

研究代表者： 澁谷 啓(神戸大学・教授)

沢埋め道路盛土の経済的な耐震診断と耐震補強の開発

政策領域：[主領域4]コスト構造改革, [副領域7]防災・災害復旧工事

公募タイプ：タイプⅡ(技術ブレイクスルー型), ハード分野

1. 研究の背景

沢埋めの古い道路盛土 ⇒ 耐震性能が著しく低い(ランクD)可能性

喫緊の課題((公社)地盤工学会の提言, 2012)

膨大なストックである道路盛土の危険箇所を素早く低廉で確度高く
判定できる技術と, 効率的・経済的に実施可能な補強工法開発



2009年8月11日, 駿河湾地震(M6.5)
静岡県牧之原
東名高速道路のランクD盛土の崩壊

2. 研究の目的

ランクDの道路盛土を対象に, 経済的で有効な耐震診断と耐震補強を開発

- ◆ 耐震診断: 事前情報に基づいた物理探査と簡易なサウンディングの組合せ調査
- ◆ 耐震補強: 土のう構造体による法先補強工法

大型振動台装置を利用した‘**実物実験**’により、診断性能と補強効果を検証

3. 研究のアイデア

耐震診断

事前情報に基づいた物理探査と簡易なサウンディングの組合せ調査

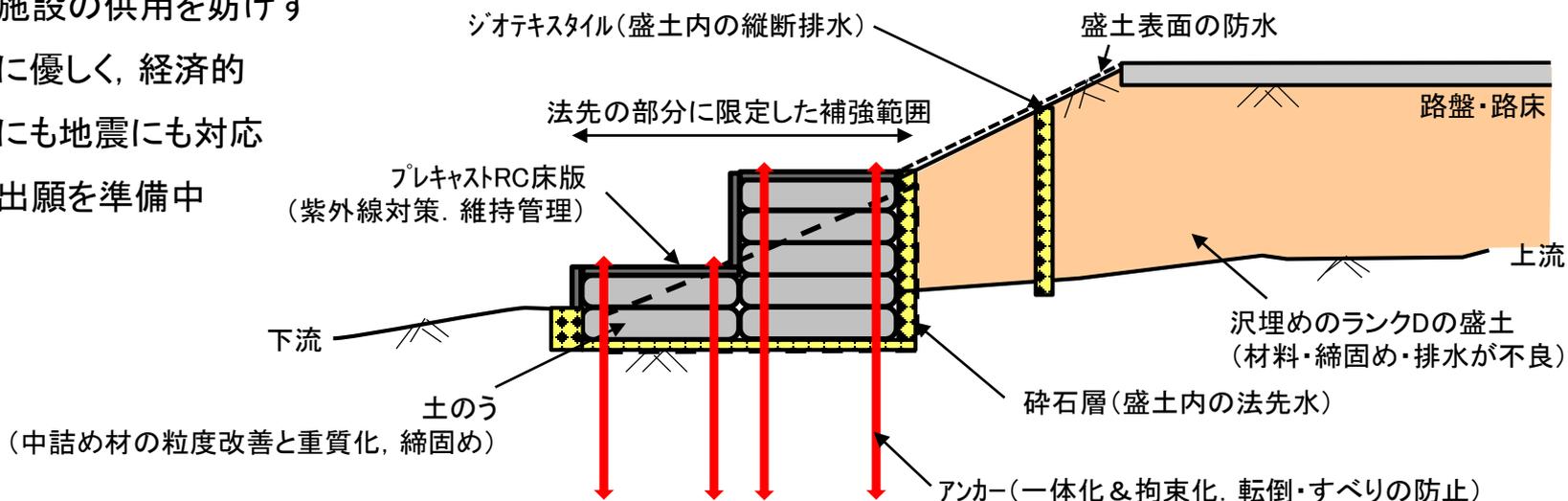
- 文献
- 現地踏査の結果
- 表面波探査
- 比抵抗探査
- ピエゾドライブコーン試験
- スクリュードライバー式サウンディング試験
- 簡易サンプリング併用スウェーデン式サウンディング試験
- RI試験 等

