



# 単位体積重量の実測値と一般値との比較

日本エルダルト株式会社

○西浦乃吾, 廣田駿太, 大場椋斗

1

## 目次



1. はじめに
2. 単位体積重量の計測
3. 一般値との比較と傾向分析
4. まとめ

2



## 自己紹介

名 前: 西浦乃吾(満23歳)  
所 属: 日本エルダルト(株) 統括事業部 調査課  
出 身: 神奈川県 横須賀市  
学 歴: 関東学院大学 理工学部 理工学科 数理物理コース

3

## 目次



1. はじめに
2. 単位体積重量の計測
3. 一般値との比較と傾向分析
4. まとめ

4

# 1. はじめに



- 地盤定数
- 単位体積重量  $\gamma_t$
  - 粘着力 C
  - せん断抵抗角  $\phi$
  - 周面摩擦抵抗  $\tau$
  - 変形係数 E
  - etc

土質試験等で設定するのが最良



現実的に行えない場合もある



一般値を使用することが多い

# 1. はじめに



土の単位体積重量-一部抜粋 (kN/m<sup>3</sup>)

地盤	土質	緩いもの	密なもの
自然地盤	砂及び砂礫	18	20
	砂質土	17	19
	粘性土	14	18

(社)日本道路協会(2012):道路土工 擁壁工指針, p. 66.

地すべり安定解析で用いられる一般値 = 18 kN/m<sup>3</sup>

(社)日本道路協会(2009):道路土工 切土・斜面安定工指針, p. 399.  
設計要領第一集, 土工建設編(2016):(株)高速道路総合研究所, p. 2-27

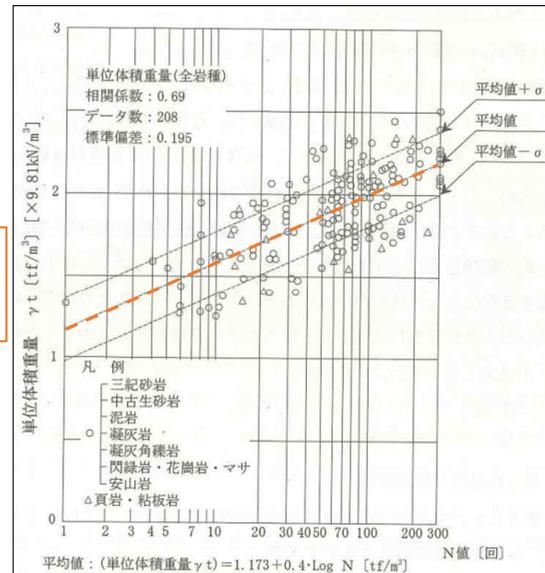
# 1. はじめに



$$\gamma_t = 1.173 + 0.4 \times \log_{10} N$$

[ × 9.81 (kN/m<sup>3</sup>) ]

相関係数 : 0.69



岩盤の単位体積重量の測定例-改

# 1. はじめに



土の単位体積重量-一部抜粋 (kN/m<sup>3</sup>)

地盤	土質	緩いもの	密なもの
自然地盤	砂及び砂礫	18	20
	砂質土	17	19
	粘性土	14	18

(社)日本道路協会(2012):道路土工 擁壁工指針, p. 66.

地すべり安定解析で用いられる一般値 = 18 kN/m<sup>3</sup>

(社)日本道路協会(2009):道路土工 切土・斜面安定工指針, p. 399.  
設計要領第一集, 土工建設編(2016):(株)高速道路総合研究所, p. 2-27

# 1. はじめに



<コア写真>

コア採取技術向上により、高品質なコアの採取が可能

ボーリングコアの計測から  $\gamma_t$  の算出が可能では？

# 目次



- 1. はじめに
- 2. 単位体積重量の計測
- 3. 一般値との比較と傾向分析
- 4.まとめ

# 2. 単位体積重量の計測



<コアの質量計測の写真>

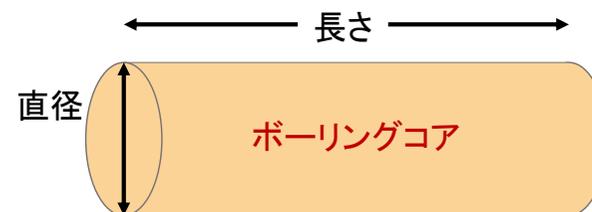


<コアの長さ計測の写真>

# 2. 単位体積重量の計測



$$\text{単位体積重量} = \frac{\text{質量}}{(\text{直径}/2)^2 \times \text{円周率} \times \text{長さ}} \times \text{重力加速度}$$

