

# 衝撃履歴を受ける落石防護土堤の残存耐力評価法と土を利活用した合理的な復旧・補強の技術研究開発

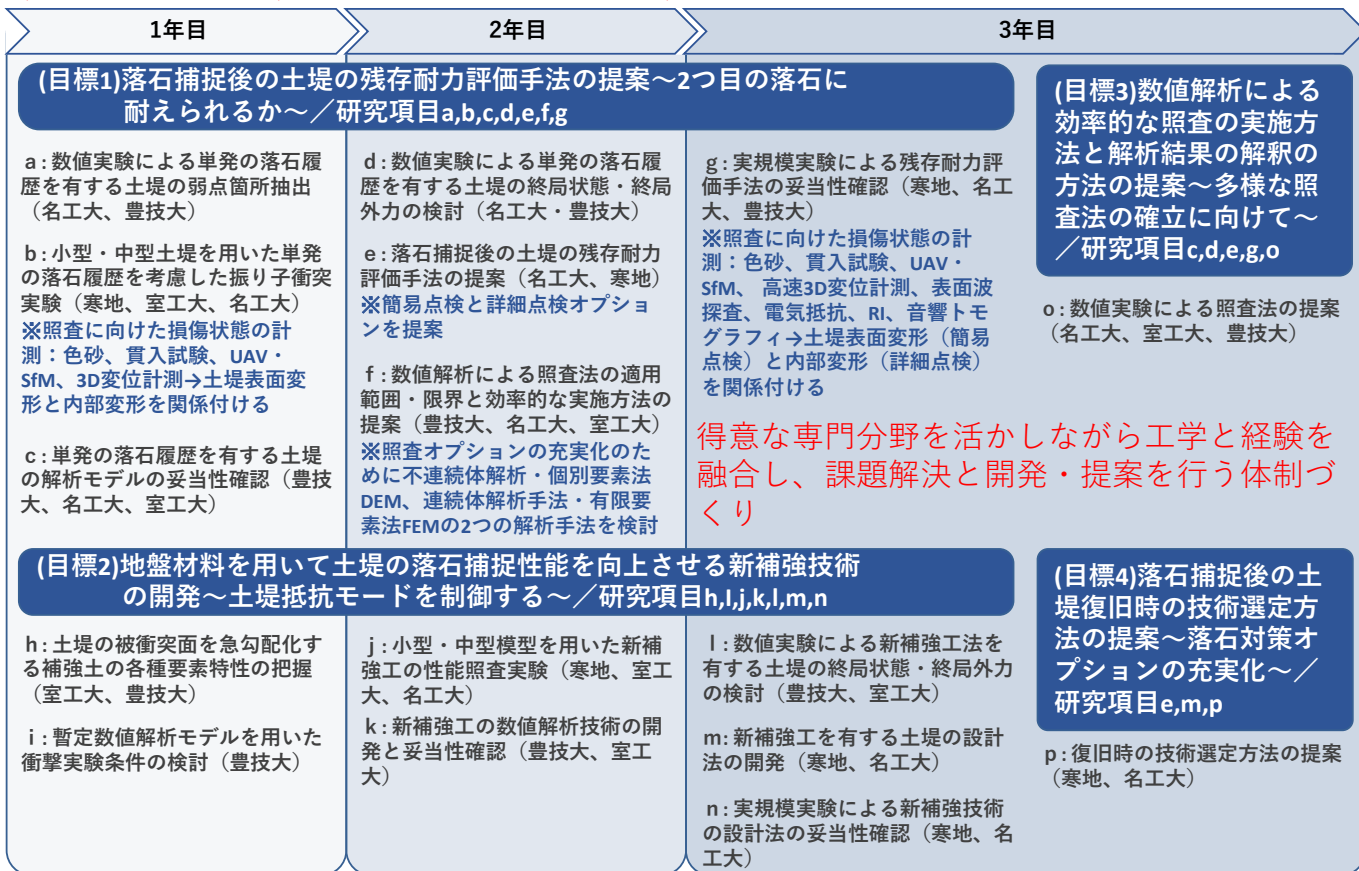
## ■ 研究の概要

堅牢でしなやかな**環境調和型**の道路斜面防災対策の実現に向けて、**低コストで施工性・長期耐久性・復旧性に優れる**落石防護土堤に着目し、落石捕捉後の残存耐力評価手法・土を利活用した補強技術・復旧時の技術選定方法に関する技術研究開発を行う。

## ■ 研究の目標・目的と実施体制

名工大（地盤防災、応用力学）、寒地土木研究所（道路防災、コンクリート）、室蘭工大（衝撃、構造工学）、豊橋技科大（土の衝撃、地盤力学、防災）

- 目標1：落石捕捉後の土堤の残存耐力評価方法の提案 **(4本柱)**
- 目標2：性能を向上させる地盤材料を用いた新補強技術の開発 **+**
- 目標3：効率的な照査の実施方法とその解析結果の解釈の提案 **(採用時の課題)**
- 目標4：捕捉後の土堤復旧時の技術選定方法の提案。

