

R-AD-008

木質繊維・木粉の粒子径分布と粒子形状

装置：CAMSIZER X2

アプリケーション

木質繊維は100%再生可能な有機材料で、建築資材、動物の飼育用ペレット、エネルギー生成用バイオマスなど、様々な用途に使用されています。これら全ての用途では、木材を粉砕しチップやフレーク状にしたり、さらに細かく粉砕しておがくずにしたりしています。

粒子の大きさや形状は、パーティクルボード（木質ボード）の均質性や強度だけでなく、エンジン用バイオ燃料として木材をガス化する際にも重要です。また、このバイオ燃料については、粉砕された材料の表面積が熱分解プロセスに大きく影響します。



図1：木質繊維や木粉の原料

品質管理の要件とふるい分けの限界

木質繊維の粒子径分布は、一般的にふるい分けにより測定されます。しかし、木質繊維には粘着性があるため、測定のたびにふるいを洗浄する必要があり、手間と時間がかかります。さらに十分な粒子径情報が得られないという重大な欠点があります。多くの場合、粒子径分布を測定するだけでなく木質繊維の粒子形状（長径と短径）を個別に評価することが望まれますが、ふるい分けでは、これらの情報が得られません。

また、ふるい分けで評価される短径が同等の木質繊維でも、その長径の違いにより結果が大きく異なってしまいます。これは、長径が大きな粒子はふるいのメッシュを通過し難いことが原因です。

測定例 1：木質繊維の粒子径測定

測定はCAMSIZER X2の乾式空気圧分散モジュールX-JET（図2a）を使用しました。粒子を気流中に分散させ、通過する粒子を2台のカメラで1秒間に300枚以上撮影します。分散圧力は30kPaに設定し、2種類の木質繊維サンプルを測定しました。サンプルの繊維長は最大10mm程度のため、9mmの口径を持つ分散ノズルを使用しました。X-JETには図2bに示す様々なサイズのノズルがあります。口径4mmのノズルが標準サイズで、その他口径2mm、14mmのノズルがあります。

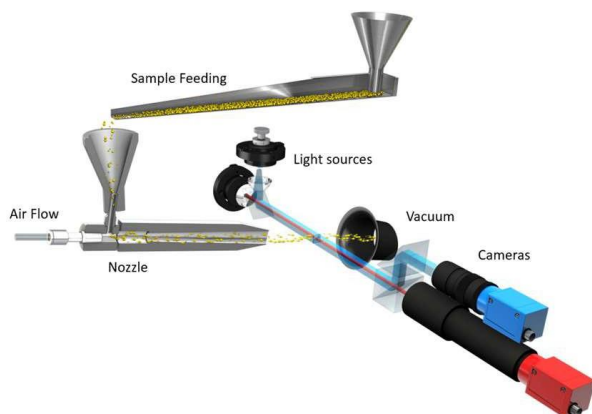


図2a：CAMSIZER X2の内部機構



図2b：各種分散ノズル（右図）

以下の結果は、「粒子長径」（図3a）と「粒子短径」（図3b）を測定したものです。長径と短径は測定中に同時に測定されます。粒子画像の例を図4に示します。各グラフは2種類の異なる木質繊維（赤/緑と青/紫）の測定結果を示しています。優れた再現性を実証するために各サンプルとも繰り返し測定しました。赤と緑の曲線、青と紫の曲線が完全に重なっていることが分かります。それぞれのサンプルで、長径1mm、短径200 μ mに対し体積頻度の累積値Q3を比較すると約10%の相違が確認できます。

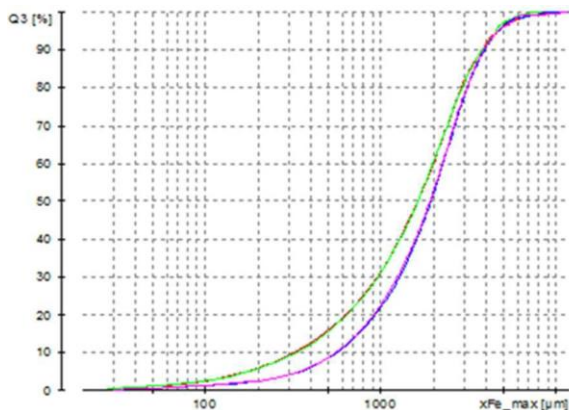


図3a：粒子長径の測定結果

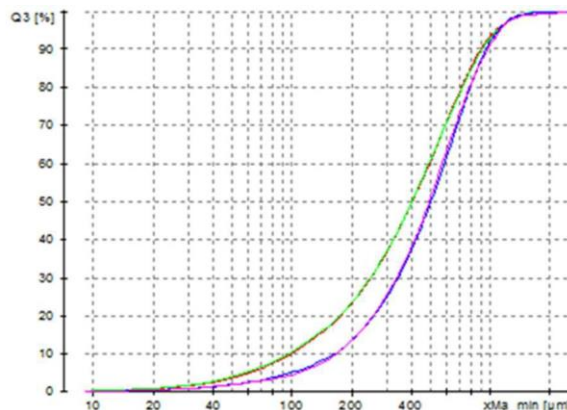


図3b：粒子短径の測定結果

図4はCAMSizer X2のBASICカメラで撮影された粒子画像を示しています。図中のスケールは1000 μ mです。X-JETモジュールを用いることで、長さ約10mmの木質繊維が適切に試料供給されて測定できています。



