

## 紙・板紙の表面ミクロ特性・Scarredness

紙表面より突き出ている部位をScarと定義する。

( 弊社注釈：英語原文ではScarrednessを、和文では紙表面ミクロ特性と表記します。 )

塗工、印刷、プライマー処理又はラミネーション問題に影響する紙表面ミクロ特性は適当な試験法が無かった為、今日まで評価されてこなかった。紙表面ミクロ特性はScarにより決定される。Scarはワイヤー・フェルトマークとして抄紙工程で形成される。ワイヤーの細孔形状がより大きい又はより深い場合に依り形成される紙表面のミクロオーダーでの凹凸は、プレス工程において圧縮され、Scarが形成される。これらピークはロール、ドライヤーシリンダー、カレンダーなどで引き続き圧縮され、結果としてScarが成長する。

### Dr. Praast 表面ミクロ特性の測定

モジュール式画像解析システムMBS - Dr.Praastに表面ミクロ特性モジュールが追加された。

画像評価におけるScarの解析は、うねりがフィルター処理された画像で、まずグレースケールの分布が計測され、主要なグレースケールの占有面積（Scar占有面積）を、深さを表すコントラストで補正された指数としてScarrednessが定義される。

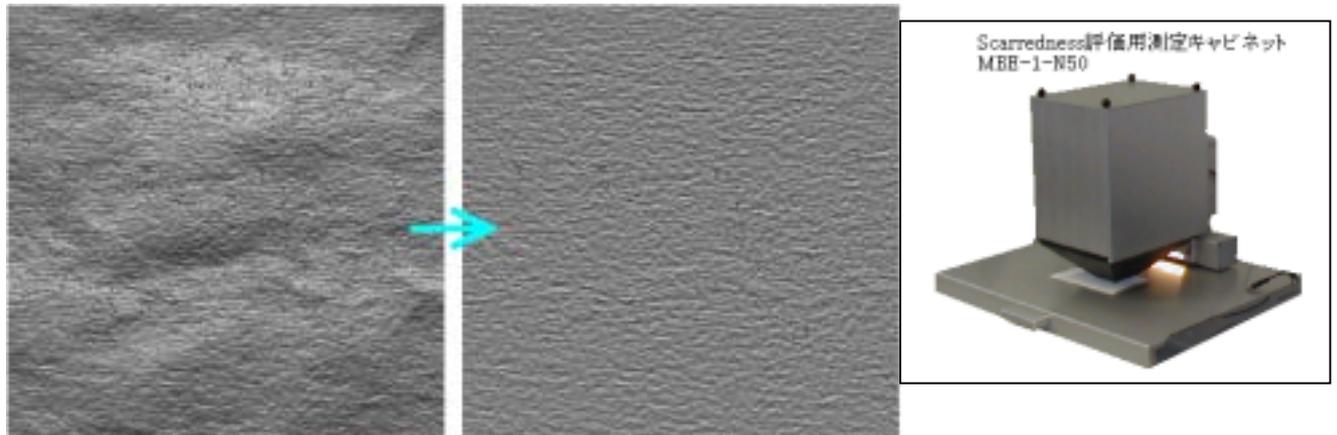


Figure 1: 塗工原紙表面微細粗さ性。左側オリジナルデジタル画像（28x28mm）はScarredness解析の為、右側画像のように画像フィルター処理が行われる。

紙試料表面が照度が自動補正される光源（白色蛍光灯）により深い照射角で照光され、28 x 28 mmの画像がCCDカメラにより撮影される。CCDカメラ解像度は512 x 512ピクセルである。紙のしわ・うねりなどによる垂直方向のひずみは上図に示されるように画像フィルター処理により取り除かれる。

解析ソフトにより、デジタル画像ごとに以下の指数、及びパッチ測定より平均値、標準偏差が計算される：

<p><b>NI-Scarredness Index：表面ミクロ特性指数</b> 紙表面ミクロ特性指数 NI はScar占有面積とグレースケールのコントラストより求められる。指数が大きいほど、表面微細粗さ強度が大きい事（表面性が悪い）を示す。</p>	<p><b>Area：面積</b> 測定面積に対する表面Scar面積%。値が大きいほど、Scarがより全面に及んでいる事を示す。</p>
<p><b>Dimension：寸法</b> Scar平均寸法サイズ（単位：ピクセル）を示す。</p>	<p><b>RI - Roughness Index：ラフネス指数</b> 画像全体でのピクセル明るさ分布の標準偏差である。この値は平滑度と相関する。高い値は高い粗さ模様、悪い平滑度を示す。</p>
<p><b>Number：数</b> cm<sup>2</sup>単位での平均Scar数。</p>	