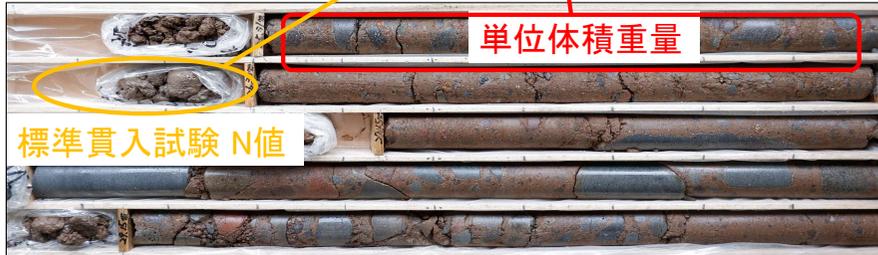


## 2. 単位体積重量の計測



単位体積重量の集計表(例)

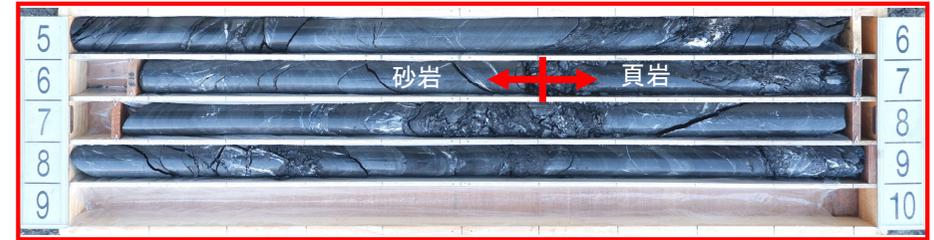
地名	岩種	$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	換算N値
〇〇〇〇	砂礫	17.63	37
〇〇〇〇	砂礫	17.56	—
〇〇〇〇	泥岩	20.80	75
△△△	玉石混じり砂礫	21.16	32
△△△	砂礫	20.23	14
△△△	頁岩	22.76	217
△△△	頁岩	23.82	300



コア写真(例)

13

## 2. 単位体積重量の計測



コア写真(例)

コアが単一の岩種(あるいは土質)で構成されていない  $\Rightarrow$   $\gamma_t$ は集計対象外



コア写真(例)

