

STM

No.D 2

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

紙表面の改質剤のSTM観察

STM Observation of Treating Reagent of Paper Surface

一般に紙の表面は、製紙後そのまま使われることは少なく、なんらかの改質剤が塗布されています。改質剤には非常に多くの種類があり、強度増強、光沢処理、防水処理、防滑処理、張り付き防止、印刷性（レベリング）向上といった目的に応じて使われています。ここではある目的の改質剤について、その性能の評価を走査型トン

ネル顕微鏡（STM）観察によって行なった例を紹介いたします。この改質剤は、従来その成分として樹脂だけが一般的であったものに対して、フィラーを混入した改良品が登場し、今回STM観察によりこれらの比較を行なうことに初めて成功したものです。

従来品の表面観察

Surface Form Observation of Existing Products

Fig.1 に従来品の改質剤の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、右下方向に仮想光源を設定して、試料を斜めから見た陰影図で表示しています。試料表面の高低と表面粗さが同時に把握できます。観察視野は $7.5\mu\text{m} \times 7.5\mu\text{m}$ です。Fig.2は、同じ観察例の断面形状表示です。この改質剤は樹脂のみを成分としており、表

面は10nm程度の表面粗さで、ほぼ均一に塗布されている様子が読み取れます。

Fig.3～Fig.5は、観察倍率をFig.1にくらべて2倍、10倍、40倍と上げていった観察例です。Fig.5の紙面上での倍率は約26万倍となります。STMの観察能力にはまだ余裕がありますが、これらの画面からもSTMの高い分解能がわかります。

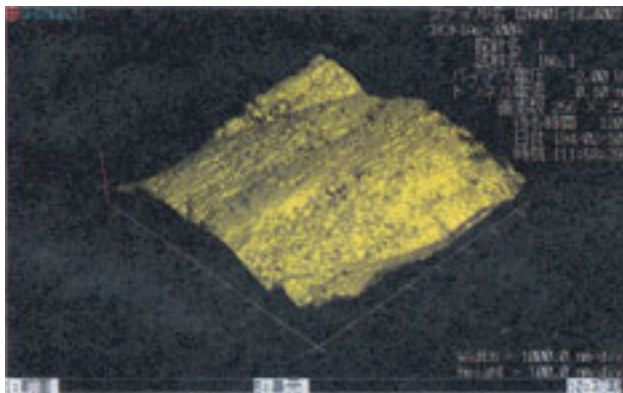


Fig.1 従来品のSTM観察像
A STM image of a existing product $7.5\mu\text{m} \times 7.5\mu\text{m}$