システムの適用例：

塗工原紙の表面微細粗さと塗工面への印刷でのモトリングとの相関についての評価  
塗工工程、貼り合せ工程、ラミネーション工程、ラッカー工程への表面粗さ模様の影響に関する評価  
フェルト・ワイヤーの表面構造の最適化用として  
フェルト・ワイヤーの交換時期判断指標として  
ラフネス指数は塗工剤、粘着剤等の消費量と相関する

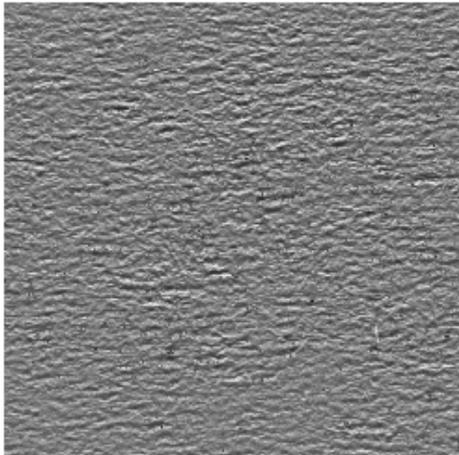


Figure 2: 板紙 NI=255、RI=42

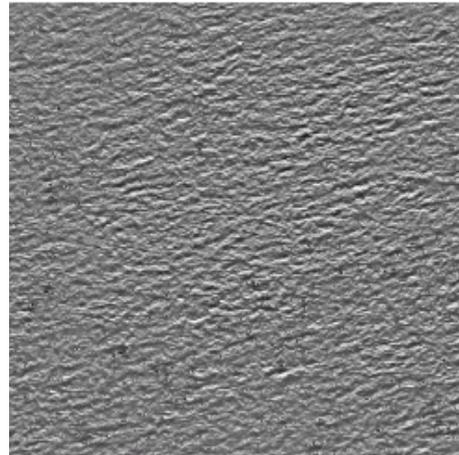


Figure 3: 板紙 NI=285、RI=45.

板紙 は に比べ強いScarredness指数を示している（より表面性が悪い）。人の目の解像度に合わせ画像解像度は約50  $\mu\text{m}$ に設定されている。

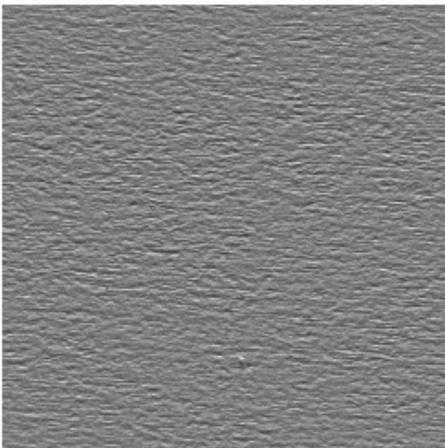


Figure 4: コピー紙 NI=174, RI=29.

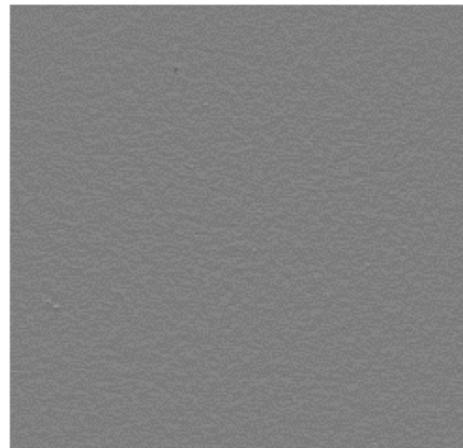


Figure 5: 塗工白板 NI=25, RI=4.

両方の紙共に板紙に比べ低いScarredness指数を示す。

塗工白板にはScarは無く、表面平滑性も良い。十分な塗工厚がある場合、平滑性は良くなる。適用はドイツでの使用で実証済みであり、Scarredness指数に従い、ワイヤー・フェルト交換時期の判断や、プレス前でのシート水分量の適正化、印刷メーカーでの紙受入品質指標など、実際の工程管理に反映されている。

-END-