標準貫入試験の試料とコアの種類が完全に一致しない  $\Rightarrow$  N値は集計対象外

14

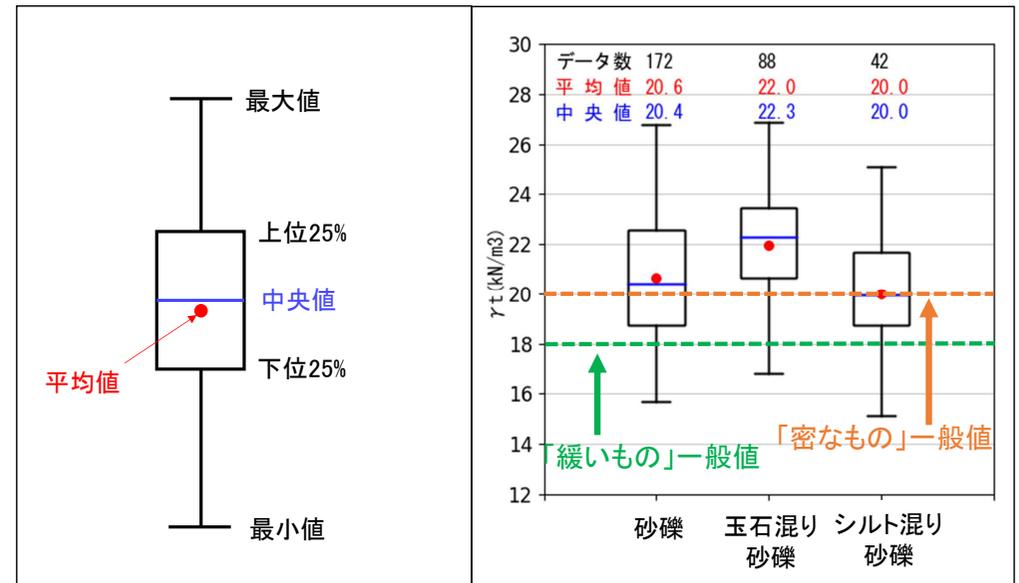
## 目次



- はじめに
- 単位体積重量の計測
- 一般値との比較と傾向分析
- まとめ

15

## 3. 一般値との比較と傾向分析(礫混じり土砂)

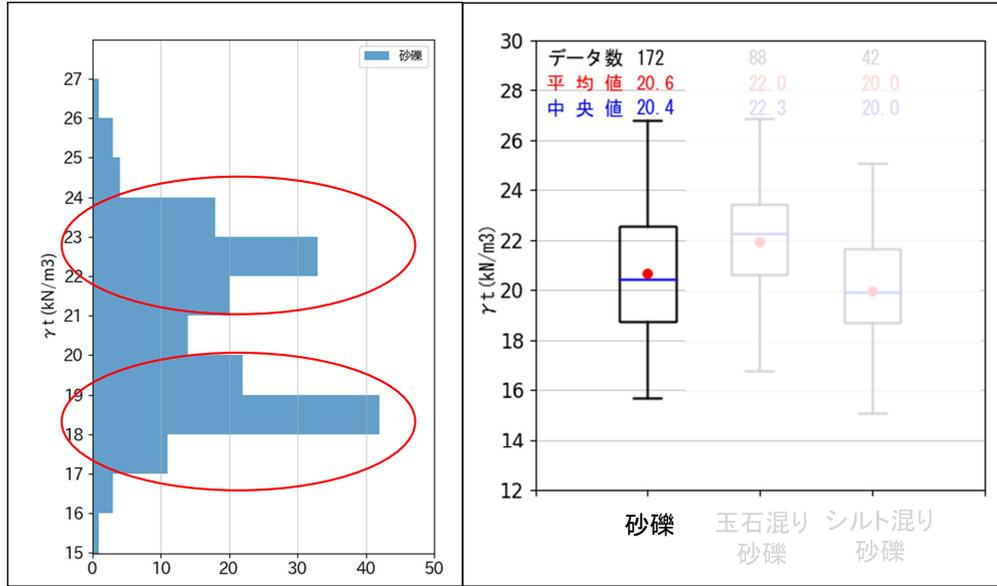


箱ひげ図 見方

礫混じり土砂の  $\gamma_t$  箱ひげ図

16

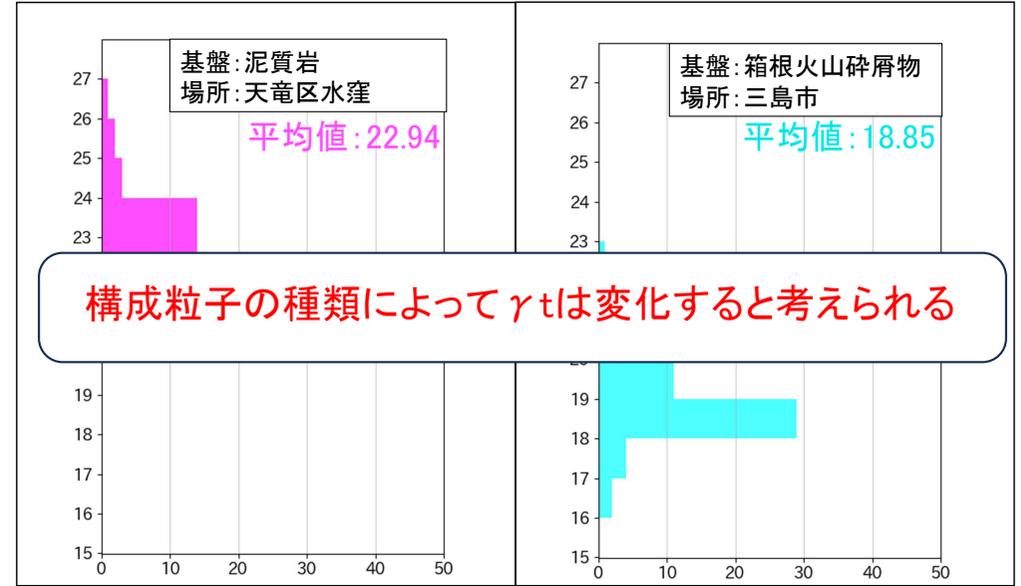
### 3. 一般値との比較と傾向分析(砂礫)



