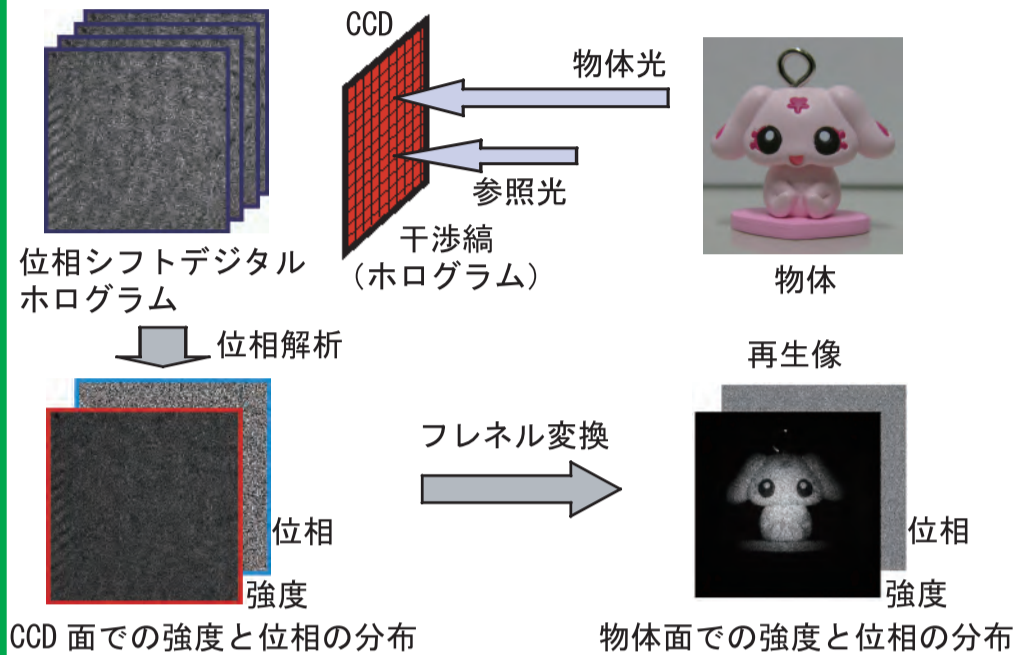


位相シフトデジタルホログラフィの原理と サブナノメートル微小変位分布計測・ひずみ分布計測手法

世界一の計測分解能で、構造物の変位分布・ひずみ分布が非接触で短時間に計測できます。

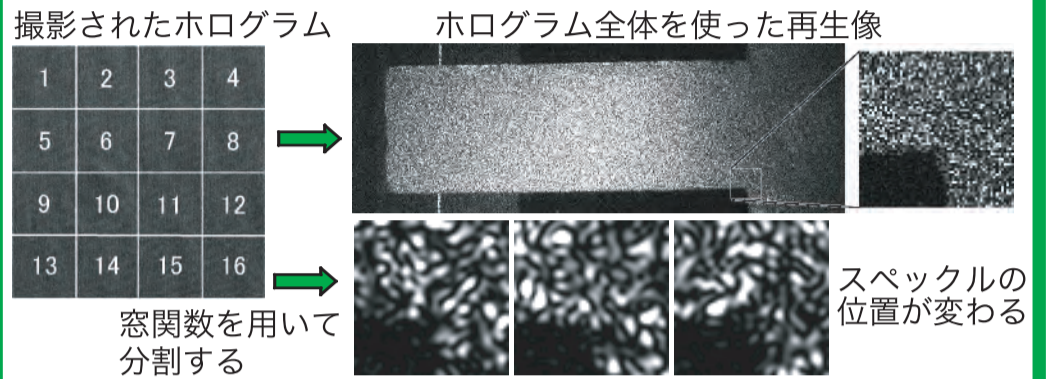
位相シフトデジタルホログラフィの原理



変形前後の位相差から変位量が得られる。位相 2π は、光の波長オーダー (サブミクロン) の変位量を表す。

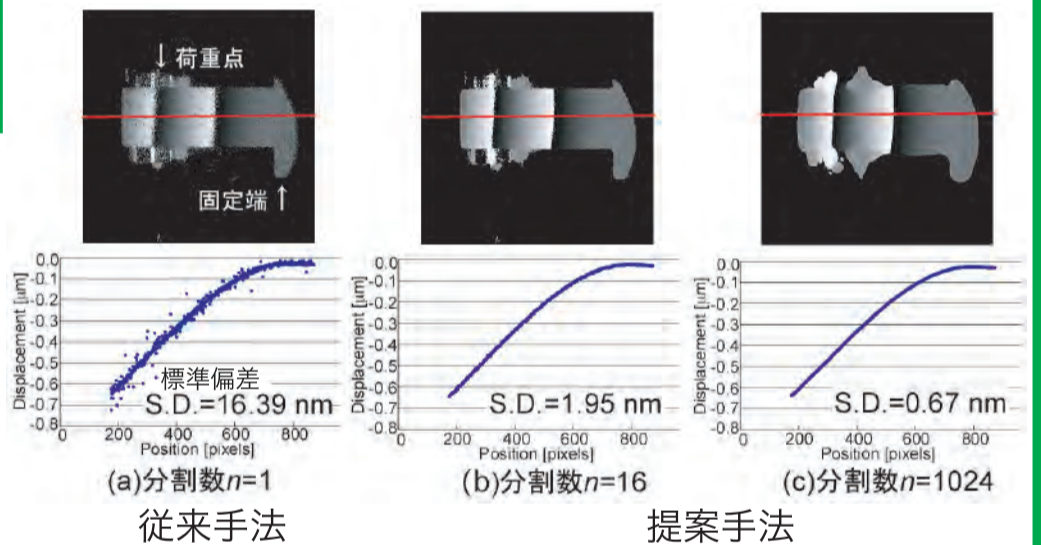
1/1000 の分解能で位相解析を行うことで、サブナノメートルの分解能が得られる。

