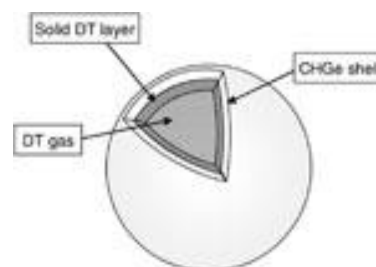


## Newsletter May 2010

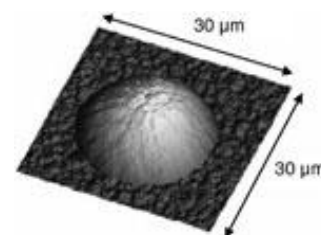
本ニュースレターは、最も速く表面解析を実行する DHM の能力について報告します。マイクロボール、マイクロシェル、ボールペンの先、ベアリング、人工股関節、コンタクトレンズの様に広い面積でしかも湾曲した表面の特性解析を含みます。これらの種類のサンプルを DHM で特徴化するのは、容易です、核兵器の研究、製造、維持、および解体を業務とするフランスの研究施設 Valduc センター (CEA) が発表した DHM の新しい応用例を紹介いたします。



Laser fusion target shell

### ホログラフィー測定を使用するマイクロシェルの表面特性解析

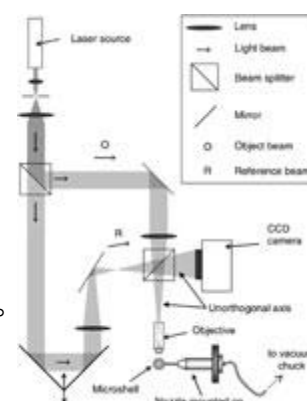
CEA には CHGe 球形シェル内の固形重水素トリチウム (D-T) 燃料層を爆縮して熱核融合を得るプロジェクトがあります。レーザー核融合では爆縮の圧力を中心まで均一に伝えるために、ターゲットの特性を最適化する必要があります: 直径 2.4 mm の球状で、真球度と同心円度が 99 % 以上、外と内側の粗さが数ナノメートルの厚さ 175  $\mu\text{m}$  の球状重合体シェル。



Local defect (bump) on the shell

特に、コーティングの平坦度には十分な注意が必要で、これらのレーザー核融合ターゲットの表面仕上げは、実験の間、流体力学的な不安定性を最小にするために非常に滑らかにしなければなりません。コーティングでの注意点は、「バンプ(Bumps)」と呼ばれる局部欠陥です。着火過程でマイクロシェルの品質と有効性を評価する上でバンプの数とサイズは重要なパラメータです。理論研究ではマイクロシェル表面全体における局部欠陥に関する仕様を設定しています。分離の特徴仕様は、欠陥数と許容寸法を異なった周波数領域に分類して定義しています。シェルの品質評価として、外部表面に存在する各局部欠陥の位置、直径、高さを地図として表示しなければなりません。

球体あるいは準球形試料(その場合、マイクロシェル)の形および粗さを求めるのに通常 AFM 測定原理と同じように探針を使うマップパーか干渉計が使用されています。CEA Valduc は、従来法に代わって、XYZ- $\theta$  試料台付き DHM R1000 を発注されました。実際、干渉計は、球体上にあるバンプの高さ測定は可能ですが、いくつかの制限があり、例えば、試料の湾曲に非常に敏感であり、エッジエフェクト(端効果)により 3D 再構築での数値解析に利用できる表面は限られてしまいます。また、画像取得速度は、DHM には遠く及ばず、DHM が 1 画像取得に 1/10 秒なのに対し、30 秒必要です。

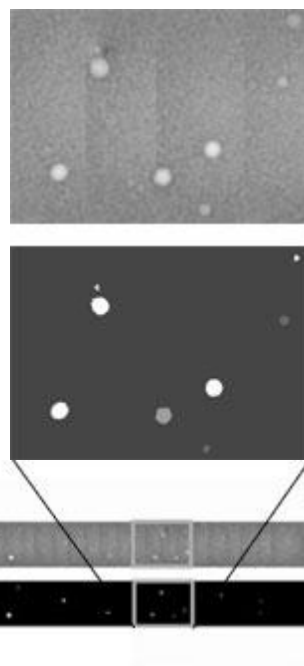


DHM R1000 set-up with specific sample holder

DHM では、特注の試料台とソフトを使えばマイクロシェル全表面のバンプの総数とマッピングの作成に数分だけで十分なのに、干渉計では同じものを作成するのに 1 日かかります。球体マッパーでは画像取得だけで半日かかってしまいます。干渉計と球体マッパーは可動部があるので、定期的に再較正が必要ですが、DHM は光源の波長で計測するのでドリフトが無く、較正も不要です。

Phase image and threshold image of stitched shell surface

DHM は、Z 分解能がサブナノメートルと高く、速い画像取得レートで非常にうまく適合することを球体表面の解析で立証されています。表面上の局部欠陥は、簡単に画像表示されるので特徴も容易につかめ、その上、データ処理により欠陥数の計測を効率的に行えます。得られたパラメータは、試料の評価基準に使用でき、試料の品質を定義できます。



アプリケーション：球の完全な表面解析

主要な利点：速度、信頼性、精度

参照：["Characterization Of The Microshell Surface Using Holographic Measurements", F. Sandras et al. \(949 kB - pdf\)](#)