γt ヒストグラム

礫混じり土砂のγt 箱ひげ図

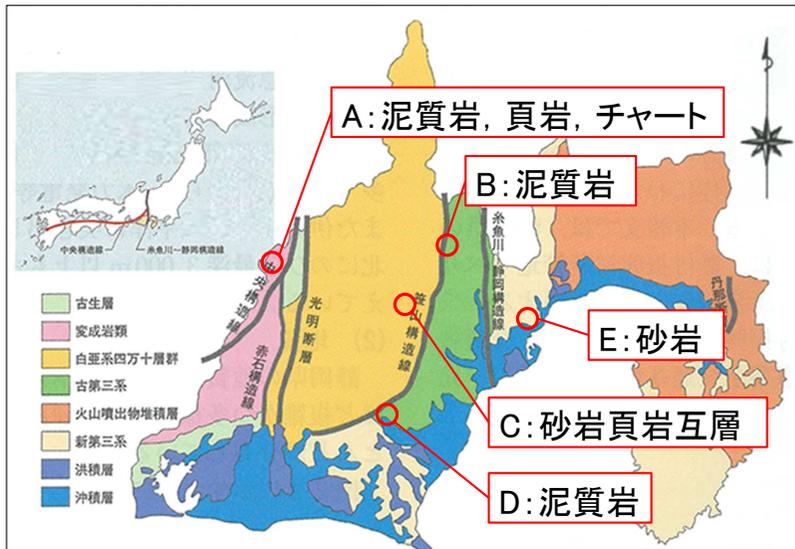
### 3. 一般値との比較と傾向分析(砂礫)



構成粒子の種類によってγtは変化すると考えられる

γt ヒストグラム

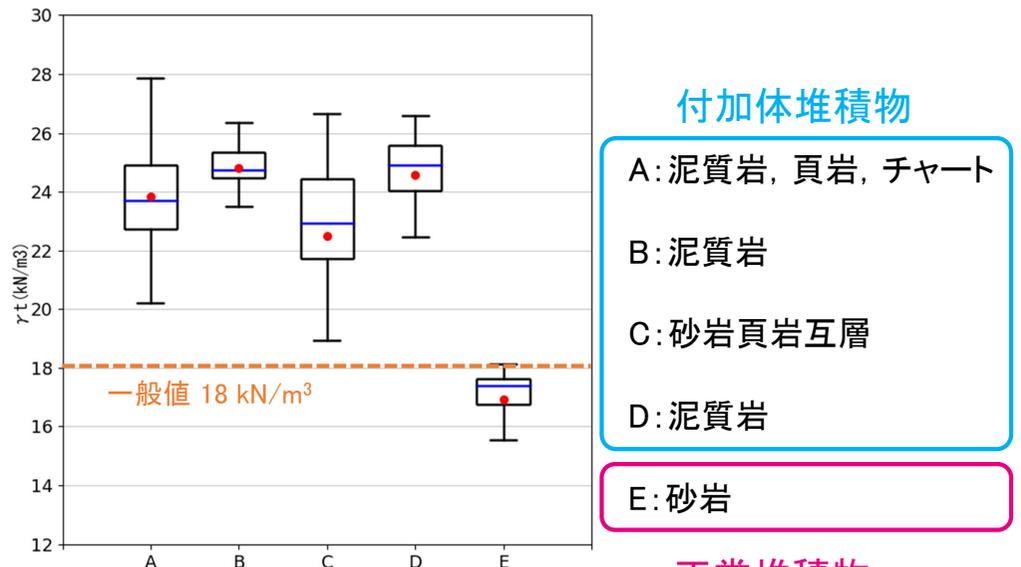
### 3. 一般値との比較と傾向分析(地すべり土塊)