- ◆ 盛土の性状(材料, 締り具合, 含水状態等)を効率良く調査
- ◆ 経済性と診断性能を両立

耐震補強

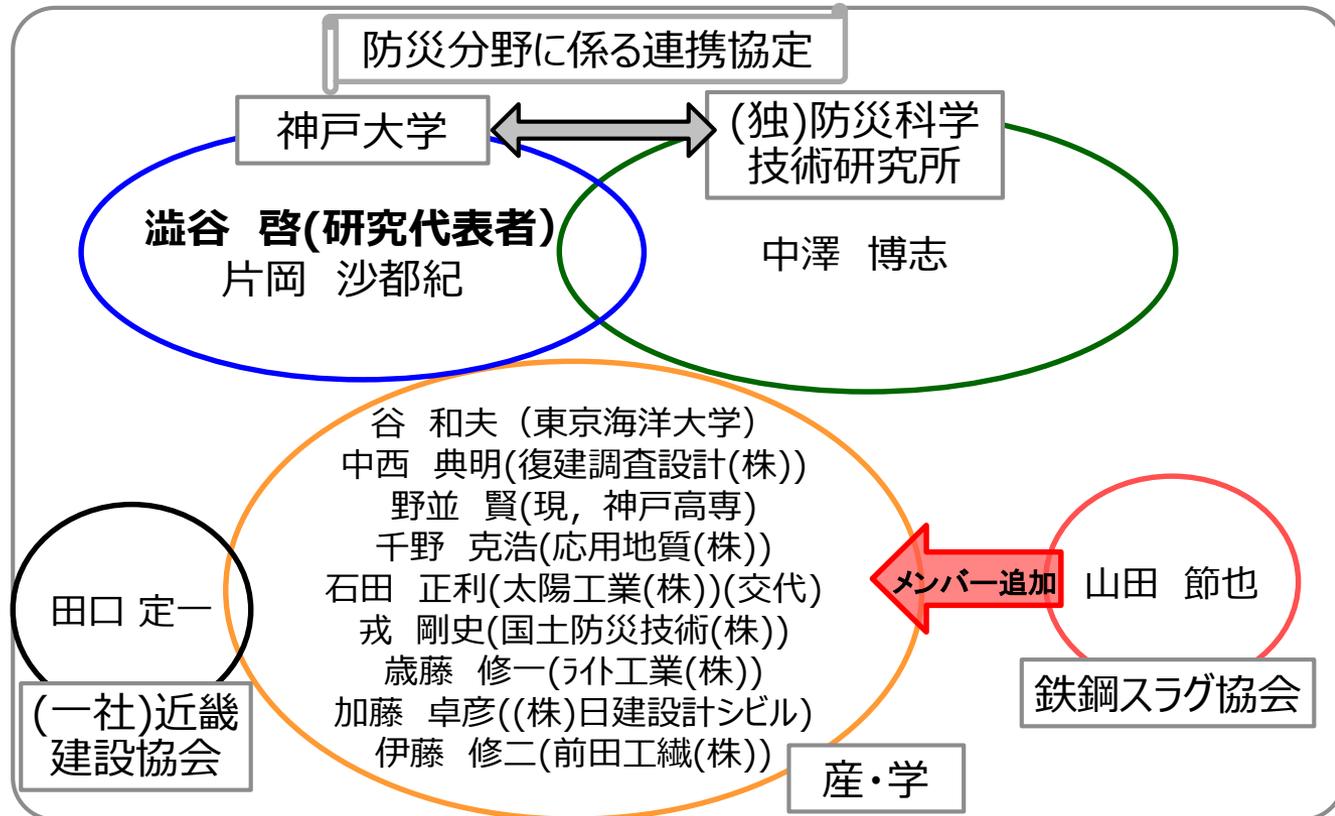
土のう構造体による法先補強工法

- ◆ 道路施設の供用を妨げず
- ◆ 環境に優しく, 経済的
- ◆ 豪雨にも地震にも対応
- ◆ 特許出願を準備中



4. 研究体制

(H28年度)



5. 4つの研究テーマ

【テーマ1】 地盤材料試験による中詰め材の検討(粒度試験, 締固め試験, 三軸試験, 配合試験等)

(片岡) ⇒ 中詰め材としての鉄鋼スラグ混合土の適用性の検討

【テーマ2】 模型実験による耐震補強の基礎的な検討(小規模な振動台実験)

(澁谷) ⇒ 補強メカニズムの解明, 適切な補強工法を提案

【テーマ3】 **‘実物実験’**による耐震診断・耐震補強の実証(現場施工実験と大規模な振動台実験)

(谷) ⇒ 診断性能と補強効果を検証

【テーマ4】 耐震補強に係る土のうと設計法の開発(土のう材料試験, 極限平衡解析と数値解析)

(中西) ⇒ 土のうの適切な寸法と材料を決定, 安定照査方法と変形照査方法を確立

【全体】 研究の総括(マニュアルを作成)

(澁谷)

2年目の進捗状況及び成果

【テーマ1】 地盤材料試験による中詰め材の検討

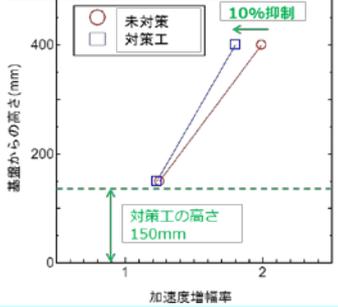
(2年目)・土のうの中詰め材としての鉄鋼スラグ混合土の適用性
 ・土のう内部への適切な中詰め方法の検討

