

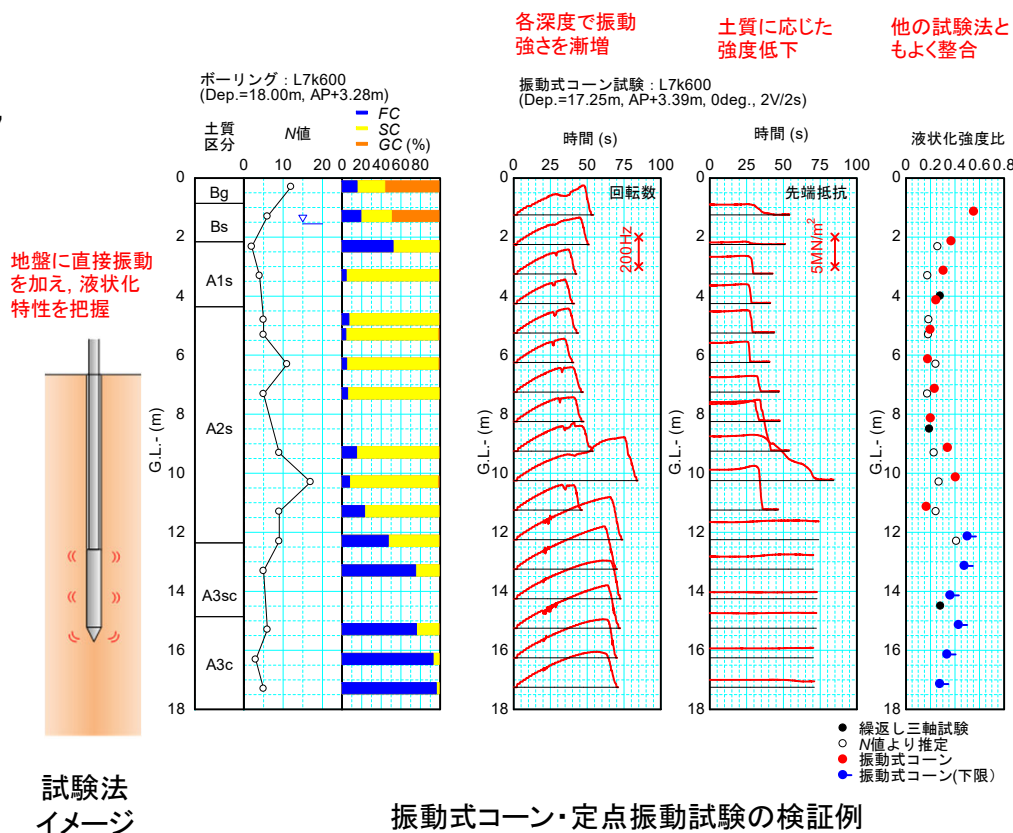
達成目標③ 構造物への影響を考慮した地盤の液状化評価法の開発

○構造物への影響を考慮した液状化判定法に関する研究(砂地盤等)

[課題] 年代効果を含めた液状化の発生予測の精度を向上させるとともに、各種の土の液状化挙動の違いを大変形を含めて系統的に反映することのできる要素挙動のモデル化手法を構築する必要。

[成果]

- 原位置液状化試験法として、振動式コーン・定点振動試験法を開発し、室内実験～現場実験により、多様な土質への適用性を検証した。【H28-R3】
- 多様な土の液状化挙動を表現する土の繰返しせん断モデルを構築し、様々な種類の土の繰返しせん断挙動について良好な再現が可能であることを検証した。【H28-H30】
- 液状化後の土の大変形ポテンシャルを表す非排水せん断強度を室内土質試験により把握するとともに、その評価手法に関する知見を得た。【R1】



