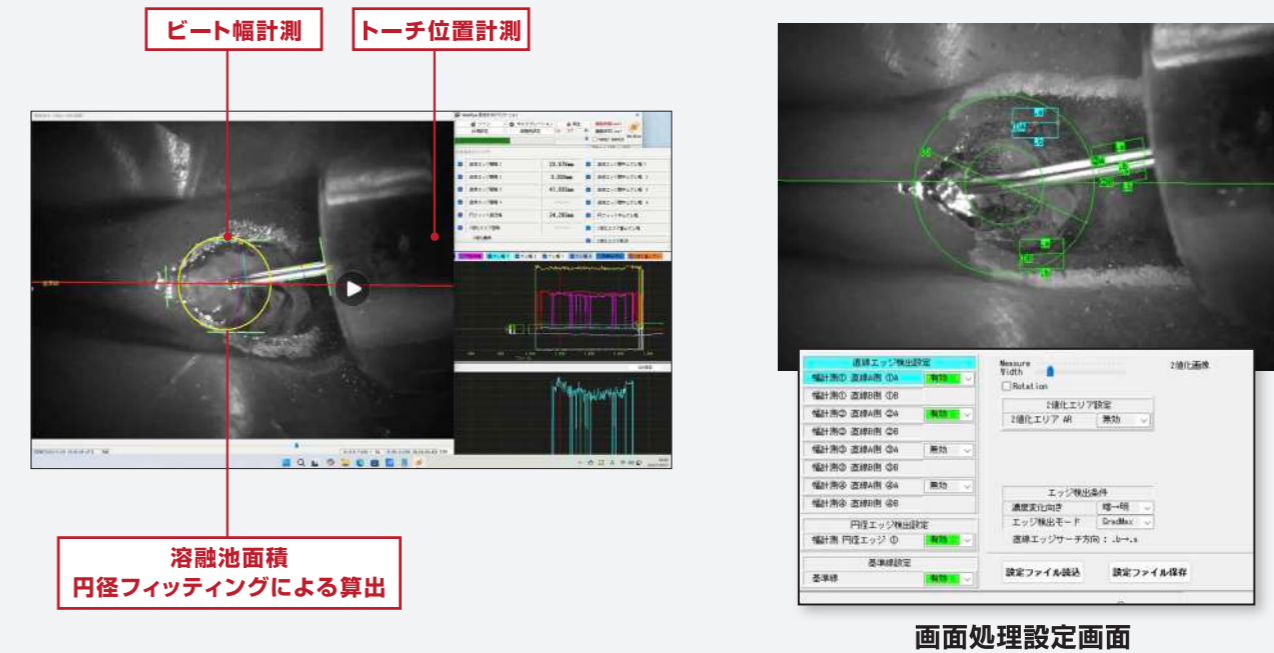
特長

- 溶接工程の常時監視を行い長時間録画します。
- カレンダーとタイムラインにて簡単に確認したい現象を再生できます。
- PLCからの信号を受けて不具合発生時刻のマーキングを行います。
- 不具合現象を取り貯める事で、AI判定画像に利用します。

溶接不具合リアルタイム計測 (画像処理システム)

Weld-Eye (ウェルドアイ)

Weld-EyeはCavitar Welding Cameraで可視化された画像からリアルタイムに画像計測できるシステムです。アークの強発光により画像処理ができなかった溶接中の加工プロセスが鮮明に分かるようになった事から、溶接不具合につながる、ビードの状態や溶融池の状態を数値化し、一早く不具合を検出しフィードバックします。



