

デジタルカメラ計測の原理

▶ コードターゲットによる写真の繋ぎ合わせ

- 写真同士を繋ぎ合わせるためコードターゲットを使用
- コードターゲットは5×5の配列で1枚1枚配置が異なる
- 複数の写真から同一のコードターゲットを見つけ立体形状再現

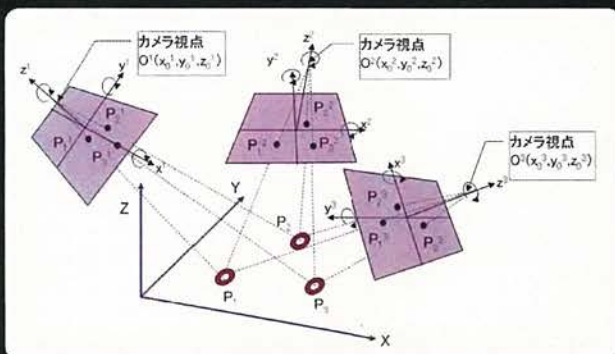
▶ 大きさを認識する基準バー

- 写真上の長さを認識
- 撮影範囲内の任意の場所に配置



▶ 写真上のカメラ視点から連立方程式を作成

- 複数写真の同一点から方程式を作成し、三次元座標を求めます。

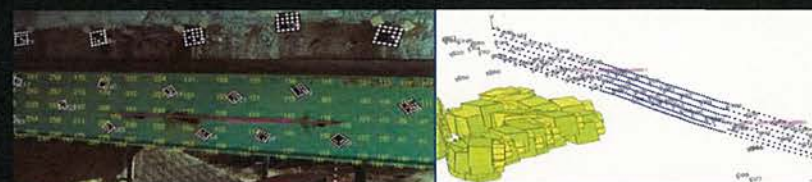


デジタルカメラを使用した新しい計測スタイル

PIXIS

Pixel Axis ビクシス

Ver.10.0



NETIS 登録

- ▶ 国土交通省新技術情報提供システム(NETIS)事後評価済技術登録
登録名称: デジタルカメラ三次元計測システムPIXIS
NETIS登録番号: KT-070053-VE
- ▶ 平成24年度NETIS活用促進技術に指定
- ▶ 平成26年度NETIS活用効果調査を不要とする技術に指定


- ▶ 商品に関するお問合せは下記販売元までお願いいたします。

販売元

 **SoftBridge株式会社**

〒556-0014 大阪市浪速区大國町1丁目2番21号
TEL 06-6648-8244 FAX 06-6648-8245
<http://www.softbridge.co.jp>

製造元

 **MHIパワーエンジニアリング株式会社**

〒231-8715 横浜市中区録町12番地
TEL 045-621-7486 FAX 045-622-2184
<https://eng.power.mhi.com>

国土交通省新技術情報提供システム(NETIS)「平成24年度活用促進技術」



SoftBridge株式会社

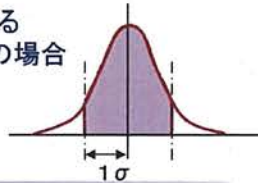


MHIパワーエンジニアリング株式会社

デジタルカメラで撮影された画像から3次元座標を求めます。
デジタル画像処理と情報処理技術の向上で高精度の計測が可能となりました。

3次元高精度計測

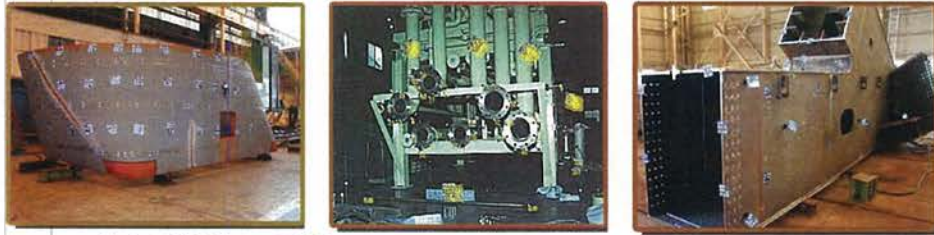
- ▶ 画素数とレンズ焦点距離と平均被写体撮影距離で変わる
1500万画素、24mm 広角レンズ、平均撮影距離 3m の場合
1σ=0.165mm の計測精度
- ▶ 計測精度は同じ計測点を繰り返し計測した場合のばらつき度合い
1σ (標準偏差) : 約68%の確率で入る誤差



