

スラリー粘土の乾燥収縮過程における気泡の初期含有状態の影響

令和2年2月 渡邊 大聖

要旨

目的

水田や干拓地などで細粒分を多く含んだ粘性土は乾燥に伴い著しく収縮し、クラックが発生する。乾燥収縮特性において、飽和スラリー粘土における研究は数多く報告されているが、空気が含まれる粘土の乾燥収縮特性に対しては十分に検討されていない。本研究ではスラリー粘土の乾燥過程において、気泡の初期含有状態が蒸発速度や収縮変形、物理特性に及ぼす影響を評価した。また、クラックに影響する境界条件と合わせて気泡が及ぼすクラックの発生、発達の影響についても検討した。

方法

試験には NSF(C)粘土で作製した初期含水比 100%のスラリー粘土試料を用いた。初期含有状態の異なる供試体を作製するために、注射器を用いて供試体に空気を封入した。試験中に撮影した画像を用いて水平、鉛直変位および体積を算定した。供試体内部の気泡の状態の評価を試験前後に撮影した X 線 CT 画像をもとに行った。また、境界条件を変えた供試体を作製し、気泡がクラックに及ぼす影響も評価した。

結論

- ① 蒸発速度、含水比低下速度は気泡の初期含有状態や境界条件の影響を受けない。
- ② 粘土内の気泡含有量が多いほど水平、鉛直方向の収縮量は小さくなる。また、気泡が含まれる粘土の収縮量は鉛直方向に比べ水平方向への影響が大きい。
- ③ 間隙比、体積比は気泡の初期含有状態によらず、含水比の低下とともに正規収縮線と平行な直線に沿って低下し、収縮限界付近になると折れ曲がり無収縮状態となる。
- ④ 乾燥収縮中の空気の体積は粘土の乾燥収縮の段階に応じて増減する。飽和粘土は収縮限界まで飽和度 100%を保つが、不飽和粘土ではそれより高い含水比で低下する。
- ⑤ 気泡によって発生するクラック、気泡を通るように発達するクラックと境界条件によって発生するクラックがある。気泡によるクラックは気泡を中心とした規則的な模様ができる。

指導教員 梅崎 健夫 教授