特長

- C400/C350カメラに完全対応
- ルールベースリアルタイム画像処理が可能
- 各種シーケンサとの連携可能
- 画像処理検証版ソフトウェアを用意

計測項目

- ビード幅計測
- 溶融池計測
- ギャップ幅計測
- トーチ位置ズレ計測

画像処理プロセス仕様

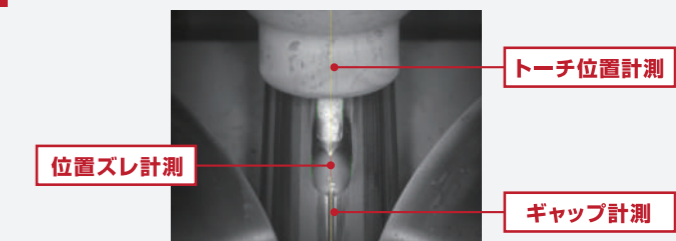
| 項目 | |
|--------|--|
| OS | Windows11Pro 64bit |
| ハードウェア | CPU:Corei7、RAM16GB、SSD256GB、GPU(オプション) |
| 寸法 | 415(H)×190(W)×478(D)mm(突起部を除く) |

パイプ溶接工程における不具合監視

パイプの製造は鋼板を管状に丸めるフォーミング工程後に継目を溶接します。この溶接工程において発生する溶接不具合の検出が可能です。従来、アークやプラズマ発光で可視化が困難であったギャップ幅の計測や、溶接トーチとの位置ズレなどの検出が可能となり、一早く溶接不具合の検出が可能となります。

特長

- ビード幅・ギャップ幅計測
- 溶融池面積計測
- トーチ位置ズレ計測
- 計測値のアナログ電圧出力



ソフトウェア仕様

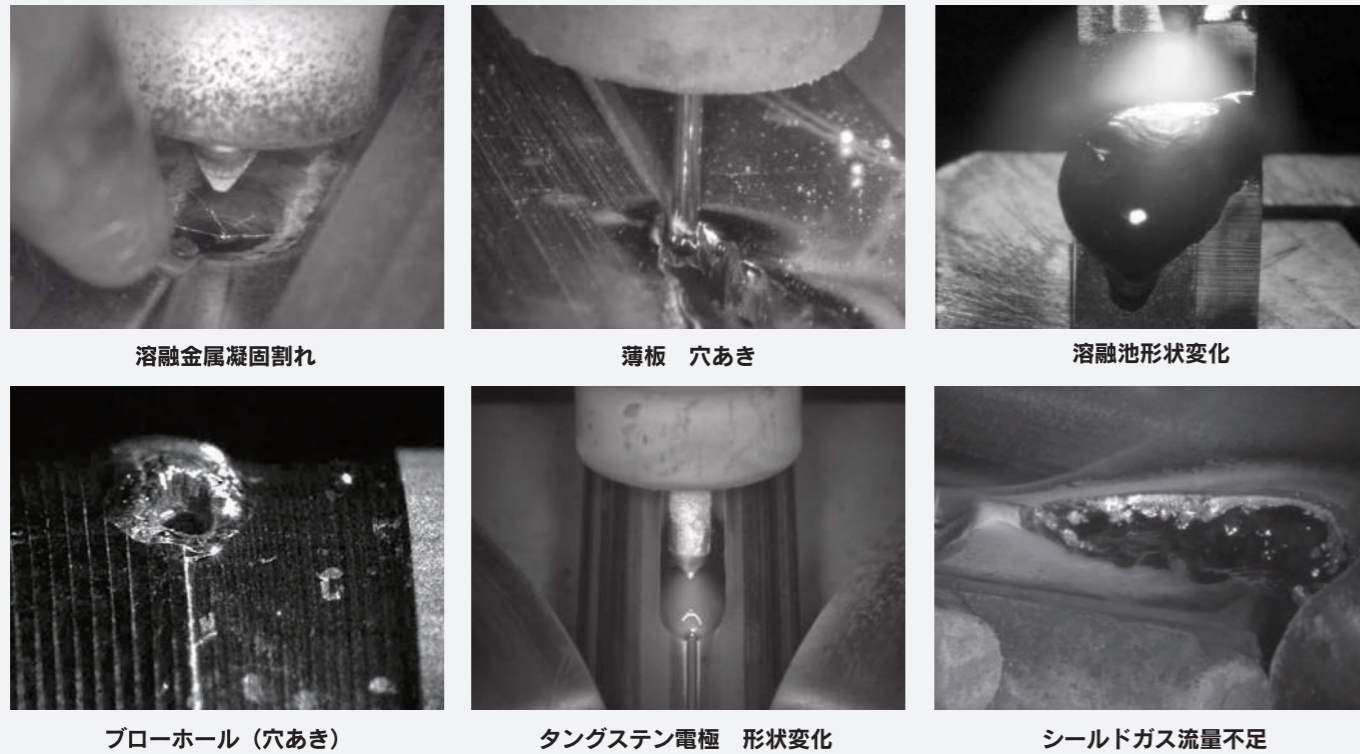
| 項目 | |
|---------|----------------------------------|
| 計測項目 | ビード幅計測、ギャップ幅計測、溶融池面積計測、トーチ位置ズレ計測 |
| 表示 | LIVE画像表示、保存画像表示 |
| 計測データ表示 | 計測値表示、グラフ表示 |
| 計測データ出力 | CSV出力、画面キャプチャー出力(検証版のみ) |
| 外部出力 | アナログ出力、デジタル出力、各種シーケンサ出力 |