静岡県の地質分布図-改

静岡県交通基盤部砂防課・全国治水砂防協会静岡県支部(2017): 静岡県の砂防

### 3. 一般値との比較と傾向分析(地すべり土塊)



付加体堆積物

A: 泥質岩, 頁岩, チャート

B: 泥質岩

C: 砂岩頁岩互層

D: 泥質岩

E: 砂岩

正常堆積物

地すべり土塊のγt 箱ひげ図

### 3. 一般値との比較と傾向分析(岩盤)



文献

データ数 : 208

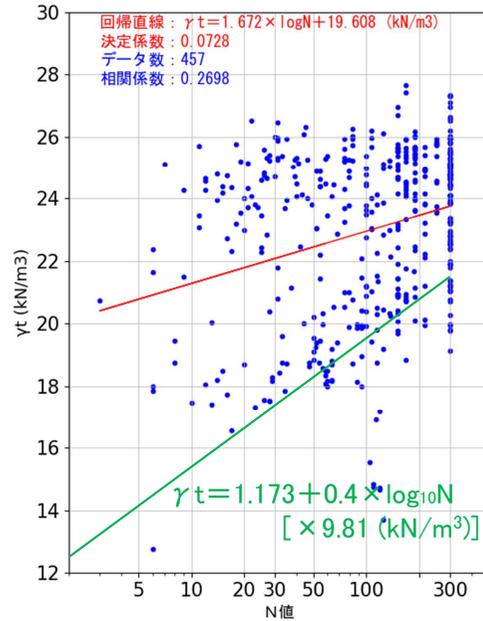
相関係数 : 0.69

⇒ 決定係数 : 0.48

本検証

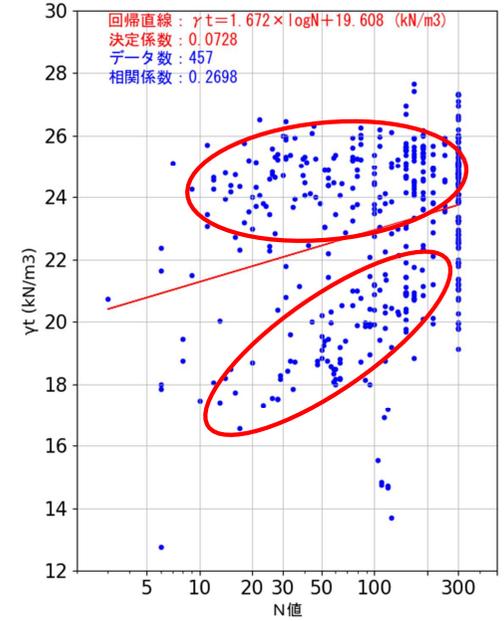
データ数 : 457

決定係数 : 0.073



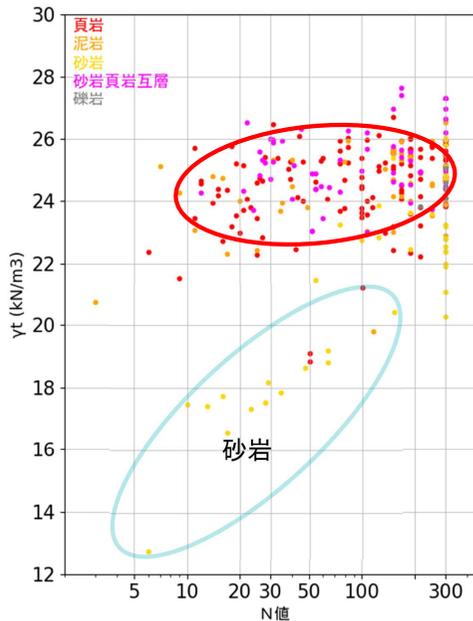
γ<sub>t</sub> - N値の散布図と回帰直線(岩盤) 21

### 3. 一般値との比較と傾向分析(岩盤)

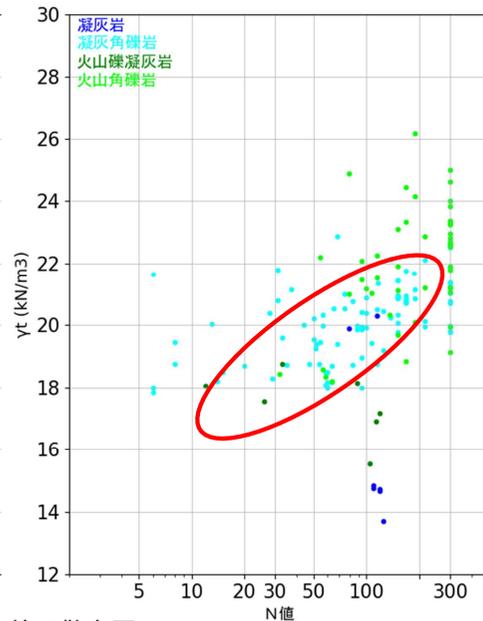


γ<sub>t</sub> - N値の散布図&回帰直線(岩盤) 22

### 3. 一般値との比較と傾向分析(岩盤)



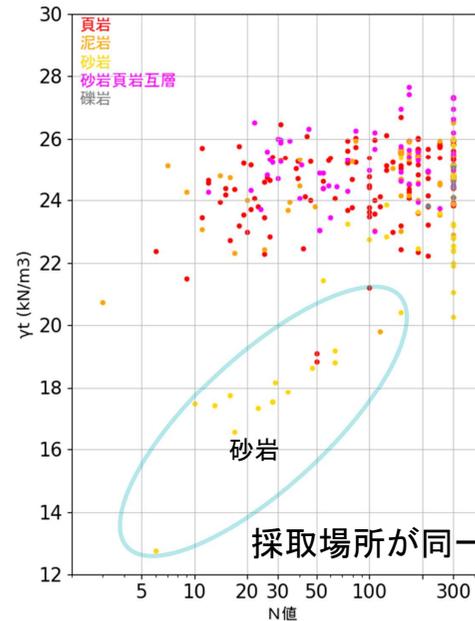
(堆積岩)



(火山碎屑岩)

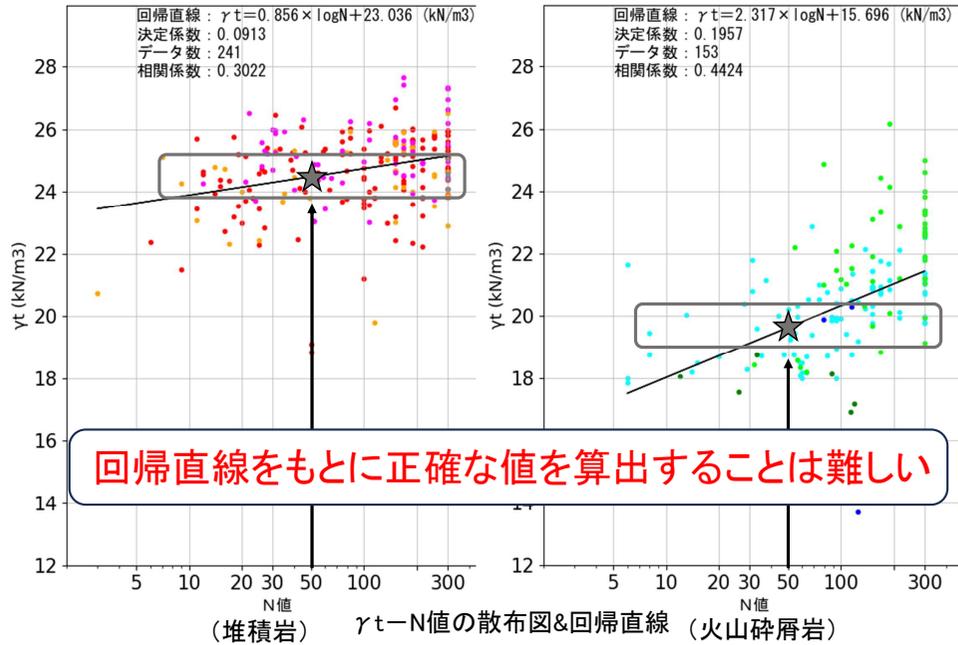
γ<sub>t</sub> - N値の散布図

