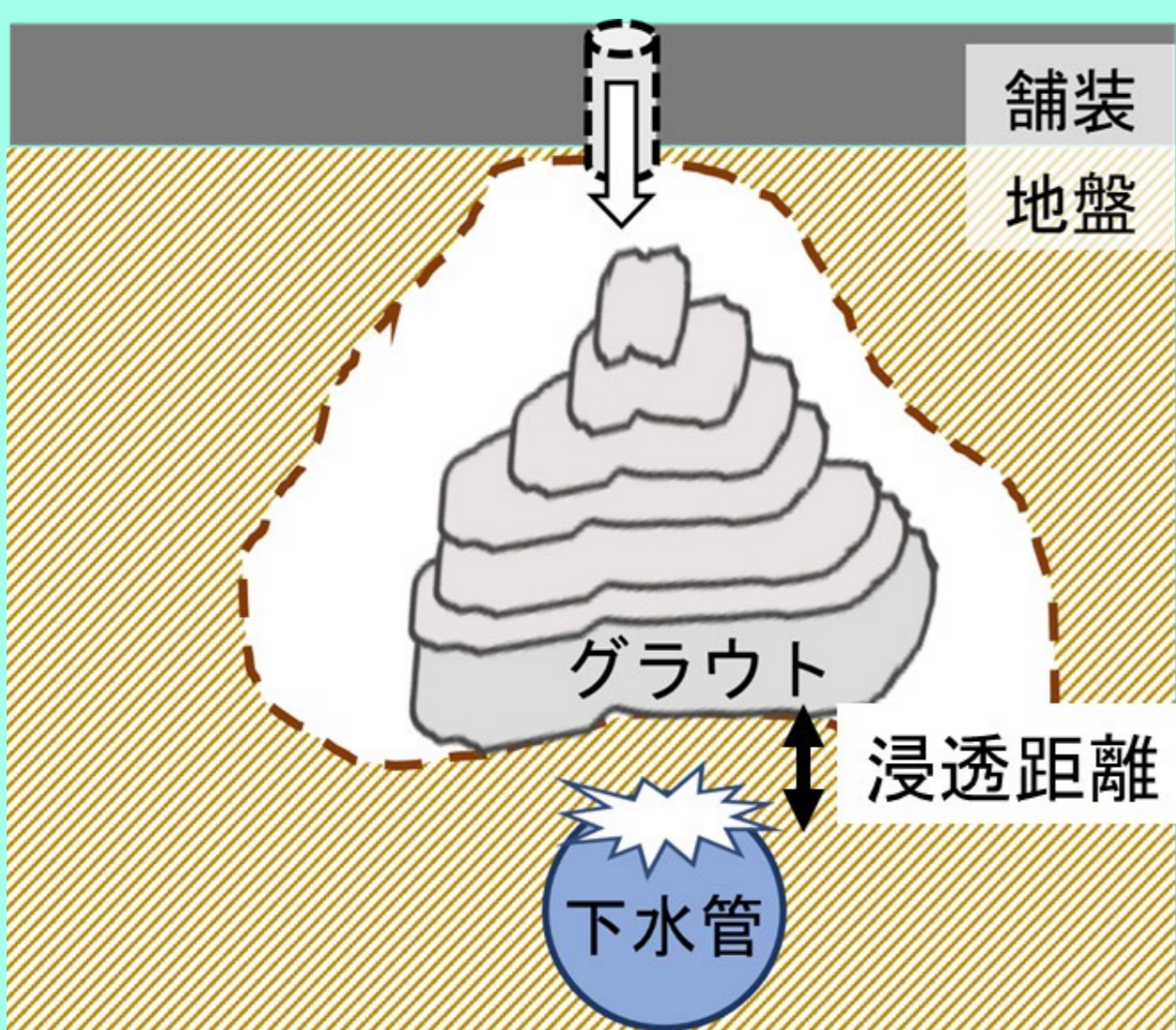


Ground penetrating radar survey has been used to detect subsurface cavities and excavation methods have been carried out to repair. However, backfilling using an excavation method usually takes huge amount of time and cost. Hence, maintenance using a cavity filling material is considered to be effective. The performance of cavity filling material is highly affected by the material fluidity, and its ability not to flow into the sewer pipes. Model tests are conducted to investigate the permeation behavior of filling material into surrounding ground. The main motive of this research is to develop new cavity filling material which meets the required performance.