*画像処理検証版には、外部出力機能はございません。

溶接不具合リアルタイム画像検出システム

- 溶接不具合をリアルタイム画像判定にて検知し、PLCへアラート出力
- 画像判定は正常溶接画像・不良溶接画像をAIラーニングさせることによって、画像判定精度を向上
- 溶接不具合発生前後の画像を自動保存(無人対応)

AI 画像検出に適した例



これまでの画像処理システムの問題点

溶接ロボットにカメラを持たせ、様々な角度から溶接可視化をおこなう場合カメラ位置が常に変化することからキャリブレーション設定(X-Y座標固定)ができません。通常の画像処理ではOK/NG判定はできません。

目視検査を自動化できずにいる

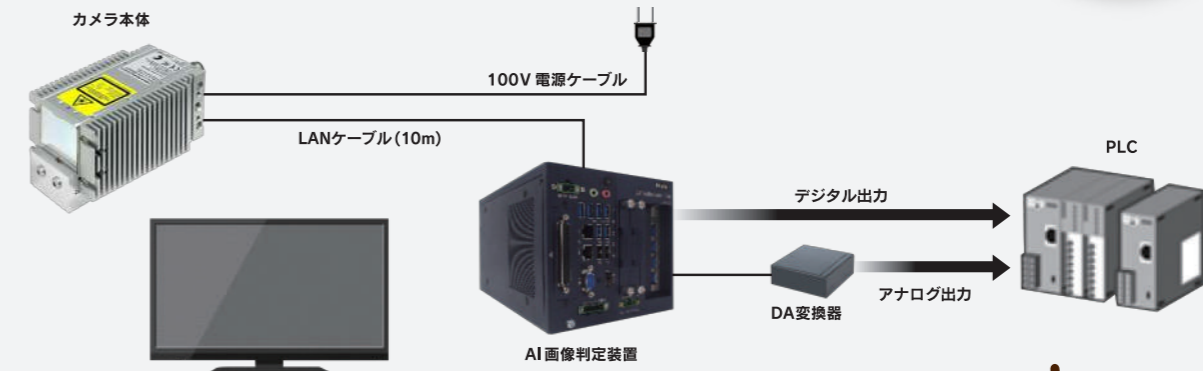
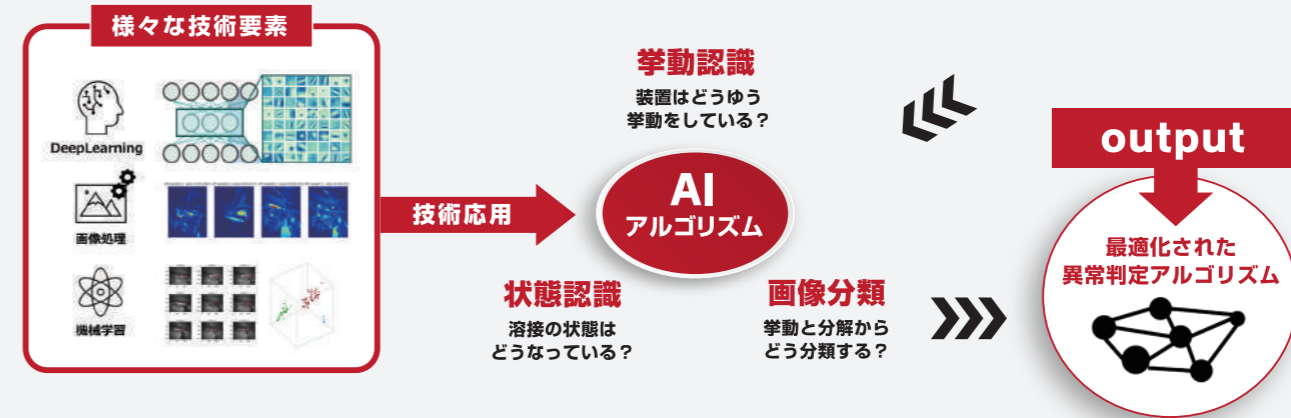
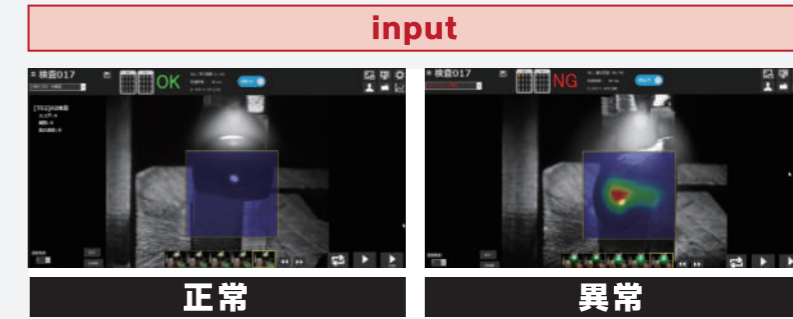
画像処理を扱える担当が限られる

しきい値調整が複雑

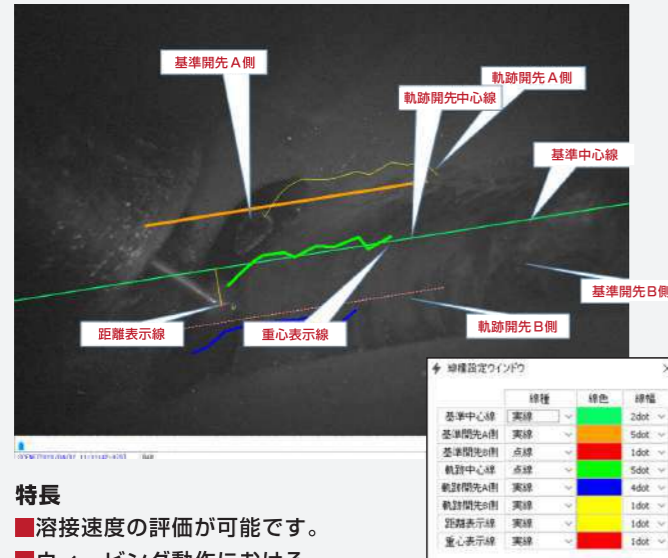
過検知・マスク処理が当然

異常判定アルゴリズム

溶接工程の実運用を想定したあらゆる状況に対応する為、機械学習等の技術に応用した挙動認識、状態認識、画像分類を組み合わせた独自のAIアルゴリズムにより、最適化された異常判定アルゴリズムを提供します。



手溶接技術者育成システム(2D・3D対応)