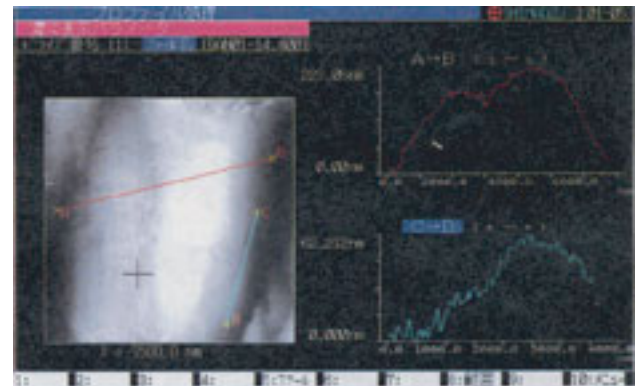


Fig.2 従来品の断面形状表示
Cross section measurement of a existing product

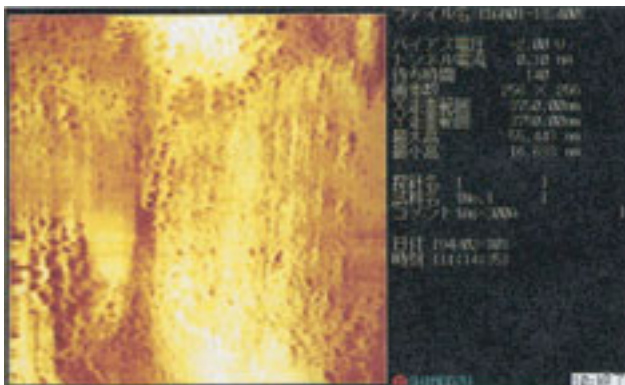


Fig.3 従来品のSTM観察像
A STM image of a existing product 3.75 μm \times 3.75 μm

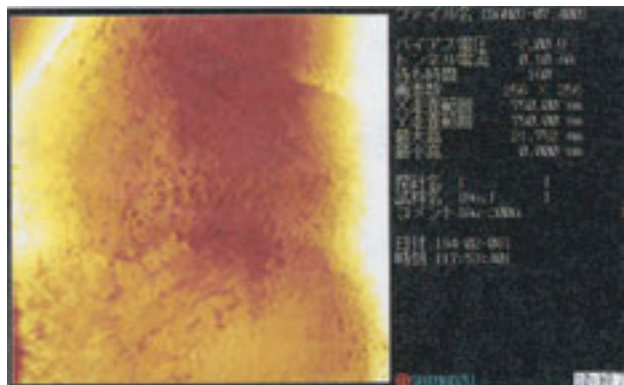


Fig.4 従来品のSTM観察像
A STM image of a existing product 0.75 μm \times 0.75 μm

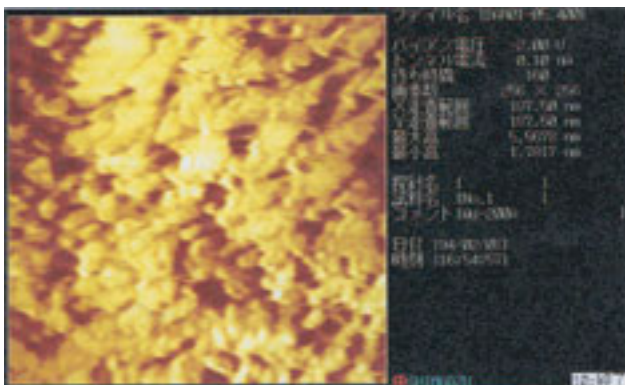


Fig.5 従来品のSTM観察像
A STM image of a existing product 188nm \times 188nm

改良品の表面観察

Surface Form Observation of Improved Products

Fig.6～Fig.7 に改良品の改質剤のSTMによる観察例を示します。従来品と異なり、表面が滑らかな部分とそうでない部分が明瞭に区別されます。改良品は、従来品の樹脂を主成分としてフィラーを混入し、改質性能の向上を図ったものです。フィラーの混入、分散のしかたによって改質性能は大きく左右されます。表面が平滑な部分は、フィラーがうまく分散し樹脂とのつながりが均一にできている部分であると考えられます。

フィラーの分布に関しては、他の表面分析装置で観察されていますが、以上の観察例のように三次元的に紙改質剤の表面を観察し、比較を行なったのは初めてのことです。このようなSTMによる観察から、さらにこの改質剤の性能向上への手がかりが得られることが期待されています。

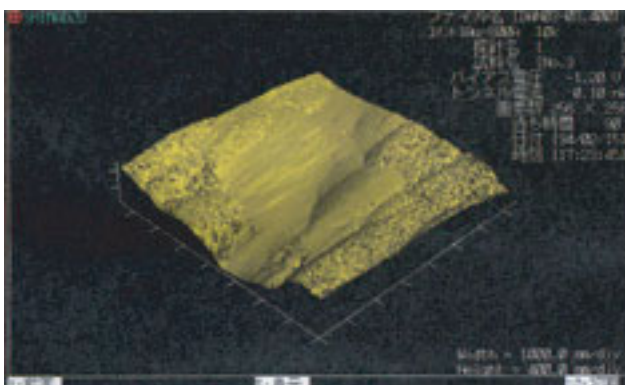


Fig.6 断面形状表示
Cross section measurement of a precision grid plate

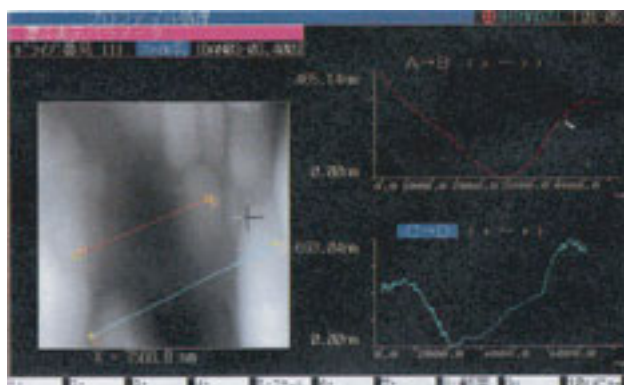


Fig.7 断面形状表示
Cross section measurement of a precision grid plate

 **島津製作所** 技術研究本部

けいはんな研究所(秦野) 259-13 秦野市堀山下380-1(秦野テクノパーク内) (0463)88-8731

SHIMADZU CORPORATION
INTERNATIONAL MARKETING DIVISION

3,Kanda-Nishikicho 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 101,Japan
Phone : 81(3)3219-5641 FAX : 81(3)3219-5710
Cable Add : SHIMADZU TOKYO
Overseas Telex No. : 0232-3291(SHMDT J)