移動窓関数を用いたノイズ除去手法



強度の大きいスペckルの部分ほど信頼性がある。
各画素ごとに信頼性の高いデータを使うようにする。
(位相差平均化手法)

分割数を多くすることで信頼性が高くなる。
(誤差が低減する)。



スペckルの影響がなくなることにより、サブナノメートルの分解能が得られる。

位相差平均化手法

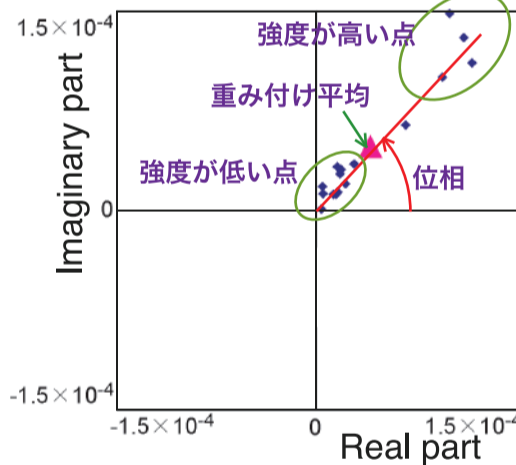
複素平面上で位相差の平均値を求める。強度を重みとする。

$$\bar{x} = \frac{\sum_{k=0}^{n-1} p_k(x,y) \cos \Delta\phi_k(x,y)}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{k=0}^{n-1} p_k(x,y) \sin \Delta\phi_k(x,y)}{n}$$

$\Delta\phi_k$: 位相
 p_k : 強度

$$\Delta\phi_k(x,y) = \arg(\bar{x} + i\bar{y})$$



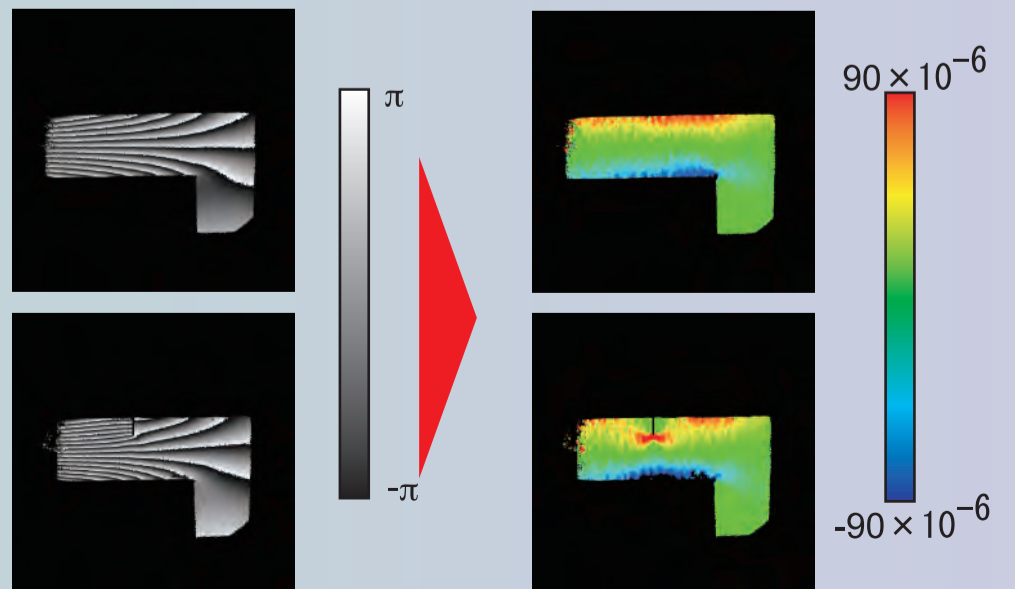
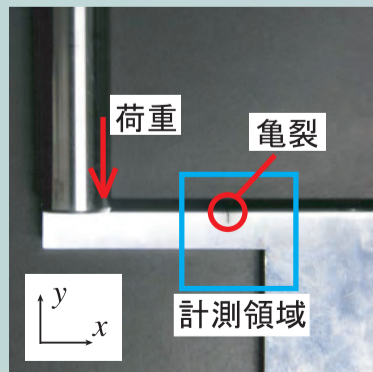
変位の分解能が向上することで、有意なひずみ分布を得ることが可能となった

面内変位分布・ひずみ分布計測とそれによる亀裂検出例

- 計測試料は長さ60mm, 幅10mm, 厚さ10mmの片持ちりを用いる(①亀裂なしと②固定端から10mmの位置に亀裂あり)。
- はりの先端に約1.85kgのおもりをのせて変形させる。
- 分割数16で位相差平均化手法を用いてノイズを除去。



光学式応力計測装置 1号機



面内方向の変位を表す位相差分布(x方向)

ひずみ分布(x方向)