

NEE 単写真距離計測システム

高精度の距離計測を1枚の写真で行う写真計測システムを開発

■ 原理

- 図-1のように、平面上に間隔を固定した、3点のターゲット（座標が既知である）で構成された、ターゲット群(A)と亀裂を挟んでターゲット(B)を配置します。
- ターゲット群(A)は、既知の座標をもっているのので、いつでも一つの平面を定義することができます。
- 撮影した画像は、撮影位置により図-2のように、ターゲット位置が歪んだ状態になります。
- ターゲット群(A)は、位置が既知で固定されているので、写真測量の後方交会により、一枚の写真で、カメラの位置を求めることができます。
- この情報を元に、ターゲットを常に正面から撮影したように画像を補正します。
- ターゲットの中心位置をターゲットの画像の明度の重心から求めることで、1画素の1/5～1/10の精度で獲得できます。
- ターゲット群(A)とターゲット(B)との座標からターゲット間の距離を計算します。
- ターゲット群(A)の座標は、常に既知で固定されているので、変形の前後の2枚の写真のターゲット(B)の座標（ターゲット間の距離）から変位（移動量）を計測できます。

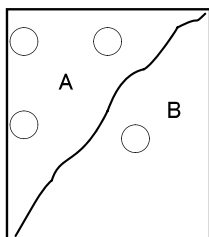


図-1 ターゲット配置

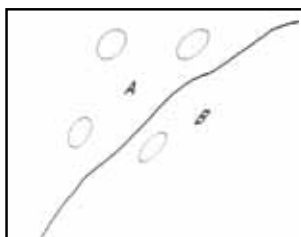


図-2 撮影画像



写真-1 撮影画像



写真-2 補正画像

■ 分解能の確認実験

- 写真-3は、分解能確認実験です。マイクロメーターで、対象ターゲットを0.02mmずつ移動させて単写真計測を実施しました。
- 図-3が実験結果です。移動量を高い分解能で計測しました。

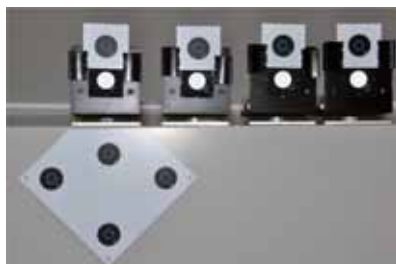


写真-3 分解能確認実験

17-70 ZOOM MACRO SD-14 (50mm)
黒ターゲット (50%)

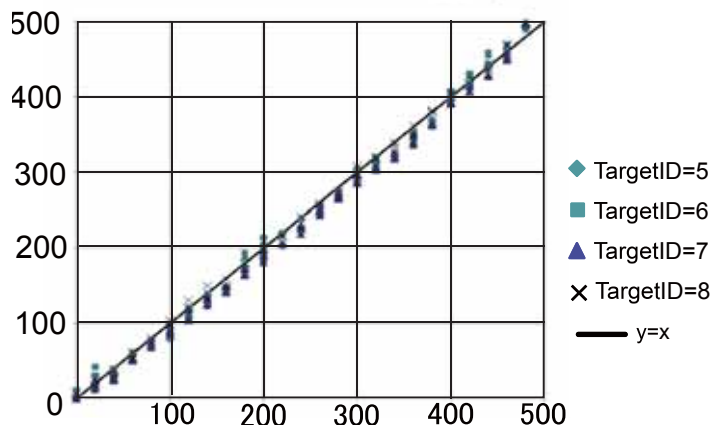


図-3 解析結果 (レンズ 50mm、撮影距離 0.63m)

■ 中心座標決定方法

● ターゲットの中心座標決定方法は、以下の2通りから選択できます。

- (1) 明度重み付重心計算法 (標準)
- (2) 単純平均重心計算法

■ システムの構成

● NEE単写真計測システムは次の構成となります。

計測機器：デジタル一眼レフカメラ、基準ターゲット、対象ターゲット

計測システム：パソコン、ソフト及びマニュアル

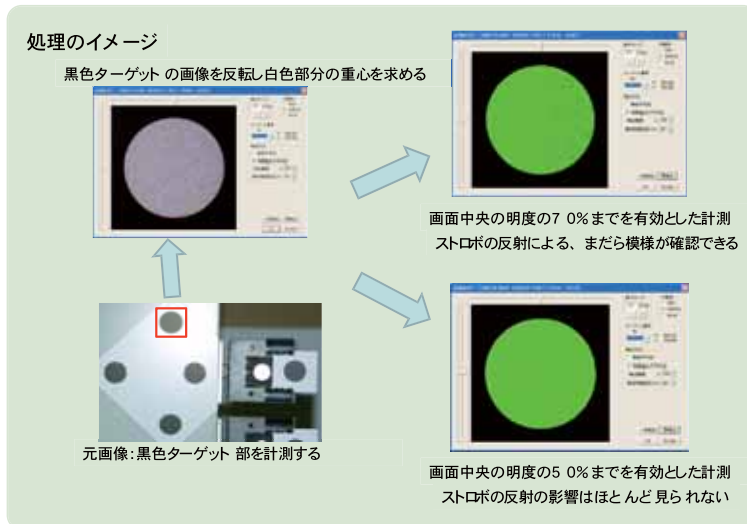


図-4 中心座標の決定 (明度重み付重心計算法)

■ レンズの焦点距離・撮影距離による推定分解能

レンズ (mm)	ターゲットサイズ (mm)	推定分解能を満足する撮影距離 (m)		
		推定分解能 0.02mm	推定分解能 0.08mm	推定分解能度 0.2mm
200	80			25.00
	40		10.00	-
	20	2.50	-	-
100	80			12.50
	40		5.00	-
	20	1.25	-	-
50	80			6.25
	40		2.50	-
	20	0.63	-	-

● 左の表は、撮影に使用するレンズの焦点距離、およびターゲットの大きさ (直径) と撮影位置 (距離) から原理上推定される分解能の分布を示したものです。

● 確認実験では、50mm、75mm、100mmの焦点距離のレンズを用いて、0.63mからの撮影および、100mmのレンズについては1.25mからの撮影を実施しました。

● 使用したターゲットは直径20mmの黒色ターゲットと、直径15mmの反射ターゲット (白色) の2種類です。

※計測精度は、撮影条件 (撮影距離、レンズ性能) や撮影環境 (ターゲット表面の汚れ、ストロボ撮影) 等に影響を受けるため、実際の計測においては検証を要します。

■ 計測対象

- クラックの計測
クラック幅の変位を精度良く計測可能です。(精度については実構造物において検証中です。写真-4参照)
- 伸縮装置の移動量
橋梁の伸縮装置の温度変化による移動量の計測 (写真-5)
- 複数の部材に分割される変状の各ピースの計測
- 連続写真が捕らえる移動する物体の位置計測
- その他、簡単な平面座標の取得 など



写真-4 ボックスカルパートクラック計測 (現在実施中)



写真-5 伸縮装置移動量計測 (イメージ)

お問い合わせ先：株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング

〒116-0014 荒川区東日暮里5-7-18 コスモパークビル
TEL：03-3805-7911(代表) FAX：03-3805-7902

担当：技術営業部

URL：http://www.e-nexco-engi.co.jp/

※メールによるお問い合わせは、上記URLの「お問い合わせ」画面よりお願いいたします。