

地震工学委員会との合同小委員会活動報告

地盤の過剰間隙水圧上昇と消散に伴う 変形の評価に関する小委員会 —活動終了報告—

1. 設立趣旨

【背景】

- 耐震性能設計の普及に伴い、動的解析を用いた地盤の変形量照査が実務で導入されるようになった
- 砂質地盤の照査では、繰返しせん断による過剰間隙水圧の発生を考慮した有効応力解析が普及している
- ただし、過剰間隙水圧上昇とその後の水圧消散に伴う地盤沈下や流動変形といった変形量の評価方法については課題が残る
- 地盤材料は砂質土のみならず礫質土、岩ずり、固結した土（洪積土）等といった多種多様な材料を含み、それらの材料特性や解析パラメータの設定に関する知見は蓄積が不足している

【目的】

- 地盤の過剰間隙水圧上昇と消散に伴う変形量照査に必要な地盤調査および室内力学試験方法を調査技術者・室内試験技術者・解析技術者・設計者の枠を超えて議論し、合理的な評価のプロセスを明らかにし、その評価事例と併せて示す
⇒ ガイドラインとしてまとめる

2. メンバーと活動期間

- 委員長：仙頭 紀明， 幹事長：三上 武子(2022/4-2025/3)， 加藤 一紀(2025/4-)
- メンバー：25名(2026/3/31現在) *WG 1, 2については後述
- 活動期間：2022.4～2026.3 (4年間， 1年間の活動期間の延長)

	氏 名	所 属	WG	氏 名	所 属	WG
委員長	仙頭 紀明	日本大学	1,2	金田 一広	千葉工業大学	1
幹事長	加藤 一紀	大林組	2	久木留 貴裕	オリエンタルコンサルタンツ	2
WG1リーダー	上田 恭平	京都大学防災研究所	1	栗間 淳	東京大学生産技術研究所	1
WG2リーダー	一井 康二	関西大学	2	佐藤 誠一	日本工営	2
	家田 浩之	エイト日本技術開発	2	塩見 忠彦	マインド	1
	石川 敬祐	東京電機大学	2	富澤 幸一	北武コンサルタント	2
	石丸 真	電力中央研究所	2	中村 晋	日本大学	2
	伊吹 竜一	鉄道総合技術研究所	2	兵頭 順一	東電設計	2
	植村 一瑛	応用地質	2	山本 大輝	伊藤忠テクノソリューションズ	2
	渦岡 良介	京都大学防災研究所	2	吉田 望	関東学院大学	1
	海野 寿康	宇都宮大学	1	和田 昌大	基礎地盤コンサルタンツ	2
	大矢 陽介	海上・港湾・航空技術研究所	2	青山 翔吾	基礎地盤コンサルタンツ	2
	岡本 順平	ジオ・サーチ	2			

*礫質土， 固結土については， 原子力土木委員会 液状化の影響評価WG(表中， 青字)と合同で活動を進める

3. 委員会開催実績

- 概ね年4回のペースで開催

	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
1回目	2022/6/28 - 話題提供1件 - 委員会活動の進め方	2023/6/16 - 話題提供2件 - 委員会活動の進め方	2024/5/31 - 話題提供1件 - ガイドラインのまとめ方	2025/4/25 - 最終年度計画の確認 - ガイドライン構成の確認
2回目	2022/8/25 - 話題提供3件	2023/9/29 - 話題提供2件 - ガイドラインの構成	2024/8/20 - 話題提供1件 - ガイドラインのコンセプト再確認	2025/7/29 - WG別骨子案の報告 - 執筆分担の確認
3回目	2022/12/23 - 話題提供3件 - 委員会活動の進め方	2023/12/26 - 話題提供3件 - ガイドラインの構成	2024/12/24 - ガイドラインの構成 - WG設置	2025/9/26 - 執筆状況の共有 - 内容に関する議論
4回目	2023/2/28 - 話題提供3件	2024/3/21 - 話題提供2件 - ガイドラインの構成	2025/2/12 - ガイドラインの構成 - 各WG内での分担	2025/11/18 - 修正原稿の確認 - 最終調整
5回目				2026/3/12 - 最終案の確認 - 公表準備