### 3. 一般値との比較と傾向分析(岩盤)



堆積岩の γ<sub>t</sub> - N値の散布図

### 3. 一般値との比較と傾向分析(岩盤)



25

### 3. 一般値との比較と傾向分析



γ<sub>t</sub>の一般値は低めに設定されているのではないか？

γ<sub>t</sub>を高くする ⇨ (極限)支持力が高くなる⇨危険側

γ<sub>t</sub>を低くする ⇨ 斜面の必要抑止力が低くなる⇨危険側

γ<sub>t</sub>を低く設定するほど安全とは限らない

26

## 目次



1. はじめに
2. 単位体積重量の計測
3. 一般値との比較と傾向分析
4. まとめ

27

## 4. まとめ



- ・ 簡易的な計測を用いて単位体積重量(γ<sub>t</sub>)を算出し、文献で示される一般値と実測値を比較した。
- ・ 砂礫について、実測値はバラツキが大きく、一般値から大きく異なる値もある。
- ・ 地すべり土塊について、実測値は一般値よりも高いものが多い。
- ・ 岩盤について、静岡県のγ<sub>t</sub>は文献から得られる値よりも高い。また、今回算出した回帰直線からもγ<sub>t</sub>を求めることは困難。
- ・ 適切な値を提案するためには、無条件に一般値を使用することなく、**実際のコアを用いた計測を実施することが望ましい。**

28

## 今後の展望

- ・試験データとの比較
- ・地すべり移動土塊の  $\gamma_t$
- ・他の地域における岩盤の  $\gamma_t$



ご清聴ありがとうございました