用途

▶ 大型構造物の形状管理

- 橋梁・プラント・鉄骨・管など - 対象サイズ：～30m程度まで



▶ 色々な場所での計測

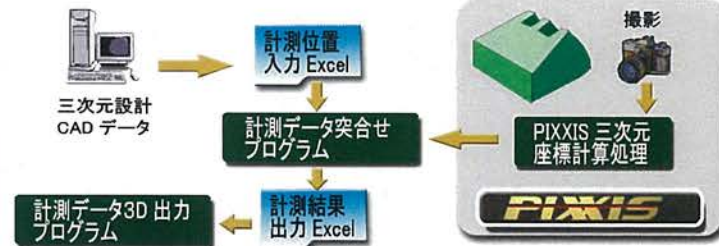
- アンカーボルト位置 - 既存構造物の改修



設計座標との突合せ

ソフトウェアオプション

▶ 汎用計測インターフェース

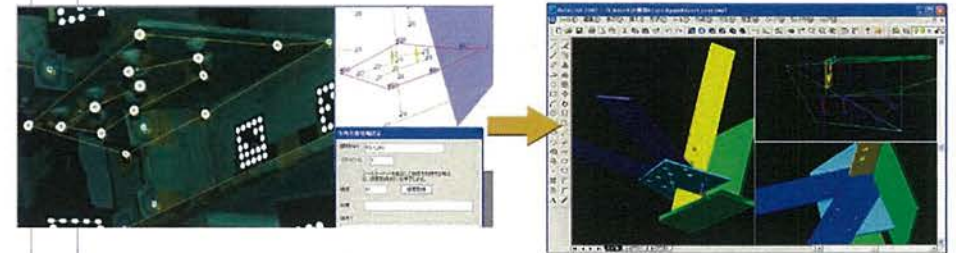


三次元 CAD 連携

ソフトウェアオプション

▶ 写真上で形状を指定して CAD データを作成

- 計測現場にフィルムを持ち込み形状を写し取る作業を写真上で行うイメージ

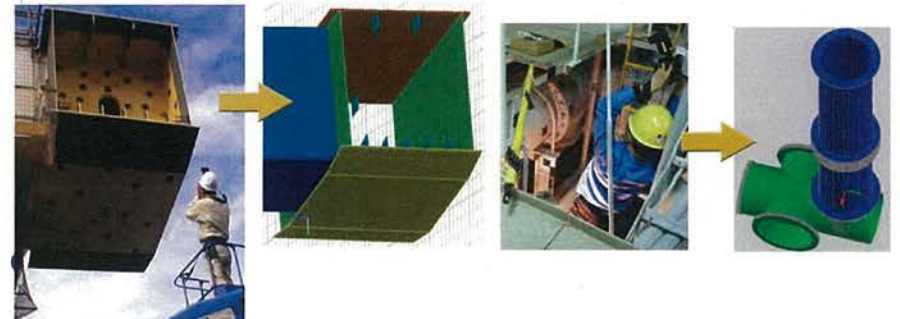


さまざまな三次元出力

ソフトウェアオプション

▶ 既設構造物三次元形状出力

▶ 既設配管三次元形状出力



各種計測治具

▶ ボルト孔計測治具

ボルト孔オフセット用



球形オフセット用



ボルト孔ターゲット



下げ振りを使用したターゲット



▶ フィルムを使用した治具

削孔中心計測用



ナット中心計測用



▶ 水平・鉛直認識治具

水準器を使用したターゲット



その場で形状確認

▶ 距離、角度、多点近似円半径などをリアルタイムに確認

右図は、管中心長 1551.95mm 方向を軸線とした場合、赤で表示される円の角度が 89.6 度であることを確認しています。



トータルステーションとの連携

▶ トータルステーション座標系に変換

PIXIS で計測した構脚単位の支承ボルト位置座標をトータルステーションの全体座標系に変換します。



手軽に計測

▶ トータルステーションに比べ扱いが簡単

寒冷地での屋外・夜間計測例

▶ 屋内・屋外いずれでも使用可能

▶ 狭い場所や海上でも計測可能



船内床下での計測例



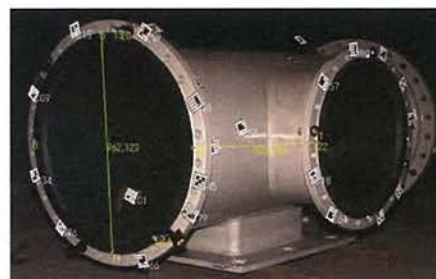
▶ 計測点を自動認識

複数の写真上の同一点を自動認識します。計測点を写真上で指定する作業がないので、撮影後直ぐに計測結果を得られます。