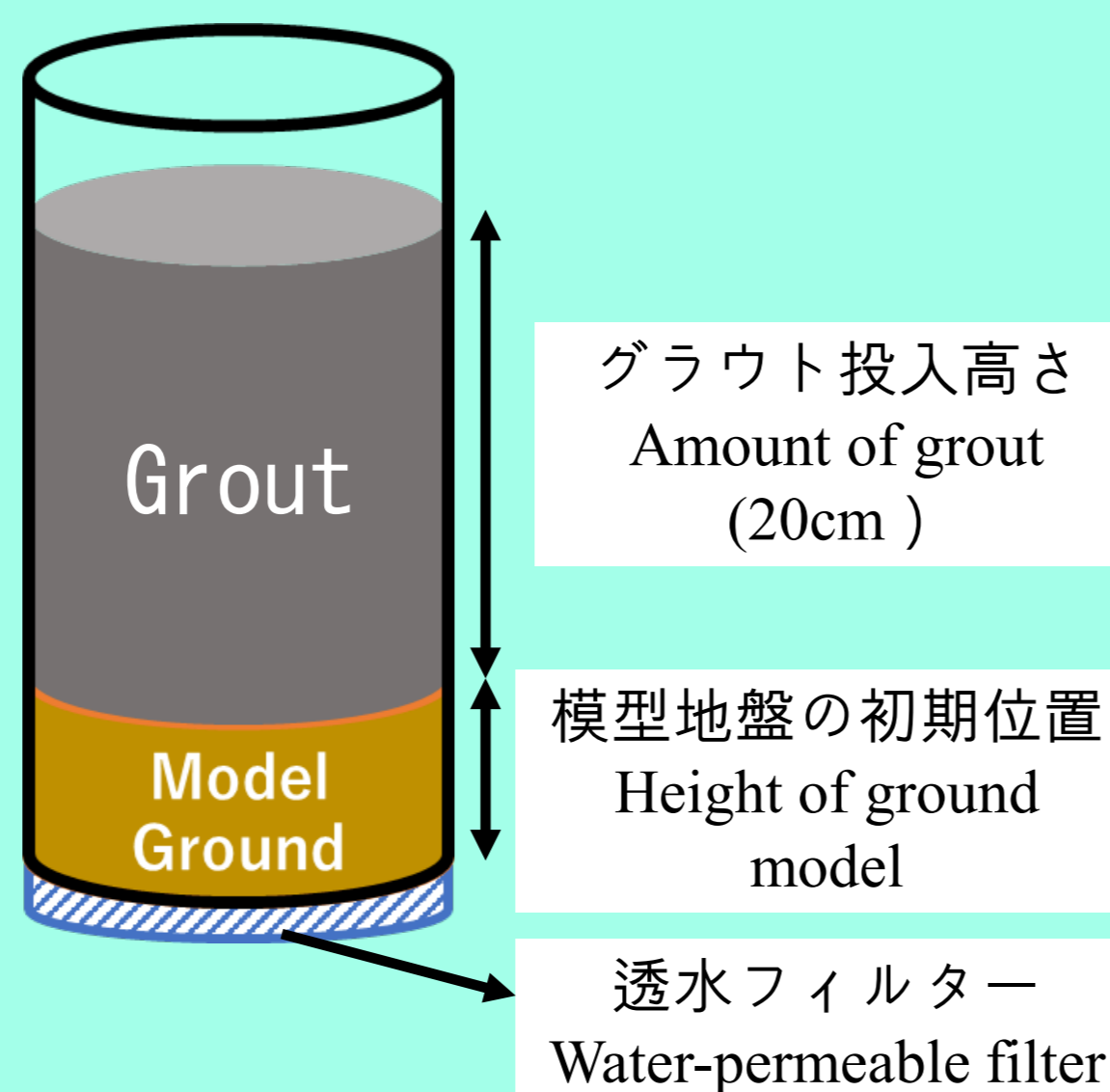
道路陥没の一般的な対策として、地中レーダ探査によって探知された路面下空洞の開削埋め戻しが行われている。しかしながら時間とコストがかかるため、充填材を用いた空洞充填を併用することが今後の補修対策として効果的だと考えられる。空洞充填材には隅々まで充填できる流動性、そして下水管に漏出しない性能が求められる。このような性能を満たす充填材の開発を目的として、本研究では充填材の周辺地盤への浸透挙動について検討した。