4. 「話題提供」一覧（2022～2024年度）

- 岩ずり地盤の液状化影響評価
 - 固結した砂地盤における過剰間隙水圧上昇の影響
 - SCP工法による改良効果の評価事例
 - FLIPの非排水／排水モデルの概要とLEAP-ASIA-2019の紹介
 - 等価線形解析（SHAKE）の背景と理論・改良の歴史
 - マルチハードニングによる土の構成式
 - サンプリングの種類と採取試料の品質評価例
 - 人工地震波による液状化実験
 - 重力場模型振動実験による液状化地盤中のせん断・体積ひずみの評価
 - 地中構造物の模型実験
 - 模型振動実験と室内要素試験による再液状化メカニズム評価
 - ため池の地震被害と耐震設計
 - 港湾・空港分野の性能設計
 - 電力分野の性能設計
 - 鉄道分野の性能設計
 - 浸透固化処理工法の設計
- 材料
- 解析
- 調査
- 実験
- 設計

⇒話題提供により収集した情報を包含するような内容としてガイドラインを作成

5.成果の取りまとめ(1)：ガイドライン概要

【ガイドライン】

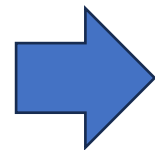
地震時の地盤の過剰間隙水圧の上昇と消散—現象理解と性能評価ガイドライン—

【コンセプト】

- 地盤の過剰間隙水圧上昇と消散に伴う変形について、合理的な評価のプロセスを明らかにし、**ガイドライン**としてまとめる
- 対象：構造物毎に基準がある．そのコードライターとコードユーザーの中堅クラスの実務者を想定

【構成】

第1章	総則
第2章	用語の定義
第3章	基本方針
第4章	地盤調査
第5章	室内土質試験
第6章	地盤のモデル化
付属書	評価事例



合理的な評価のプロセスを明らかにするためには、取り扱う現象に関する最新の知見を踏まえた記述が必要であるとの観点から、2部構成とした。
2025年度にWG1・WG2合同で執筆。