- 特長**
- 溶接速度の評価が可能です。
 - ウィーピング動作における、トーチの振れ幅を計測できます。
 - 溶接中心からのズレ量を視覚的に分かりやすく表示します。
 - 使用している溶接棒の径と溶接電流値から、肉盛りの量を推定します。

手溶接技術者支援ツール (TIG溶接ウィーピング計測)

手溶接作業者の技能評価を目的として、ウィーピング動作を溶接カメラを使用して撮影します。撮影した画像から、手溶接時の動作を数値化し、技術者の技量を定量的に評価します。若手技術者と熟練技術者の技量を比較したり、新人教育における、上達具合の定量評価に最適です。

解析結果の表示 (グラフ表示)

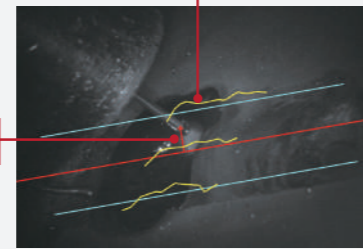
- 位置ずれ評価** 座標データより、開先及び基準中心からのズレ量を算出溶接時の動きのパラッキを比較
- 移動距離の評価** ウィーピングサイクル毎に移動量を計測
- 溶接速度の評価** ウィーピングサイクル毎に溶接移動速度を計測溶接移動速度のパラッキを比較
- 溶接量の評価** ウィーピングサイクル毎に溶接量を計測溶接量が不足していれば品質に問題が発生する

溶接工の技能伝承 (ウィーピング動作解析)

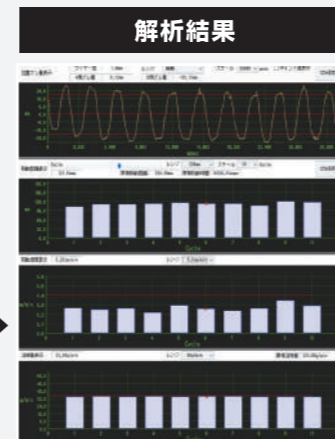
溶接工程のロボットを使った自動化が進んでいる現在ですが、ロボットが入れない現場や補修、高度な溶接が求められる工程においては、溶接技術者の育成が不可欠です。効率良く技術者を育成していく為に、技能の可視化や数値化が可能となります。

- 特長**
- ウィーピング振れ幅の計測
 - 溶接速度計測
 - 溶接動作移動距離
 - 溶接量の推定

トーチ位置計測



振れ幅計測

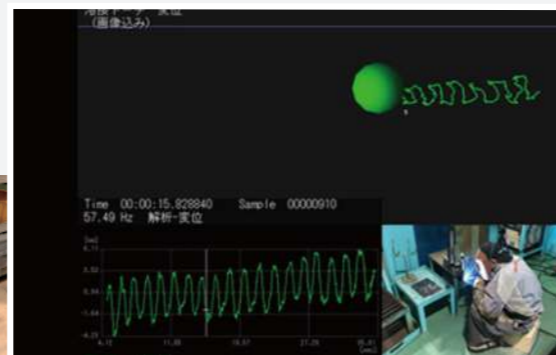


3次元モーションキャプチャー

手溶接ウィーピング3次元計測システム VENUS3D R (ヴィーナス3D R)

VENUS3D Rは、3次元動作解析に特化したモーションキャプチャシステムです。光学式モーションキャプチャにより非接触で身体や物体の形状や動きを計測することができます。また、計測データはリアルタイムで表示されるため、迅速かつ正確な解析が可能です。