模型実験(Model Test)



実験装置(Apparatus)

一次元カラム浸透試験



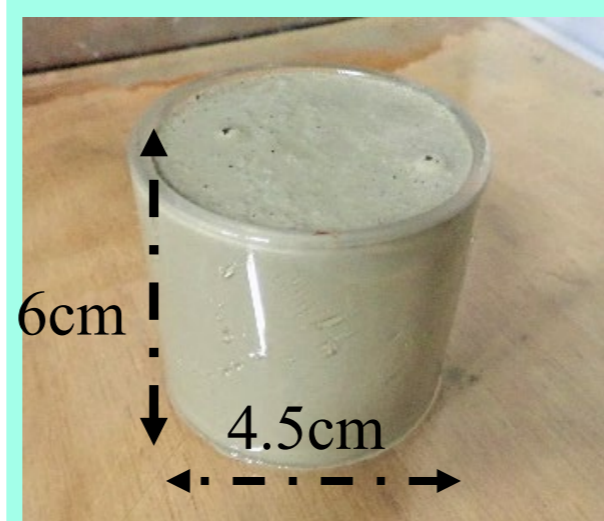
材料(Material)

- 5号珪砂 Silica sand No.5 D50=0.50mm
- 3号珪砂 Silica sand No.3 D50=1.80mm
- 充填材(All in Oneフィルコンライト) Filling Material

実験手順(Test method)