- ・鉄鋼スラグ混合土は、締め固め性能や内部摩擦角の向上の点から中詰め材として優良。
- ・密度向上に最適な重量と落下回数が存在

【テーマ2】 模型実験による耐震補強の基礎的な検討

(2年目)対策工の規模の検証, 土のう積層体の加振試験

実験での加速度応答



土のう積層体の振動台加振実験

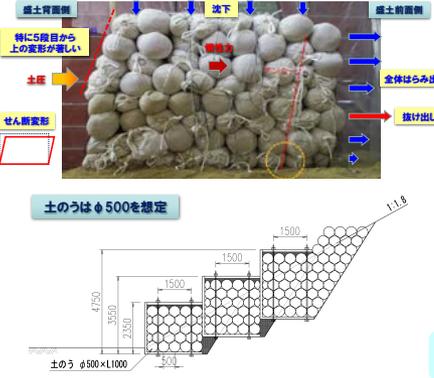
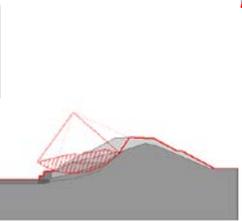
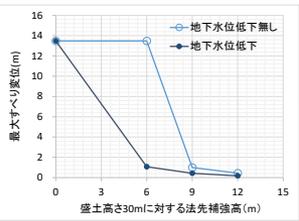


- ・補強効果と経済性を考慮した補強体高さは盛土高の1/3が最適
- ・土のう積層体へのプレロードが地震時の内的安定性に有効

【テーマ4】 耐震補強に係る土のうと設計法の開発

(2年目)土のう構造体の安定・変形照査方法の検討

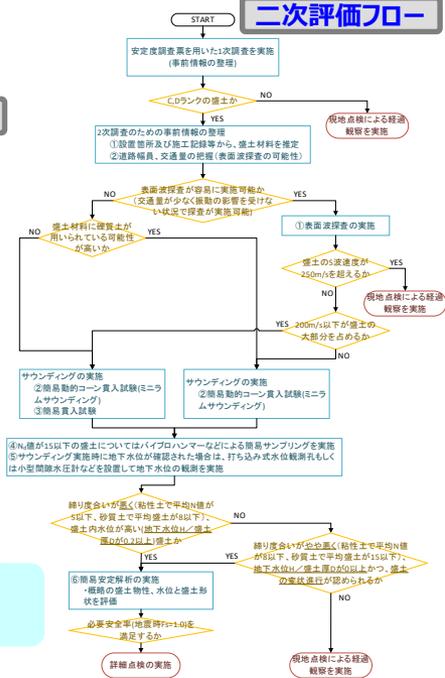
- ・法先補強効果の解析的検証
⇒極限平衡法、ユーマーク法
- ・法先補強効果の実験的検証
⇒加振実験より土のう積層方法を検討



【テーマ3】 ‘実物実験’による耐震診断・耐震補強の実証

(2年目) a) 耐震診断

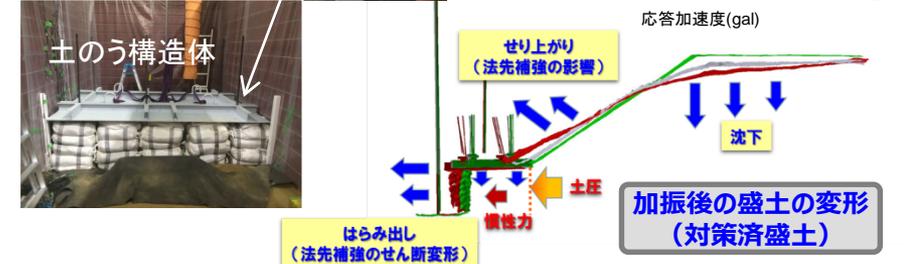
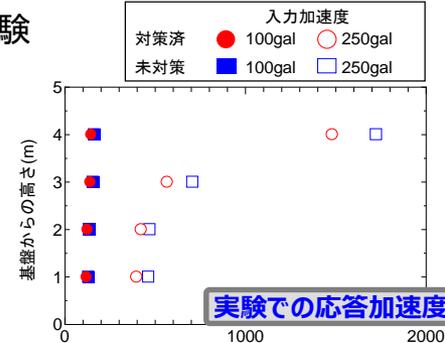
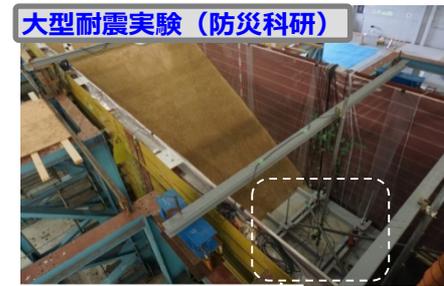
既設道路盛土の二次調査



- ・経済的な二次調査の実施
- ・フローに基づく安定性評価

(2年目) b) 耐震補強

大型振動台による盛土加振試験



- ・土のう積層体による耐震効補強効果を確認