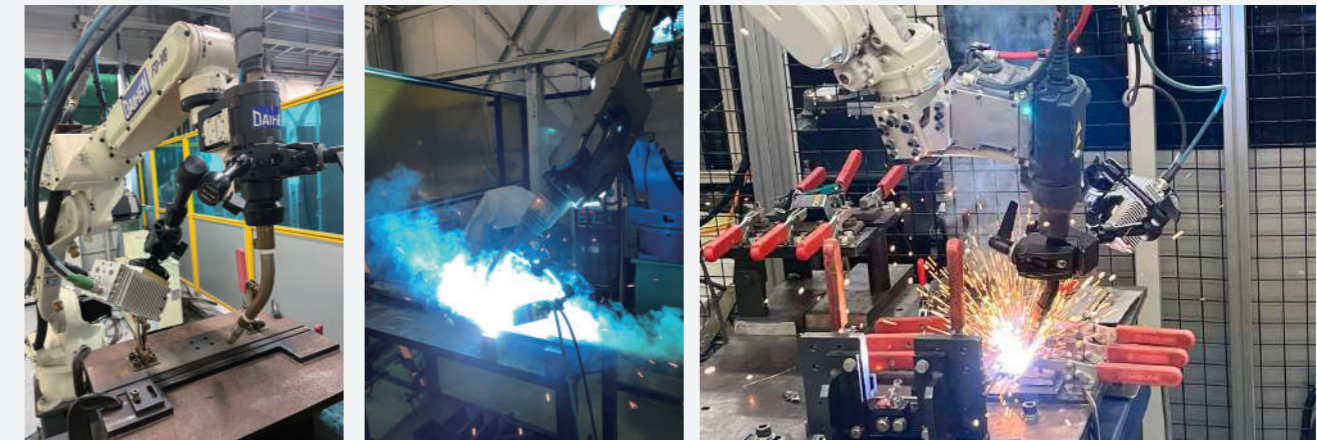
手溶接 撮影



設置事例

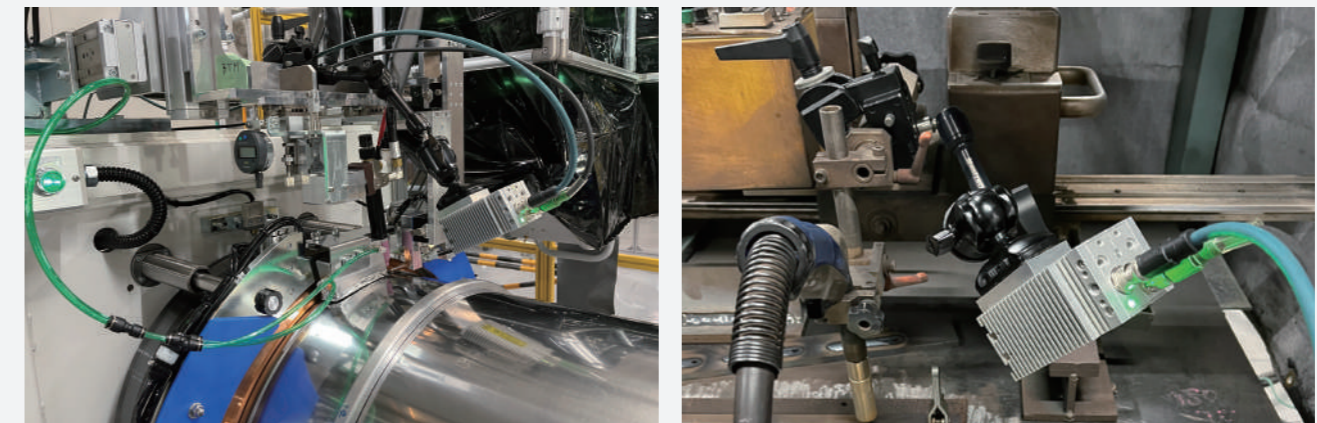
溶接ロボットへの設置事例

小型クランプアーム / 小型マグネットアームにカメラを固定して撮影 ケーブル配線などの調整が必要



半自動溶接機への設置事例

小型クランプアーム / 小型マグネットアームにカメラを固定して撮影 ケーブル配線などの調整が必要



手溶接 撮影事例

小型三脚 / マルチアングルユニットに カメラ固定して撮影