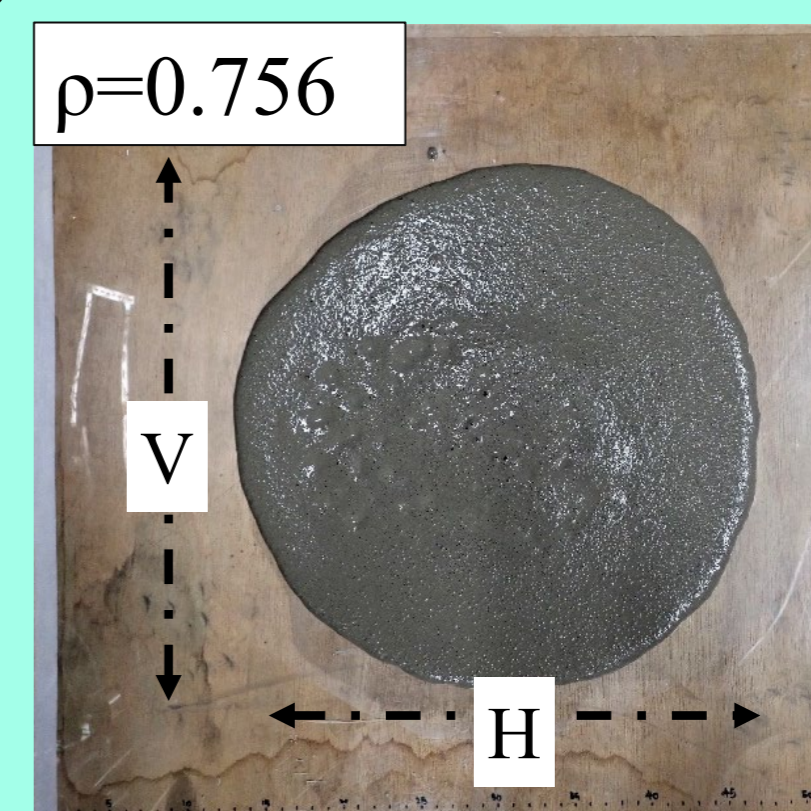
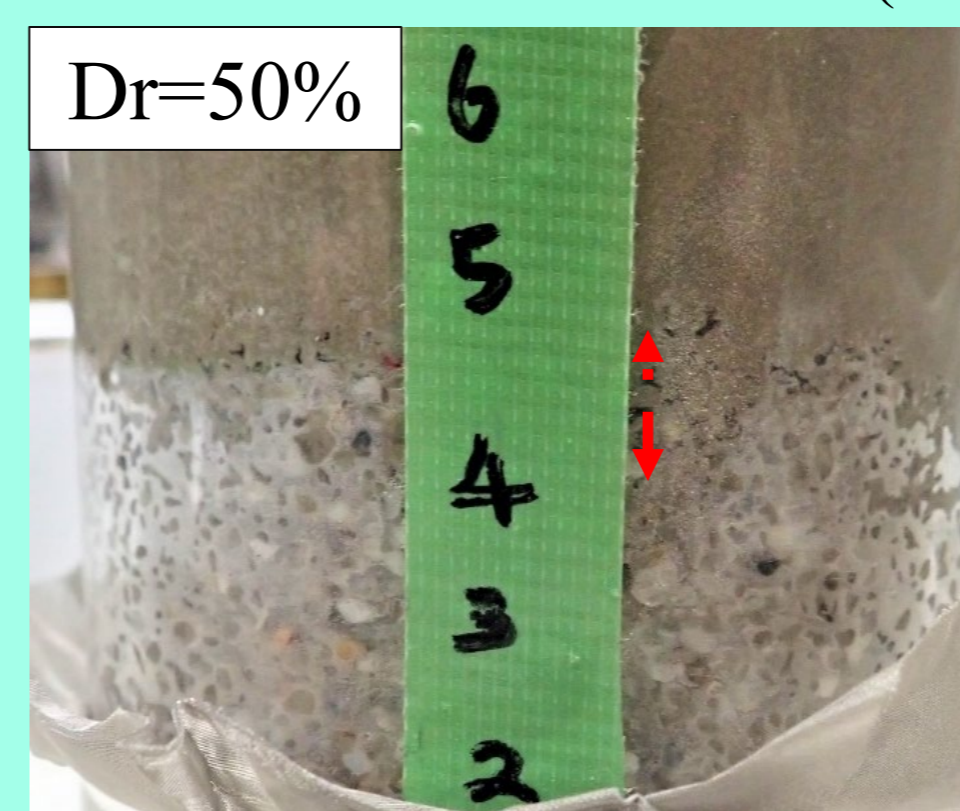
- 円柱土槽に模型地盤を作成
Build a ground model with cylinder shape
- グラウトのフロー値(流動性)を測定
Measure the flow value (fluidity) of the grout
- 模型地盤上にグラウトを投入して所定の高さに設定
Pour the grout into the cylinder model to a certain height
- 8時間硬化後、模型地盤へ浸透した距離を測定
Measure the permeation height of filling material after 8 hours

