

## STM

No.D 1

走査型トンネル顕微鏡  
SCANNING TUNNELING MICROSCOPE

## 精密格子板のSTM観察と断面測定

STM Observation and Cross Section Measurement of  
Precision Grid Plates

走査型トンネル顕微鏡(STM)は、その卓越した分解能を最大の特長としますが、ほかにも豊富な表示法、容易な断面測定といった従来の測定法にない特長を有しています。ここでは島津精密格子板の観察例により、これらの特長を紹介します。

島津精密格子板は、当社のホログラフィック露光技術

と反応性イオンビーム・エッチング技術により製造されたグレーティングの一種で、並行溝が多数配列した周期構造をとっています。島津精密格子板は周期誤差が極めて少なく、また溝深さも規定しているので、水平と鉛直の両方向の測定標準として利用されています。

## 表面形状観察

## Surface Form Observation

Fig.1に溝本数 1000本/mm, 溝深さ 100nm, デューティ比0.5の精密格子板のSTM (島津雰囲気制御走査型トンネル顕微鏡WET-901) による観察例を示します。この表示例では、試料を真上から見た状態を濃淡図で表示しています。試料の表面高さの高いところを淡く、低いところを濃く表現しています。観察視野は $6\mu\text{m} \times 6\mu\text{m}$ で、幅1 $\mu\text{m}$ の溝が約6本観察されています。

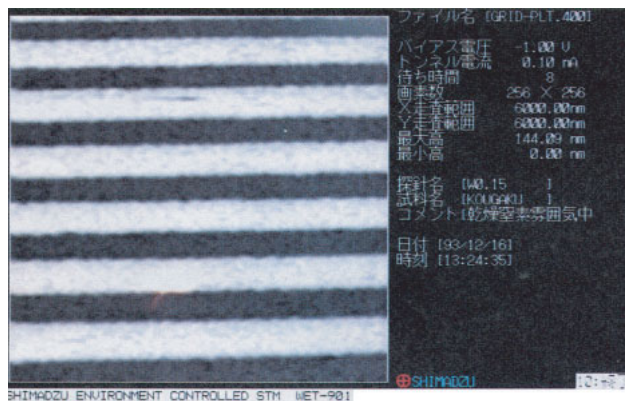


Fig.1 精密格子板のSTM像  
A STM image of a precision grid plate

Fig.2に同じ観察例の三次元グレー表示例を、Fig.3に三次元メッシュ表示例を示します。三次元表示とすることによって試料表面の形状を立体的に把握することが容易になります。この他にも、STMには陰影表示、拡大表示などのデータ処理・表示方法があり、目的に応じて最も適した表現を選ぶことができます。

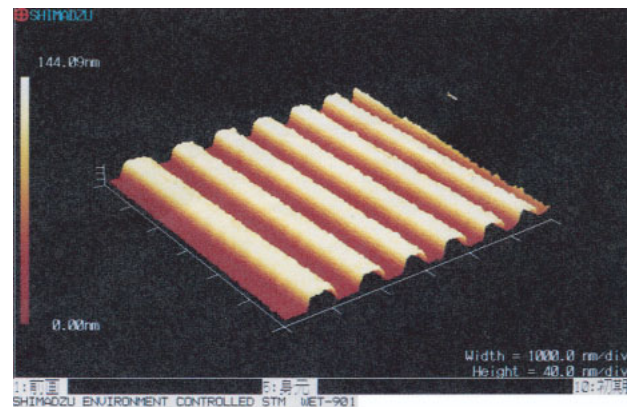


Fig.2 三次元グレー表示  
A 3-Dimensional gray scale image

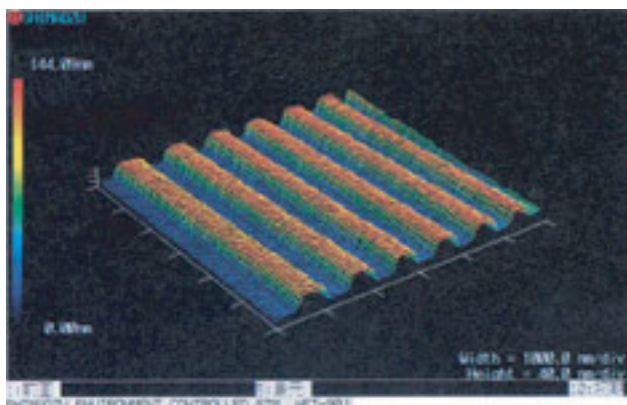


Fig.3 三次元メッシュ表示  
A 3-Dimensional mesh scale image

## 断面測定

### Cross Section Measurement

従来の走査型電子顕微鏡 (SEM) による試料観察では、深さ方向の定量的な測定は困難でした。触針式表面粗さ計による断面測定は線状であり、また試料表面を傷つけるおそれがありました。

STM測定では、試料の高さ方向の情報は、濃淡図や三次元表示から読み取ることができますが、より明確な値は、断面形状表示から得ることができます。Fig.4に精密

格子板の断面形状表示例を示します。測定した全領域中の任意の二点を結ぶ断面を、二箇所同時に縦横の目盛りつきで表示することができます。この例では、溝深さが約100nmであることとともに、断面の微細形状もわかります。

このように、試料の高さ方向の正確な値が簡単に得られることも、STMの大きな特長といえます。

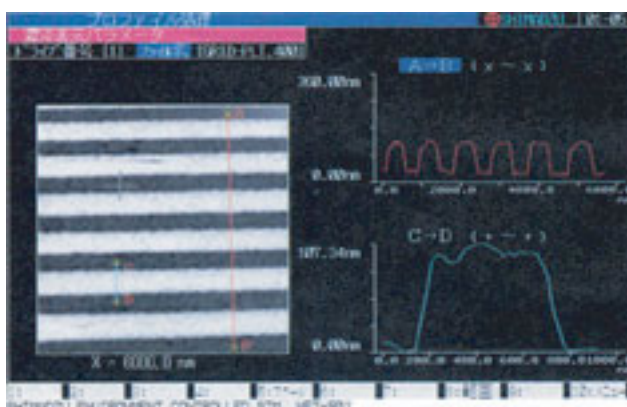


Fig.4 断面形状表示  
Cross section measurement of a precision grid plate