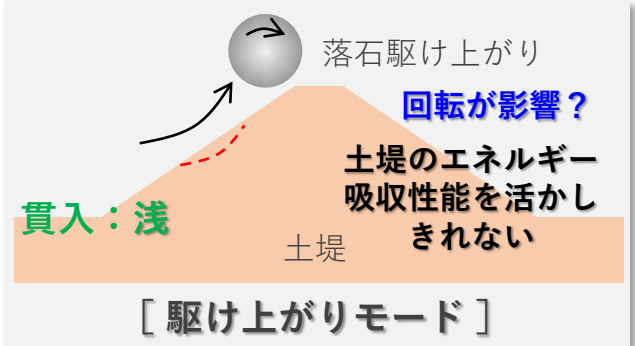
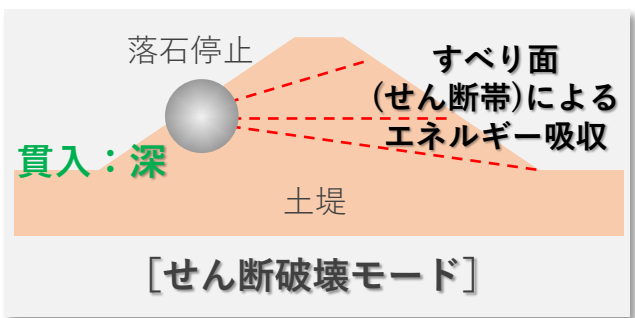






# 2) 地盤材料を用いて土堤の落石捕捉性能を向上させる新補強技術の開発

## 落石捕捉性能と土堤抵抗モード

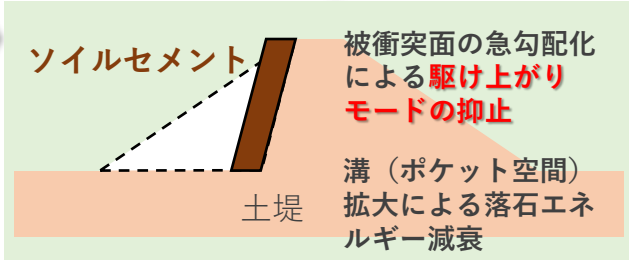
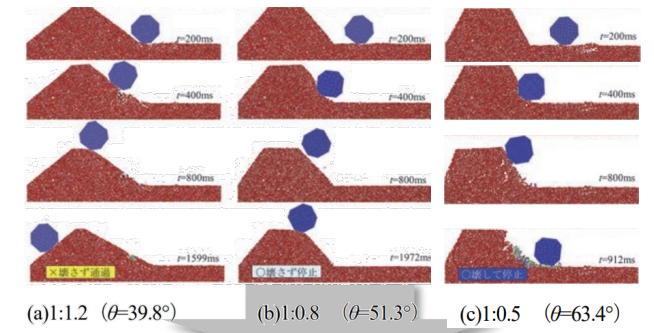


## 急勾配化で、駆け上がり的大幅な抑制、ポケット空間を拡大

**回転衝突実験：**回転無しで捕捉される衝突速度であっても回転による駆け上がりで捕捉されない場合があることがわかった→限界速度を実験的に求め、理論的に分析する

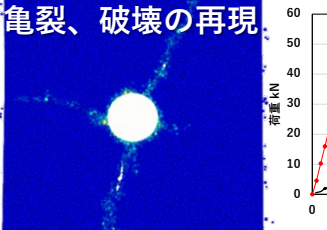
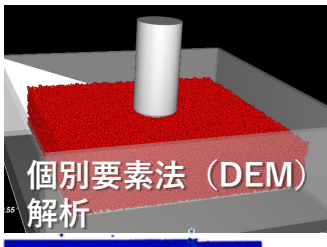
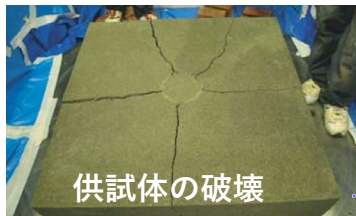


