

リアルタイムに変位分布計測ができるサンプリングモアレカメラの開発

目的

◆格子画像を撮影してリアルタイムに位相解析を行うカメラを開発する。



- ◆遠隔からの微小変位計測に適用する。
- ◆大型構造物の微小変位分布計測に適用する。
- ◆リアルタイム三次元計測に適用する。



将来の展開

- ・斜面災害、雪崩の前兆検知
- ・インフラ構造物の健全度評価や長寿命化
- ・大型船舶や航空機などの検査

災害に強く、インフラ構造物を安心して利用できるようになる



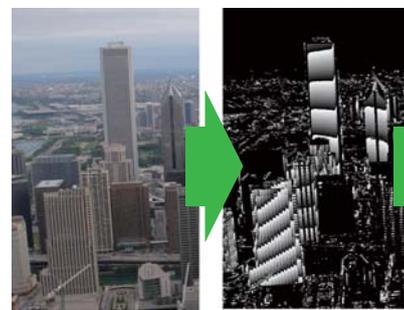
未来の町

サンプリングモアレカメラの特徴

- ◆撮影部と解析部を一体化した。
 - ・装置の小型化・軽量化が容易に実現できる。
- ◆画像を撮影して即座に変位分布が得られる。
 - ・ビルや橋などの大型構造物の変形分布がリアルタイムに計測できる。
- ◆各種の機器に組み込むことができ応用範囲が広い。
 - ・格子投影によりリアルタイム三次元形状計測にも適用できる。

想定される用途

- ◆土砂災害の前兆現象の検知システム
- ◆大型構造物の変位分布計測
- ◆リアルタイム三次元形状計測



撮影画像

モアレの位相分布

リアルタイムに変位分布の計測が可能となる！？

サンプリングモアレ法とは

○ 1枚の格子画像から間引き、補間処理を行うことで位相シフトされた複数のモアレしま画像を作り、そこから位相分布を求める手法。

○ 二次元格子にも容易に適用が可能である。

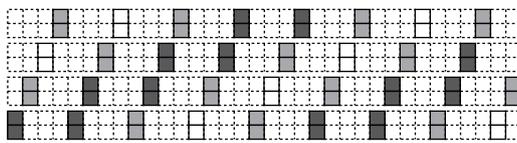
◆ 2方向の変位を求めることができる。



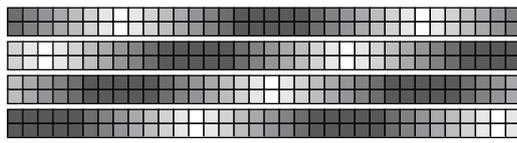
(a) 格子パターン



(b) 撮影された格子パターン



(c) 間引き処理



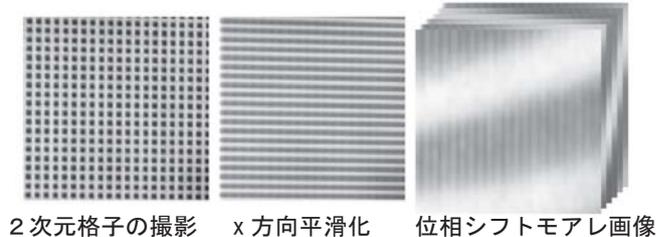
(d) モアレ縞



(e) 位相分布

撮影された格子画像に間引き処理を行い、間引きによって欠落したデータを補間することによって、複数枚のモアレ縞を得る。複数枚のモアレ縞から位相分布を求め、位相解析を行う。

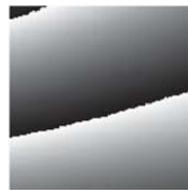
Arai, Y., et. al., Journal of Modern Optics, 44(4), 739-751(1997)



2次元格子の撮影

x方向平滑化

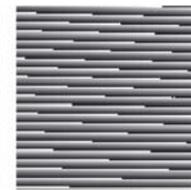
位相シフトモアレ画像



モアレの位相分布の算出



参照格子の位相分布



元格子の位相分布



位相接続された位相分布

- ◆ワンショットで撮影した画像から縞画像の位相を高精度に求めることができる。
- ◆位相解析の精度は、格子ピッチの数百分の1から千分の1が容易に得られる。