写真と計測データの連動

▶ 写真上で三次元長さを確認

撮影した写真と計測データが連動するので、写真上で三次元距離を確認できます。



▶ データ取り間違えミスの防止

類似形状が多い現場では計測位置を記載した用紙と一緒に撮影します。計測データの天地左右は写真で確認できます。



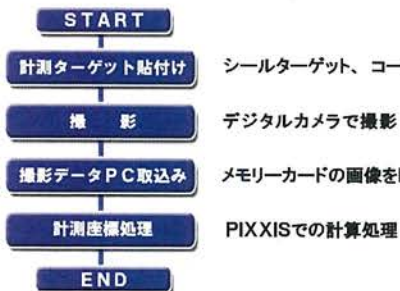
使用機材

▶ カメラ

ストロボ ターゲットの反射光を得るために使用します
パソコン Windows7 64bit OS で高速に処理できます。
シールターゲット 計測位置に貼付けます。
コードターゲット 写真解像に使用します。
基準バー 計測点の大きさを得るために使用します。
2点ターゲット類 必要に応じて使用します。(オプション品)

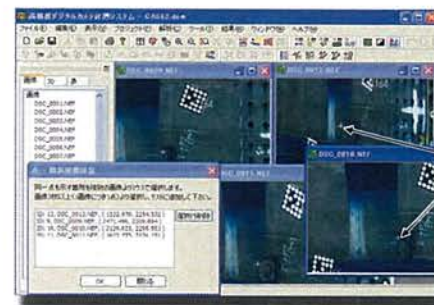


計測手順



ターゲットがない位置の計測

ターゲットがない場合、複数の写真上の同一位置を指定して三次元座標を求めることができます。(但し、計測精度はターゲット位置に比べ劣ります)



複数の写真を表示して計測したい位置を指定します。

作業時間



計測時間(目安)

長さ10m×高さ2.5mブロック計測例で約1時間(作業員1名)

内 訳	約	分
計測位置のターゲット貼付け	約	30分
デジカメ計測特有のターゲット貼付け	約	10分
撮影(40~60枚程度)	約	10分
PC上での演算処理	約	6分

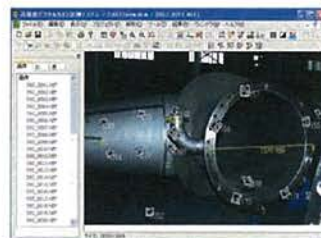
※1. 計測点への貼付け時間は、対象構造物の形状などにより変動します。
 ※2. 撮影時間は、天候・気温などの条件により変動します。

高精度な計測

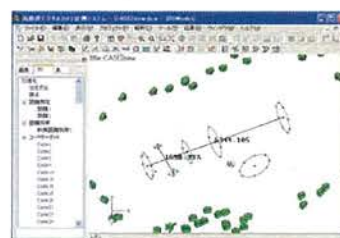
接近して撮影すると、計測精度は±0.05mm程度まで向上できます。



「PC道路橋の健全度評価の高度化に関する共同研究」
 国土技術政策総合研究所、(社)プレストレスト・コンクリート建設業協会 提供



読み写真表示画面



3Dモデル表示画面



3次元座標表示画面