**回転衝突解析：**法面の急勾配化で駆け上りを抑制



土堤の被衝突面を急勾配化する、① 補強土の要素特性把握と土堤補強方法の検討、② 補強土の解析技術開発

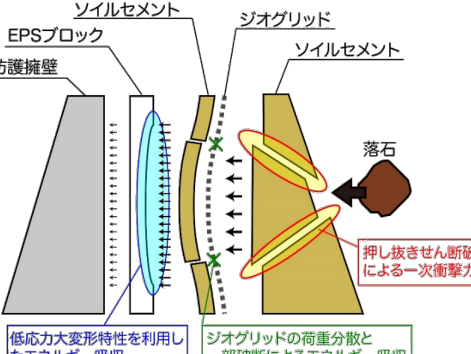
## 新補強技術による土堤抵抗モードの制御



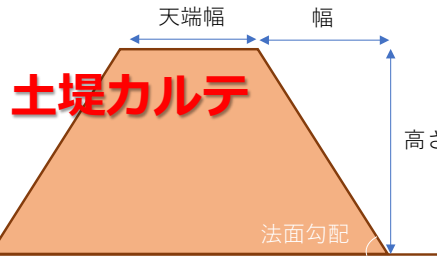
静的/衝撃：補強土要素は数値解析で概ね再現可能



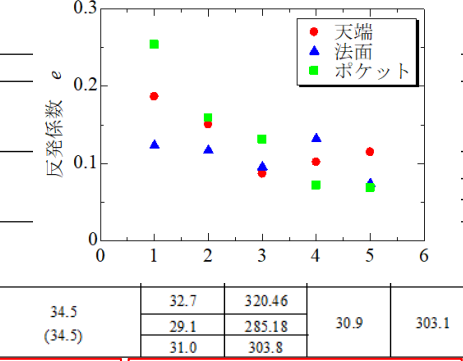
## 既往の成果もレビューし利活用



# 3) 落石防護土堤と既存の落石防護工の耐荷・耐久性能の分析・比較研究



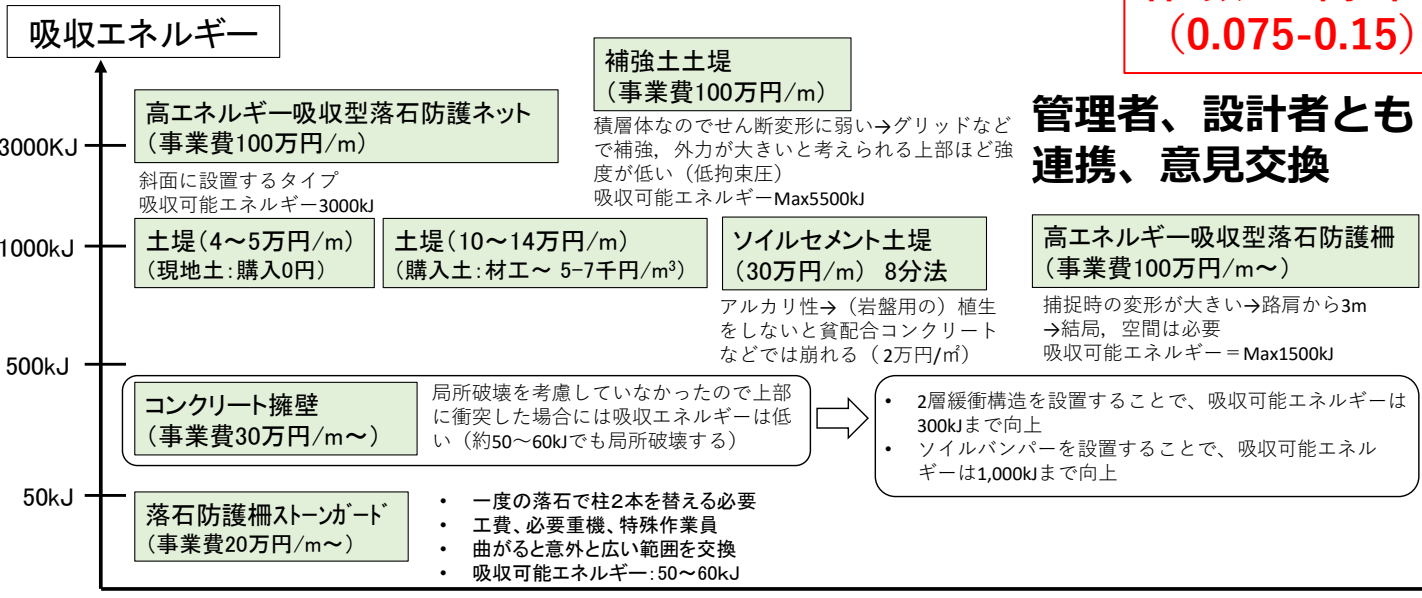
土堤No.	土堤幅	土堤高さ	天端幅	法面勾配 (測定値)	法面勾配 (平均値)	硬度計 (測定値)		硬度計 (平均値)	
	m	m	m	°	°	mm	kPa	mm	kPa
12	2.6	2.0	[0.5]	35.0	35.0 (37.6)	30.0	294.0	29.3	287.5
						30.5	298.9		
						27.5	269.5		
14	2.0	1.5	1.0	35.0	-				
				35.0					
				38.0					
				-					
2	4.2	3.2	4.0	34.5	-				
				34.5					
				35.0					
				-					



砲丸投げの球でポケットや法面の反発係数を簡単計測 (0.075-0.15)

簡易貫入試験、硬度計で力学特性を簡単に把握

# 4) 課題「土堤の優位性」に対する対応案



管理者、設計者とも連携、意見交換

- 土堤の採用条件はスペースの有無が重要 (スペースがあれば安価な工法か)
- 今後、修復し易さをコスト表記に反映する

\*土のみの土堤形状を高さ2.5m, 上幅(天端幅)1m, 下幅7m=10m<sup>3</sup>で検討  
\*ロックシェド 800万円

コスト