まえがき		
第1編	現象理解編	⇒WG 1
第2編	性能評価ガイドライン編	⇒WG 2

5.成果の取りまとめ(2)：第1編（現象理解編）

地震時における過剰間隙水圧の上昇・消散および消散後の地盤挙動を、現象理解の観点から体系的に整理

→ガイドラインに関連する**液状化に関する定義および用語成立の背景の整理**

→ガイドラインが対象とする液状化現象について、被害形態と発生メカニズムを整理

→液状化に起因する多様な地盤変状を既往の地震災害事例を通じて整理・提示

第1編「現象理解編」構成

1. はじめに

→ガイドラインが対象とする現象と用語

2. 地震時の有効応力の変動メカニズム

→液状化発生に至る応力・ひずみ挙動とその力学的メカニズム

3. 間隙水の移動の影響

→透水性や境界条件の違いが地盤変状に及ぼす影響

4. 過剰間隙水圧消散後の地盤挙動

→液状化履歴後の地盤の再液状化現象に関する発生要因と力学的特徴

5.成果の取りまとめ(3)：第2編（性能評価ガイドライン編）

- ・過剰間隙水圧の上昇・消散を考慮した性能評価の基本的考え方と評価フローを整理
- ・液状化判定を含む地盤安定性評価手法の適用範囲と特徴を整理

第2編「性能評価ガイドライン編」構成

1. 総則

→本ガイドラインが対象とする地盤条件、構造物、および性能評価の基本的な考え方

2. 間隙水圧の上昇と消散の影響を考慮した性能評価の基本

→応答値評価を段階的に行う基本的枠組みと手順

3. 地盤調査

→各種地盤調査手法と、取得される情報の特徴と留意点

4. 土質試験

→性能評価に必要な物性値を得るための土質試験等の方法と、結果の解釈上の留意点

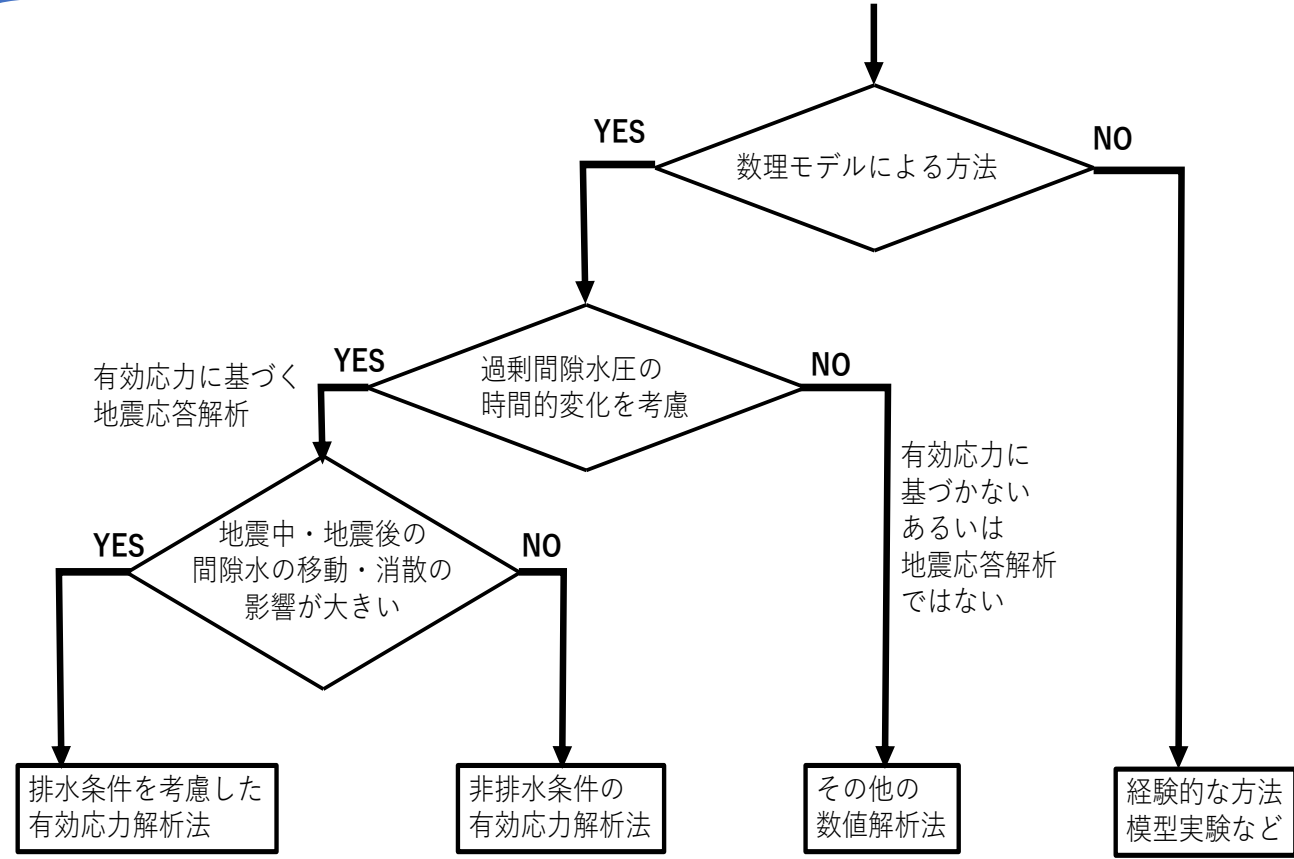
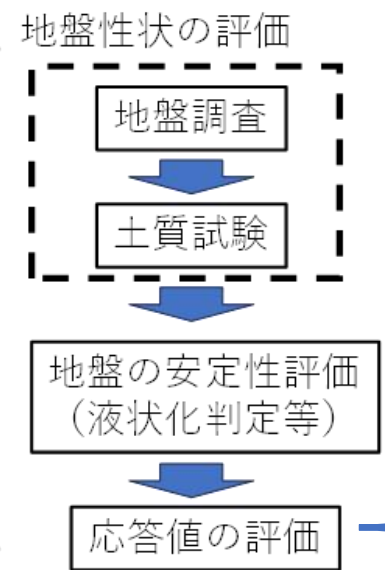
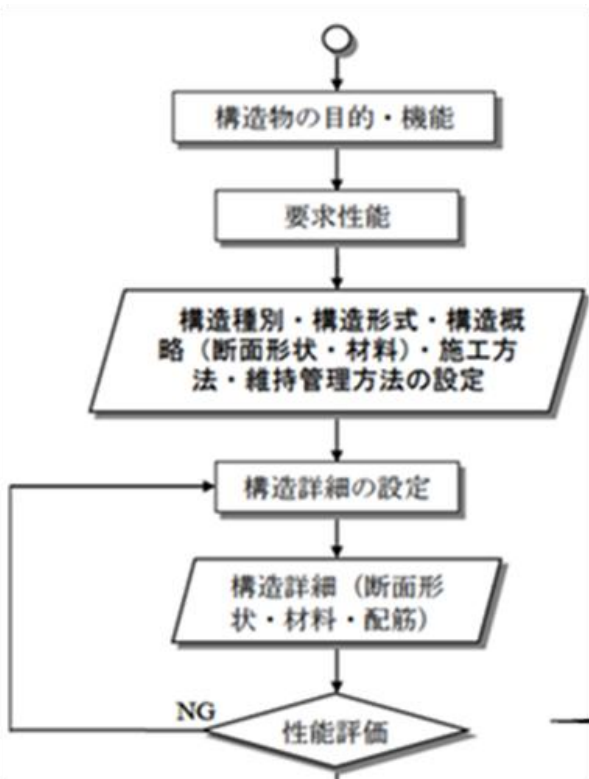
5. 地盤の安定性が失われる可能性の評価

