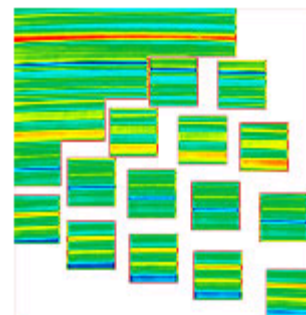


## Newsletter July 2010

DHM ステッチングソフトウェアの特徴に焦点を当てます。次のシリーズは生物学に関するものです。

大きな垂直範囲を走査せずにリアルタイムで画像を取得する DHM は、干渉計の中で最も早いステッチングです。貼り合せに要する時間は、電動試料台が試料を動かす時間だけです。画像 100 枚を取得し、それらを貼り合わせる時間は、1 分以内ですので、もう時間は問題ではありません！



5 x 5 ステッチング

光学顕微鏡では、常に広い観察視野と高い水平分解能(高開口数(NA))は、トレードオフの関係です。ステッチング技術を使えば、両方を同時に解決します。希望する水平分解能が得られる対物レンズを選び、ステッチングで計測範囲を広げます。

さらに、ステッチング技術でより急峻な傾斜部や粗い表面の測定も可能になります。急斜面を見るには高倍率の対物レンズを使いますが、高い水平分解能を得るためではありません。その場合には、DHM ステッチングは、高 NA による画像取得を可能にし、ステッチング時に個々の画像サイズを小さく(ダウンスケーリング)します。これにより、急速に増加するファイル容量を減少させて、メモリ飽和を避けられます。ですので、貼り合せ画像の枚数を増やせます。完全な分解能であれば、最大 100 画像を貼り合せでき、画像のダウンスケーリングを 10% にすると 10,000 画像までステッチングできます。

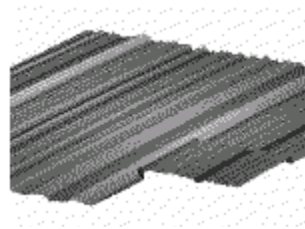
### DHM ステッチングの用途:

- 品質管理での、大きな構造物(高さ: nm、大きさ: cm)の高さ計測(Global Foundries (元 AMD)-D)
- 球面をステッチング時に形態因子を除去して欠陥場所を特定(CEA Valduc-F)
- ISO 規格に準じて広域にわたる粗さ測定値(度量衡研究室)
- ウエハー全面の平坦度計測(半導体産業)
- 大型マイクロレンズ測定値(光学メーカー)

## ISO に準拠した粗さ測定

機械的プロファイラーに関する ISO 規格は、粗さによっては長さ数 mm のプロファイルを必要とします。プロファイラーから得られたものと DHM 測定値を比べるためには、必要な計測長を得るために数枚の画像貼り合せが必要です。

ここに例として示した表面粗さは、20 × で得られた 1.25 mm のプロファイルです：低倍率の対物レンズでは急な傾斜を見るのに十分な NA ではなく、測定値も良くはありません。プロファイル計測には一列 5 枚の画像が必要です。



5 x 5 ステッチングの粗さ

Ra = 21.6 nm

Rt = 180.2 nm

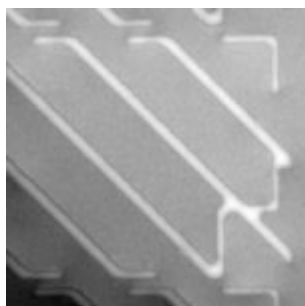
ステッチング時間：10 s

この 5 x 5 画像貼り合せ例では、異なった方向にプロファイルを取得して、広くそして方向に左右されない統計情報を積分して 3D 計測値と比較するために取得したものです。この貼り合せは、10 秒で完了しました。平均粗さ (Ra) は 21.6 nm で、最大ピークとピークの粗さ値 (Rt) は 180.2 nm です。広い範囲をカバーする画像は、ISO 規格に適応し、定量をご希望のお客さまには機械的なプロファイラー (2D 専用) による測定との比較が DHM による 2D や 3D の測定結果で行えます。

## ダウンサンプリングを使用したスペーサー

ここに表示されたスペーサー(複数)は、丸いプロファイルを持っています。そのため、高い水平分解能は、必要ありません。しかし、縁の傾斜は、急で 20x / NA 0.4 対物レンズでは完全に撮像できません。この対物レンズは、位相ジャンプを見分けられません。対物レンズ 50x / NA 0.75 を使うと、40 % 小さくなりますが、9 枚の画像を貼り合せれば、位相ジャンプの問題なく、正確な 3D 再構築が可能となります。全ての処理時間は、10 秒でした。

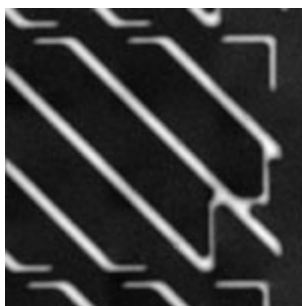
## Spacers



対物レンズ 20x: 1 画像

アンラッピング: 不完全に機能

位相ジャンプを解決するのに不十分な NA



対物レンズ 50x: 9 画像

ステッチング時間: 10 s、ダウンサンプリング: 40 %

アンラッピング: 正しく機能

### 他の有用なステッチングの特徴

- 大きい試料を高倍率レンズで見ると焦点が合わないことが有ります。 DHM ステッチングでは、取得した各画像に対して自動焦点最適化がなされ、全領域においてシャープな画像が得られます。
- 貼り合わされた画像は、サンプルマップとして機能します。 貼り合わされた画像のポイントをクリックすると、試料はこの位置まで動きます。 この特徴により、試料全体を見ながらの調査を容易に行うことができます。
- 貼り合せは、1 波長、2 波長、互光式 2 波長でも位相計測で行えます。

1 画像での測定では、困難であった多くの試料に対して DHM ステッチング技術は、迅速で信頼できる測定モードです。

