

## ● X線 CT 観察による試料内部の空孔率及びフィラー等の含有率測定

TN318

Measurement of cavity rate and filler content rate by X-RAY CT SYSTEM

### [概要]

X線 CTによって得られた立体像を画像解析することにより、ゴム材の空孔率や樹脂中フィラーの含有率、骨密度等を測定できます。また、錠剤中のクラック、IC パッケージ及び半田ボール中のボイド分布等を 3 次元的に解析することも可能です。

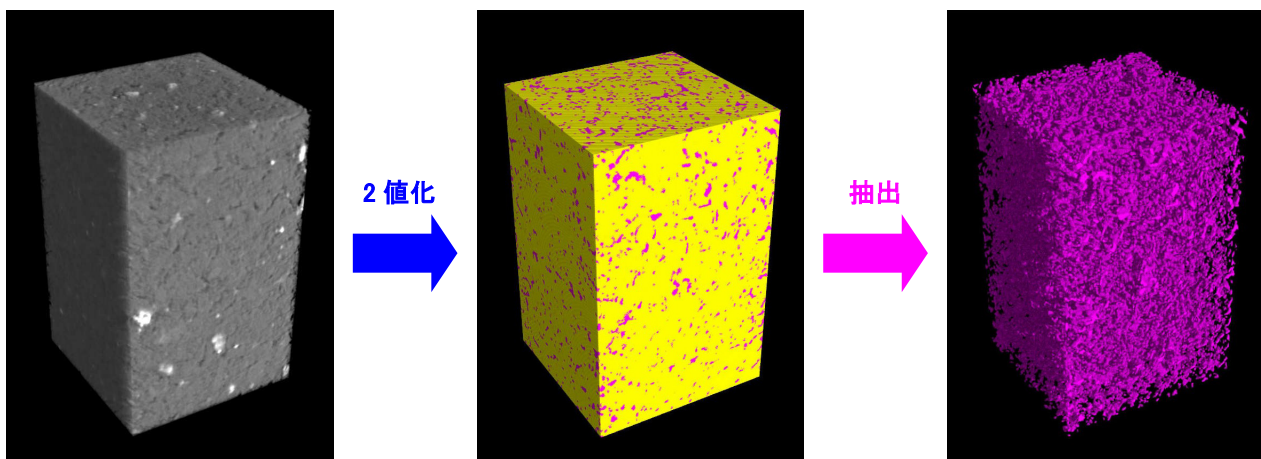
製品内部の空孔、クラック、フィラーの分布状態を 3 次元的に解析することにより、試料の内部構造を正確に把握でき、製造工程での問題点の発見に役立つと共に、開発段階での不具合の早期発見を行うことが可能となります。更に各種環境試験と組み合わせることで、製品の内部構造を変化させ、内部構造と各種物性値との関係が分かります。

### [事例]

#### ① 砥石の空孔率測定（測定領域サイズ：5mm□×8mmh）

試料の X 線 CT による立体像から、2 値化処理により、空孔部分と砥石部分の体積を求めることができます。空孔率測定結果を表 1 に示します。

また、空孔部分のみを抽出することにより、空孔形状を 3 次元的に観察することが可能です。



X 線 CT による立体像

空孔箇所及び砥石箇所の 2 値化

空孔箇所：ピンク部

砥石箇所：黄色部

空孔箇所のみを抽出

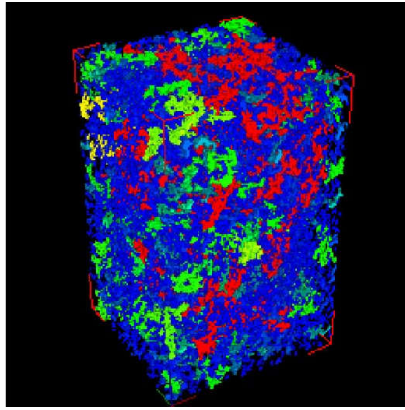
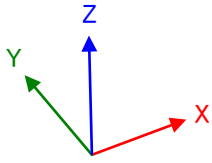
表 1 空孔率測定結果

測定箇所	体積[mm <sup>3</sup> ]	体積率[%]
空孔箇所	19.4	10.4
砥石箇所	166.9	89.6

更に、空孔の数及びサイズを測定し、画像化することも可能です。

空孔数及び空孔サイズ測定結果を表 2 に示します。

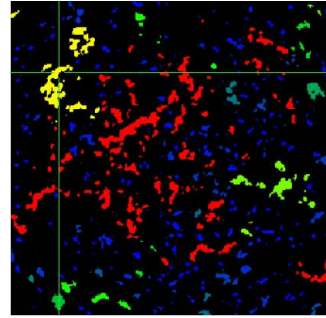
<座標軸の設定>



空孔サイズ測定結果（立体像）

<空孔サイズによるカラーマッピング結果>

赤部分：空孔サイズ大、青部分：空孔サイズ小



空孔サイズ測定結果（XY断面）

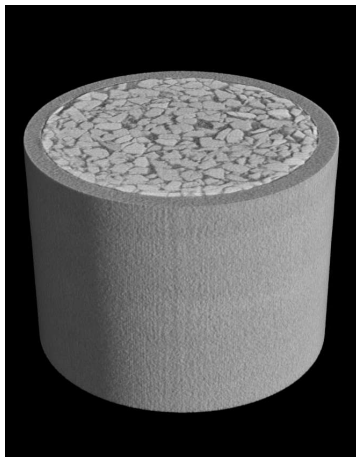
表 2 空孔数及び空孔サイズ測定結果

試料	空孔数[個]	空孔サイズ[mm <sup>3</sup> ]
砥石	17165	0.00006~7.4612

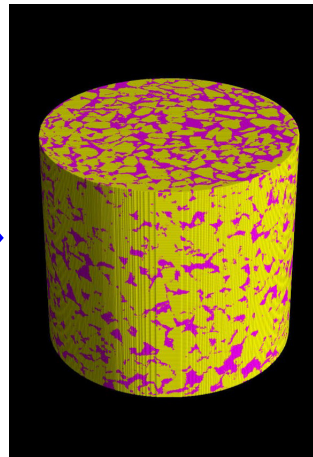
②吸着管内部の破碎シリカの含有率測定（測定領域サイズ：9mmφ×8mmh）

試料の X 線 CT による立体像から、空孔部分と破碎シリカ部分の体積を計算することにより、含有率を求めることができます。

破碎シリカの含有率測定結果を表 3 に示します。



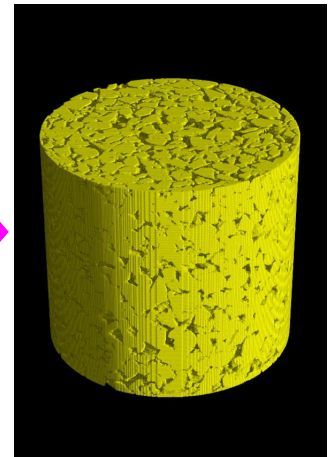
X 線 CT による立体像



破碎シリカ箇所及び空孔箇所の 2 値化

破碎シリカ箇所：黄色部

空孔箇所：ピンク部



破碎シリカ箇所のみ抽出

表 3 破碎シリカの含有率測定結果

測定箇所	体積[mm <sup>3</sup> ]	体積率[%]
破碎シリカ箇所	354.3	67.1
空孔箇所	173.7	32.9