フロー値の測定
Measurement of flow value



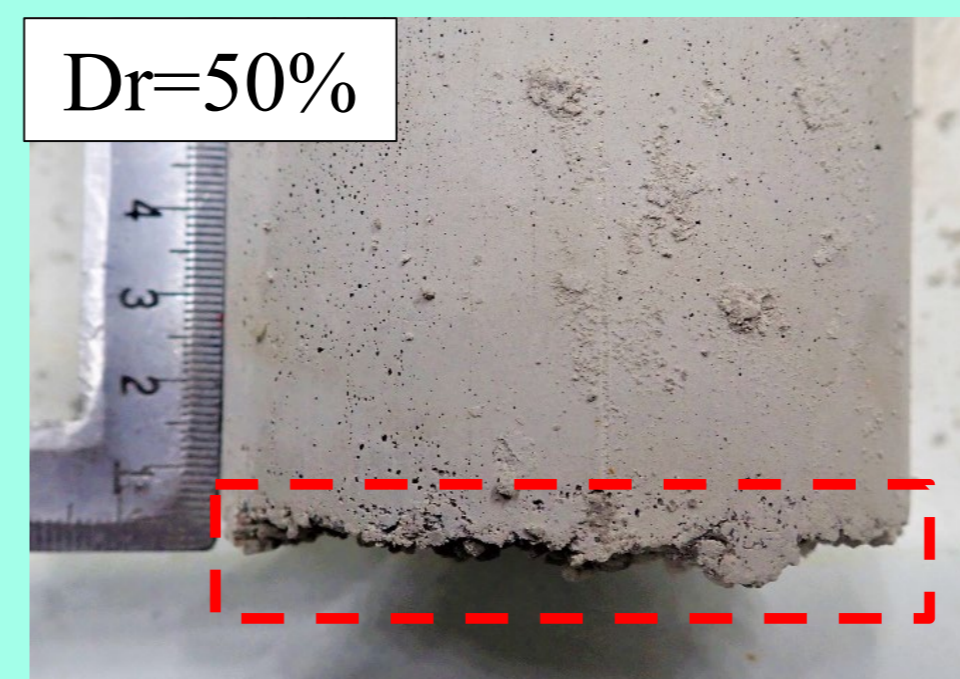
浸透試験-3号珪砂(Permeation Test-Silica sand No.3)

対象: 相対密度が50%(緩)と80%(密)の3号珪砂
Subject: Relative density of Silica sand No.3 with a loose condition (50%) and a dense condition (80%)



フロー値
Flow Value
(340×360 mm)

浸透距離 Permeation Height

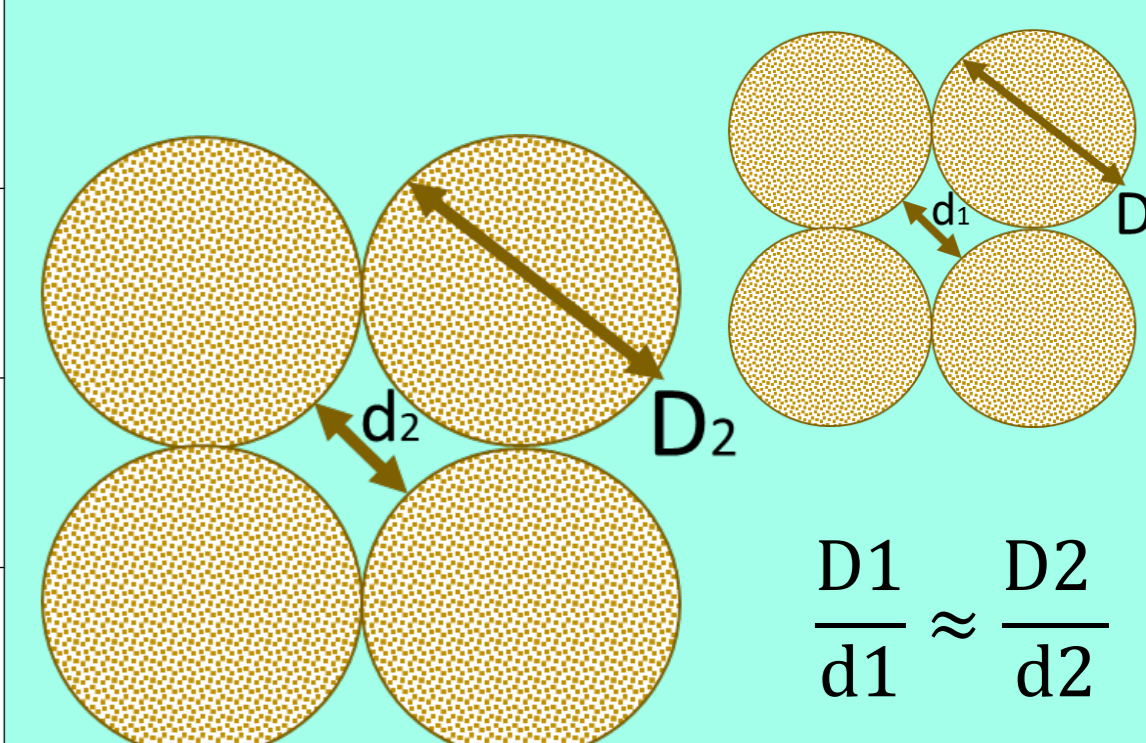


硬化後のグラウト Cured grout

Silica No.3		
相対密度 Relative Density, Dr(%)	50	80
含水比 Water Content, w(%)	0	0
初期位置 Initial Height(cm)	5.0	5.0
浸透距離 Permeation Height(cm)	1.0	0.8

