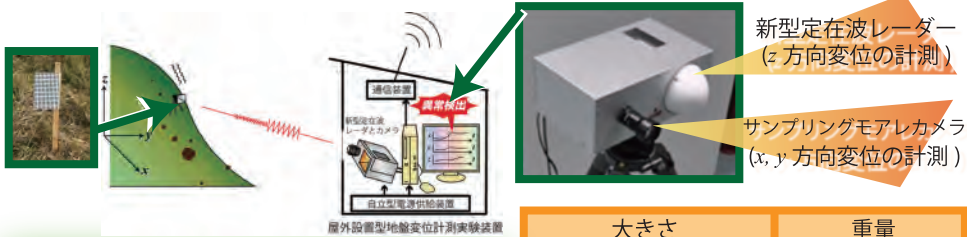


# サンプリングモアレ法を用いた 崖崩れ前兆現象検知システムの開発

## 小型計測システムの開発

斜面土砂の三次元変位（土砂災害の前兆現象）をサブミリメートルの分解能でリアルタイムに検出できる遠隔観測方崖崩れ前兆現象検知システムの開発する。



- ① 格子を貼り付けたターゲットを設置する。
- ② 定点カメラで撮影し、得られた画像を解析する。
- ③ 解析した画像より位相差を求め、変位を求める。

- ★高精度で定量的に計測できる
- ★斜面の変位分布が計測できる

特徴

- ☆小型で軽量
- ☆安価
- ☆三次元変位が定量的に得られる
- ☆屋外設置ができる実用的なシステム

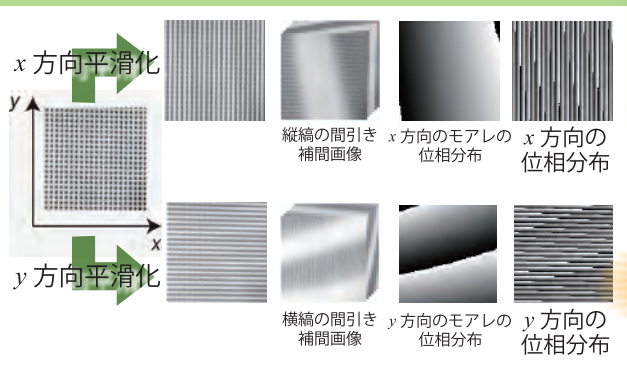
大きさ	重量
295 x 115 x 235 [mm] (W x H x D)	2.86 [kg]

## サンプリングモアレ法の原理

1枚の画像を間引き、補間処理を行うことで得られる複数の位相シフト画像から位相を求める手法である。

### 二次元変位計測

二次元格子を縦、横方向でそれぞれ平滑化処理をすることで、特定方向の縞の位相を求めることができる。

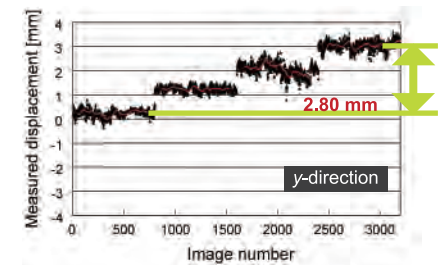
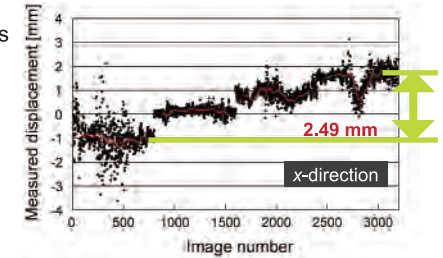
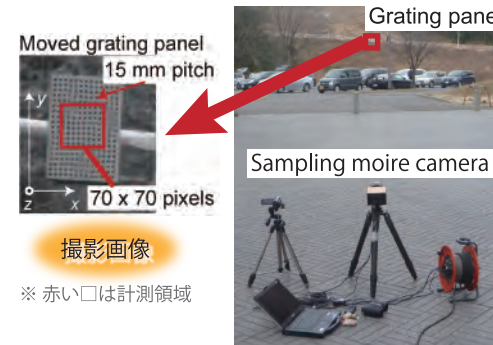


格子ピッチの数百分の1の分解能  
(例)  
格子ピッチ 10mm,  
分解能 1/500の場合  
→変位の計測分解能は  
20 $\mu$ mとなる。

格子画像を撮影するだけで、  
x, y方向の位相が  
高精度かつ簡単に得られる。

## 長距離での変位計測実験

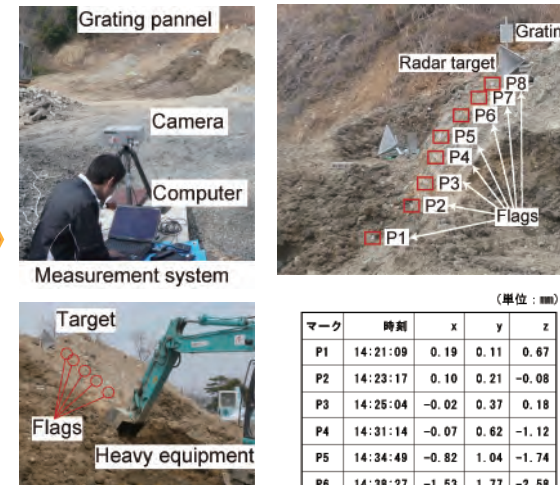
カメラから130m離れた位置に格子を貼り付けた移動ステージを設置し、0.0~3.0mmまで1.0mmずつ変位を与え、計測を行った。



サブミリメートルの  
精度で計測可能

## 斜面掘削時の三次元変位計測実験

カメラから25m離れた位置に格子を貼り付けた杭を設置し、土砂山を重機で掘削して計測を行った。土砂山には掘削の目印として、50cmごとに旗を設置した。



(単位: mm)

マーク	時刻	x	y	z
P1	14:21:09	0.19	0.11	0.67
P2	14:23:17	0.10	0.21	-0.08
P3	14:25:04	-0.02	0.37	0.18
P4	14:31:14	-0.07	0.62	-1.12
P5	14:34:49	-0.82	1.04	-1.74
P6	14:38:27	-1.53	1.77	-2.58
P7	14:42:09	-1.66	2.37	2.25
P8	14:45:53	-2.36	2.94	2.07

1 mm以下の分解能で  
検出できている