成果・実装

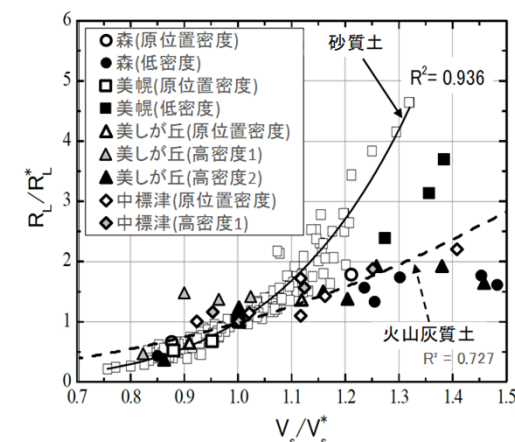
- 簡易かつ高精度な原位置液状化試験法を提案し、多様な地盤に対する適用性を検証。
- 多様な土質の液状化挙動を表現可能な数値モデルを構築・提案。
- 液状化判定法を「道路橋示方書」(H29)、「河川構造物の耐震性能評価指針」(R2)の改定に反映。

達成目標③ 構造物への影響を考慮した地盤の液状化評価法の開発

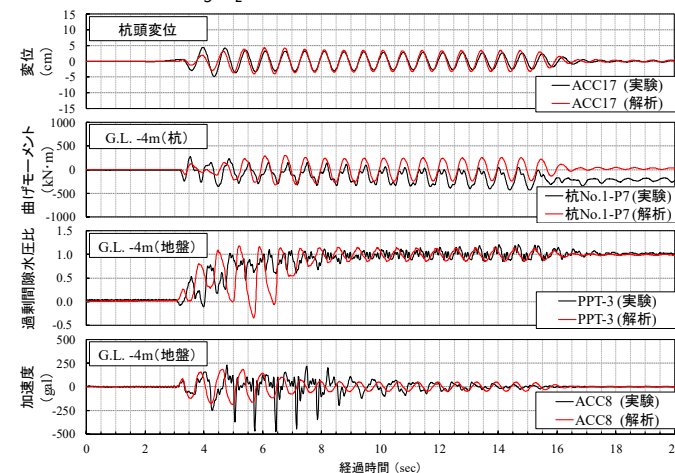
○構造物への影響を考慮した液状化判定法に関する研究(火山灰質土)

[課題] 我が国(特に北海道)に広く堆積する火山灰質土の液状化強度比, 液状化挙動は, 現行の砂質土に準じた推定式, 解析手法では評価できない。→ これまで確立されていない火山灰質土の定量的な液状化判定・解析手法の提案が必要。

- [成果]
- 北海道内(森町, 美幌町, 札幌市清田区)における調査・試験から, 年代効果を含む火山灰質土の液状化強度比 R_L に影響を及ぼす要因は密度と土粒子構造に集約され, 密度一定条件で土粒子構造の異なる R_L の差はせん断波速度 V_s の変化に対応し, 異なる密度一定条件においても砂質土とは異なる一意的な相関を示し, V_s から火山灰質土の R_L を推定できることを確認【H28-R2】
 - 火山灰質地盤の堆積状況を変化させた鋼管杭の正弦波加振実験から, 地震動と地盤の卓越周波数が一致, また, 非液状化層に挟まれた液状化層が存在する場合に杭の水平抵抗が著しく低減することを確認し, これらの液状化挙動、杭挙動を汎用プログラムで再現・評価できる解析手法を提案【H28-R1】
 - 提案した動的有効応力解析手法の実地震波への適用性を確認し, 実験による水圧の上昇, 加速度の応答, 杭頭の変位を概ね再現できたが, 杭の曲げ挙動に乖離を確認【R2】
 - 過去の3地区とは異なり軽石分の卓越する北海道中標津町の火山灰質土においても V_s - R_L 関係が同様の傾向であることを確認。場所打ちコンクリート杭を対象とした実験の再現解析の結果, 杭の曲げ挙動含め実験結果を適切に再現でき, 提案手法において火山灰質地盤の液状化-杭挙動を評価できることを確認【R3】



火山灰質土の V_s - R_L 関係(清田らの砂質土の相関に加筆)



遠心力模型実験の再現解析結果(場所打ち杭の例)

成果・実装

- 火山灰質地盤の V_s - R_L 関係を明確にし、 V_s による火山灰質土の適切な R_L 推定手法を提案。
- 汎用プログラムによる火山灰質地盤液状化時の地盤-杭挙動の評価解析手法を提案。