

# X線 CT スキャナを用いた乾燥状態の粘土の密度・体積評価における CT 値の評価方法の検討

令和 6 年 2 月 張間 遍

## 要旨

### 目的

X 線 CT スキャナから得られる CT 値と物質の密度の関係は、空気、水、合成樹脂、金属などの単一体においては、すべて同じ直線関係（校正直線①）で評価できることが知られている。一方、粘土は一般に空気・水・粘土粒子の三相から構成され、圧密・気乾燥粘土は校正直線①から大きく外れる結果が得られている。本研究では、空気・粘土粒子の二相構造のすべての粘土は、空気と圧密・気乾燥粘土を結ぶ一つの直線（校正直線②）上で表されるものと着想し、気乾燥締固め粘土（空気・粘土粒子の二相構造）の密度と体積を CT 値から定量評価する手法とその適合性を検討した。

### 方法

本研究の X 線 CT スキャナは、汎用性のある小型・卓上型の低出力装置である。試料には工業用 NSF(C)粘土粉末を使用した。炉乾燥させた試料をふるいながらカラー付きのモールド（内径  $D \div 50\text{mm}$ 、厚さ  $t \div 4.7\text{mm}$  と  $D \div 30\text{mm}$ 、 $t \div 2.0\text{mm}$ ）に詰め込み、静的に圧縮して密度と体積を測定した。その後、供試体を X 線 CT スキャナで撮影した。

### 結論

1. 低出力の X 線 CT スキャナを用いて、モールド内の粘土供試体の CT 値を測定する場合には、測定された CT 値は大きく変動し、平均化する手法が必要である。
2. 上記の場合、有効な CT 値の平均化手法は、「①カラーなしの状態での測定、②計算領域（端部切取り）、③算定位置（鉛直方向）、④全データの平均」である。
3. 平均化手法を用いた CT 値と密度の実測値は、ほぼ校正直線②上に位置する。ただし、供試体の密度が大きくなると、CT 値はすこし小さく測定される。
4. 校正直線②と土の力学の物理特性式を用いると、CT 値から体積を算定できる。体積の算定値は実測値と良い適合性がある。

担当指導教員 梅崎健夫 教授