図4：CAMSizer X2のBASICカメラで撮影された画像

CAMSizer X2での形状解析、アスペクト比（短径／長径）を図5に示します。2種類の木質繊維は、ほぼ同じアスペクト比であることを示しています。

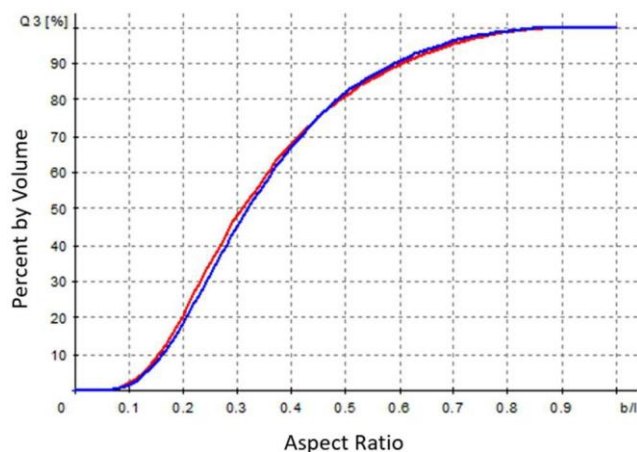


図5：アスペクト比グラフ表示

測定例 2：おがくずの粒子径分布

CAMSIZER X2の最大の利点は測定範囲が広いことです。図6はX-JETモジュールを使用し30kPaで2回連続して測定した微粉碎木粉（おがくず）の粒子径測定結果を示しています。数mmの長い木質繊維や小さなおがくず（D50%=355 μ m）をハードウェアの変更をすることなく測定できます。グラフ中の*は、ふるい分けでの測定結果を示しており、CAMSIZER X2の結果とふるい分けのデータ一致性が確認できます。

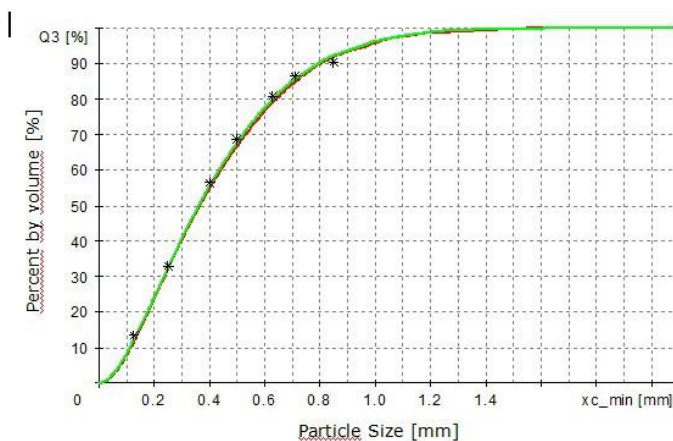
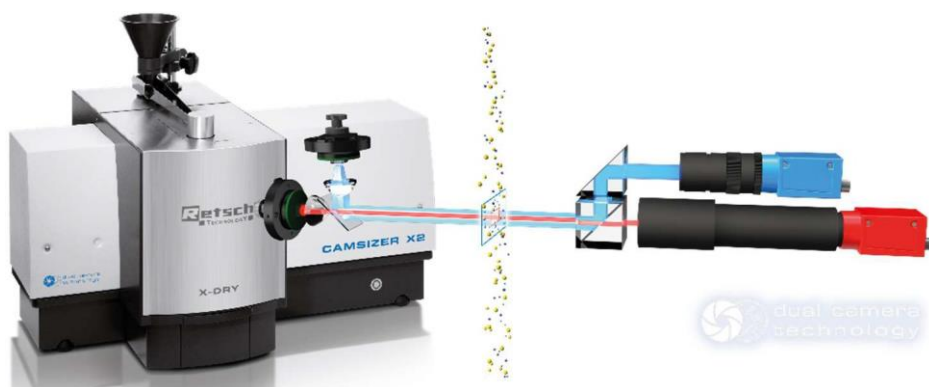


図6：微粉碎木粉（おがくず）の粒子径分布

CAMSIZER X2の特長

- 微粉からチップまで幅広い測定範囲
- 高い測定精度と再現性
- 長径と短径の測定、アスペクト比や円形度などの粒子形状解析が可能
- ふるい分けとの高いデータ一致性
- 僅かに存在する粗大粒子の高感度検出
- 短い測定時間：標準約3分間
- 簡単な操作性・メンテナンス性



詳細については、www.microtrac.com までお問合せください。