→安定性が失われる可能性を評価する各種手法の考え方と適用範囲

6. 構造物の応答値の評価

→数値解析，経験的手法，模型実験の適用，および結果の検証・妥当性確認の考え方

5.成果の取りまとめ(4)：第2編（性能評価ガイドライン編）



解析手法選択の考え方

地震時の地盤の過剰間隙水圧の上昇と消散の影響を考慮した性能評価の流れ（土木構造物共通示方書2024年版・解説図5.2.1の一部抜粋に加筆）

6.活動の総括と今後

◆ 総括

- ・ 本小委員会では、過剰間隙水圧の上昇と消散に伴う変形量照査に必要な地盤調査・室内力学試験・評価について、分野横断的に議論した
- ・ その成果として、地震時の地盤における過剰間隙水圧の時間的变化が地盤および構造物に及ぼす影響の評価方法と留意点を、ガイドラインとして取りまとめた
- ・ 第1編において地震時の過剰間隙水圧の上昇から消散後挙動に至る一連の現象について、体系的に整理した
- ・ 第2編において性能評価の考え方および具体的手法を整理し、現象理解から設計・評価への適用までを一体的に整理した

◆ 今後

- ・ 本ガイドラインについて地震工学委員会/**原子力土木委員会**に意見照会を実施する
- ・ 成果の对外発信として、**2026年度全国大会研究討論会**等を通じたガイドラインの周知・共有を進める
- ・ ガイドラインに沿った検討事例、設計事例を収集し事例集としての整理を検討する。

（ご参考） 研究討論会

2026年8月31日 15:30-17:30 地震工学委員会、原子力土木委員会

「地盤の過剰間隙水圧上昇と消散に伴う変形の評価」ガイドライン

<タイムテーブル>

趣旨説明（仙頭先生）	10分
液状化に関する用語説明（吉田先生）	15分
現象理解編の説明（上田先生）	10分
性能評価ガイドラインの説明（一井先生）	20分
特徴的事例の紹介	
事例報告1（設計事例）	15分
事例報告2（評価方法の検討事例）	15分
討議	30分