

琉球大学学術リポジトリ

農村環境・基盤環境科学分野の研究活動および成果報告

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2021-04-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 瀬戸内, 秀規, Setouchi, Hideki メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/48113

[研究活動および成果報告]

農村環境・基盤環境科学分野の研究活動および成果報告

瀬戸内秀規

琉球大学農学部地域農業工学科農村環境・基盤環境科学分野

Report of research activities and achievements of Rural Environmental Engineering

Hideki SETOUCHI

Study field of Agricultural Infrastructure Improvement and Rural Development Engineering, Department of Regional Engineering, Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus

*Corresponding author (E-mail: setouchi@agr.u-ryukyu.ac.jp)

現在の構造物の設計法は、構造物の安全性、使用性、修復性、耐久性などの要求性能を規定して、これら要求性能をそれぞれ満足することを説明する責任を求める性能照査型設計法が世界的な流れになっています。構造物の要求性能を照査するためには建設材料の「応力-ひずみ関係」が不可欠になります。鋼材料、コンクリート材料では、一定の合理的なレベルで「応力-ひずみ関係モデル」が整備されていますが、天然材料である地盤材料においては、材料を構成する土粒子の形状、硬度、破砕性、さらに材料の密度、含水状態、応力履歴、卓越する塑性変形など「応力-ひずみ関係」に与える影響因子が多岐にわたることから十分なモデルを整備するに至っていないのが現状です。

本研究室は、フィルダム、ため池、盛土、堤防、斜面などの土構造物の性能照査型設計法を支援するために不可欠な地盤材料の「応力-ひずみ関係モデル」に関する近年の研究成果を紹介します。

Fig. 1 に、地盤工学分野の標準砂として用いられている豊浦珪砂の一次元方向、つまり圧縮方向の応力 σ と体積ひずみ ε_v の関係を示します。本研究室では「地盤材料の圧縮性は材料の土粒子を除く間隙空間の応答によって決定される」という観点から、次式の間隙空間のみに着目した「対数間隙ひずみ ε_v 」を新たに定義しました。

$$\varepsilon_v = \ln \frac{V_v}{V_{v0}} \quad (1)$$

ここに、 V_{v0} : 圧縮前の間隙体積、 V_v : 圧縮後の間隙体積。

この体積ひずみの定義の効果によって、 $\Delta\varepsilon_v/\Delta\sigma$ -圧縮応力 σ 関係にべき乗則の法則性が存在することを見出すことができました。そして、Fig. 1 のように実測の圧縮応答を精度良く再現できる圧縮方向の「応力-ひずみ関係モデル」を開発するに至りました¹⁾。

さらに、式(1)の体積ひずみ ε_v に基づいて 3 次元方向 (圧縮方

向、せん断方向) に拡張したモデル²⁾を開発しております。本モデルの特徴は、一組の材料定数で密度の異なる地盤材料の「応力-ひずみ関係」を記述できることです。材料の密度ごとにパラメータを選定し直す作業がなくなることから、設計に携わる実務者の労力を軽減する有用なモデルになり得ると考えています。現在、沖縄県に広く分布するサンゴ砂など土粒子破砕が卓越する地盤材料のモデル化²⁾に着手しています。

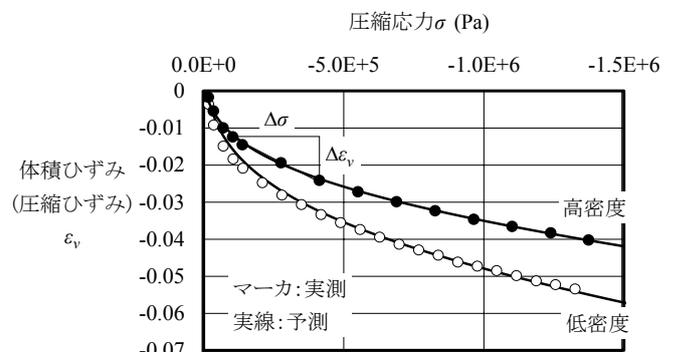


Fig.1 一次元圧縮方向の応力 σ -体積ひずみ ε_v 関係

最後に、戦後実施された沖縄県の農業農村整備事業をまとめた報告³⁾を行っています。

文献

- 1) 瀬戸内秀規, 2019. 硬化則に対数間隙勾配のべき乗則を導入した土の弾塑性モデル, 土木学会論文集 A2(応用力学), Vol. 75, No. 2(応用力学論文集 Vol. 22), I_301-I_311.
- 2) 瀬戸内秀規, 2020. 土粒子破砕を伴う地盤材料の圧縮性の評価について, 土木学会第 23 回応用力学シンポジウム講演概要集, P02-10.
- 3) 瀬戸内秀規, 仲村渠将, 2020. 沖縄県の島嶼地域における農業農村整備, 農業農村工学会誌 88 巻 7 号, pp.17-22.