

41. 飽和-不飽和弾塑性圧密解析に適した水分特性曲線モデル

〔要約〕 堤体材料の含水量とサクションが示すヒステリシスを表現できる数値モデルを開発し、実際のフィルダムにおける初期湛水時の挙動を飽和-不飽和弾塑性圧密解析により計算した。その結果、解析値は実測値をよく再現でき、モデルの有効性が検証された。

農業工学研究所・造構部・構造研究室		区 分	研究
連絡先	029-838-7571, fill@affrc.go.jp	分 類	参考

〔背景・ねらい〕

レベル2と呼ばれる極めて大きな地震動に対するフィルダム堤体の挙動を評価することが重要な課題となっている。実観測によりレベル2地震動に対するフィルダム堤体挙動を評価することは不可能であり、数値解析によって堤体の振動特性を把握することが必要となり、そのための解析手法の開発が求められている。地震時の挙動解析を行うに際し、地震発生時の堤体材料の材料物性や初期応力状態の評価が重要となる。このため、堤体材料の水分特性曲線が示すヒステリシスを表現し、地震時の堤体材料の水分量を適切に評価できるモデルを開発する必要がある。

〔成果の内容・特徴〕

1. 水分特性曲線のヒステリシスを表現でき、飽和-不飽和弾塑性圧密解析への適用が容易な数値モデルを開発した。このモデルは、水分特性曲線の接線勾配の連続性を保証し、走査曲線は主曲線と同様な形状とり、主曲線を定義するパラメータのみで走査曲線を描けるようになっている。このモデルは様々な脱水、吸水操作を行った水分特性曲線を簡便に表現でき、その有効性が示された。

2. 農林水産省が建設したロックフィルダムの築堤から初期湛水にわたる堤体挙動を、開発した水分特性曲線モデルを用いた飽和-不飽和弾塑性解析により評価した。解析結果と初期湛水時の間隙水圧の実測データを比較したところ同様な傾向を示し、開発したモデルを用いた飽和-不飽和弾塑性解析の有効性が示された。

〔成果の活用面・留意点〕

開発されたヒステリシスを表現できる水分特性曲線モデルは、水位変動や降雨による土質材料の水分量変化が土構造物や地盤の安全性に与える影響を数値解析により評価するための基礎的なモデルとして適用できる。

[具体的データ]

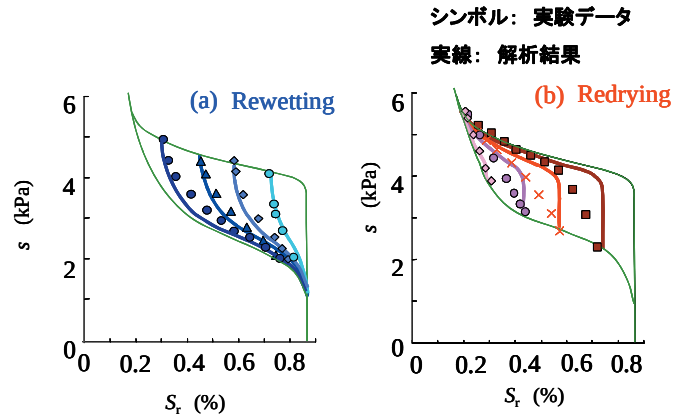


図-1 開発したモデルによるヒステリシスの計算例

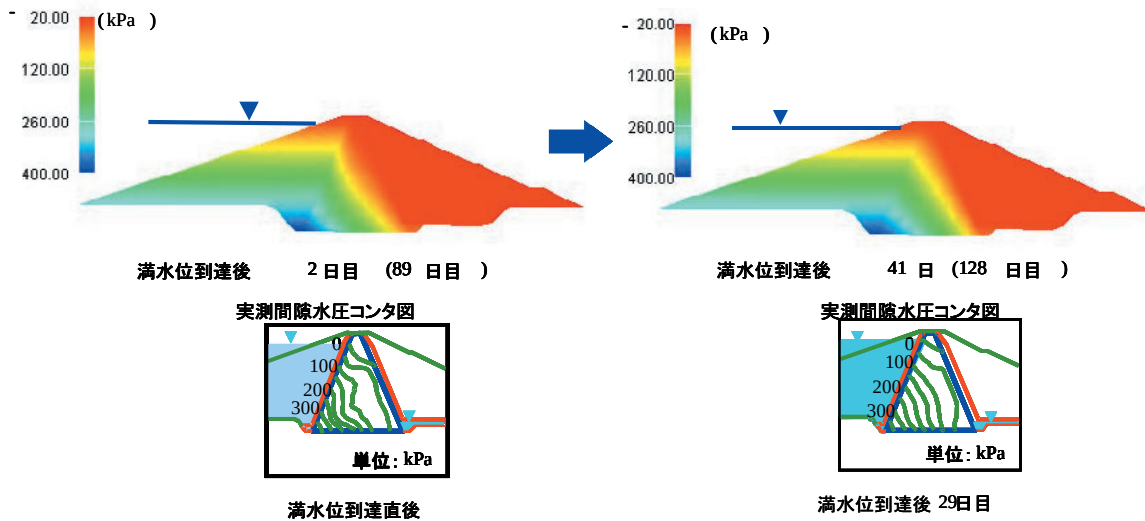


図-2 実ダムにおける観測結果と解析結果の比較

[その他]

研究課題名: フィルダム堤体材料の含水量変化による動的特性の解明

中期計画大課題名: 材料、構造、施設機能等の評価診断手法の開発

予算区分: 交付金研究

研究期間: 2003～2005年度

研究担当者: 林田洋一、向後雄二、浅野 勇

発表論文等: 1) Hayashida, Y., Kohgo, Y., Asano, I.: A hysteresis model with continuity of tangential slope of soil water retention curve, Proceedings of the 2ND Asian Conference on Unsaturated Soils, pp. 413-418, 2003.

2) 林田洋一・向後雄二・浅野 勇, 飽和-不飽和圧密解析による初期湛水時のダム挙動の解析, 第40回地盤工学研究発表会平成17年度発表講演集, pp. 935-936, 2005.