浸透試験結果の検討 (Analysis on Permeation Test)

相対密度 Relative Density, Dr (%)	浸透距離 Permeation Height(cm)	
	5号珪砂 Silica sand 5	3号珪砂 Silica sand 3
50	0.3	1.0
80	0.2	0.8



- 密な砂ほど、グラウトが砂への浸透が軽減される
The denser the sand, the less the effect of permeation of grout.
- 粒径が大きい砂では、グラウトの浸透距離が大きくなる
The larger the size particle of sand, the larger the permeation height.
- グラウトの地盤浸透現象において、間隙比よりも粒径が支配的
Compared to void ratio, size of particle is a dominant factor in permeation behavior of grout into sand.

Kozeny-Carman Formula(1927)

$$k = \left(\frac{\gamma}{\mu}\right) \left(\frac{1}{C_{K-C}}\right) \left(\frac{1}{S_0^2}\right) \left[\frac{e^3}{(1+e)}\right]$$

球状粒子において、

$$S_0 \approx 6/D$$

粒径Dの大きい砂

➢ S_0 が小さくなり、 k が大きくなる

➢ 浸透距離も長くなる

In ball-shaped particle,

$$S_0 \approx 6/D$$

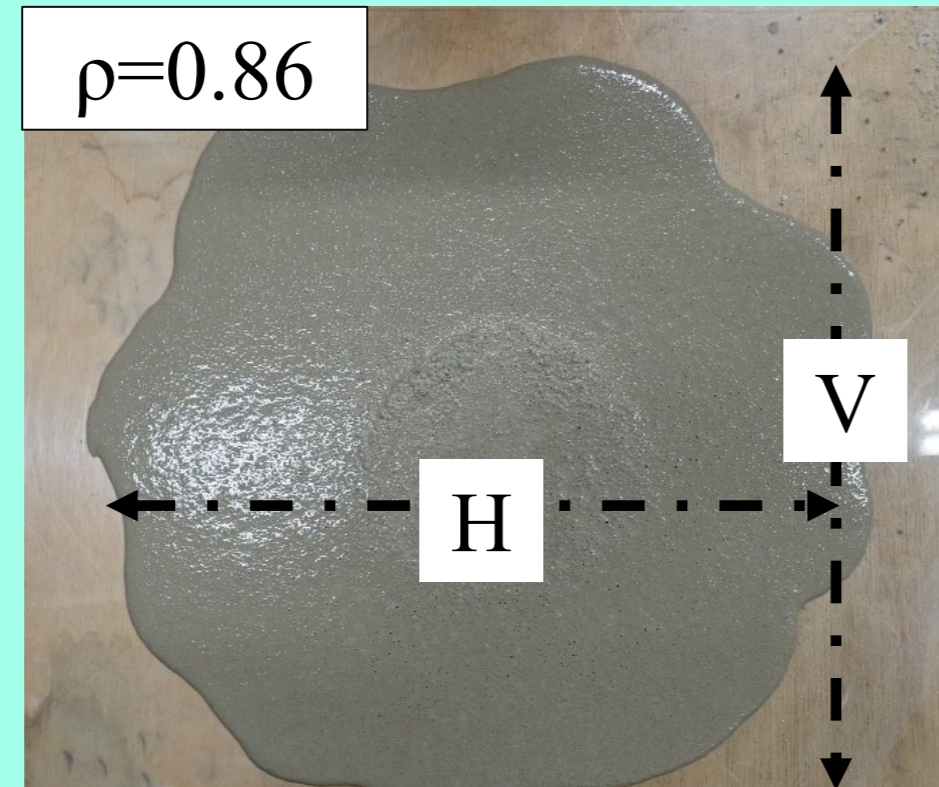
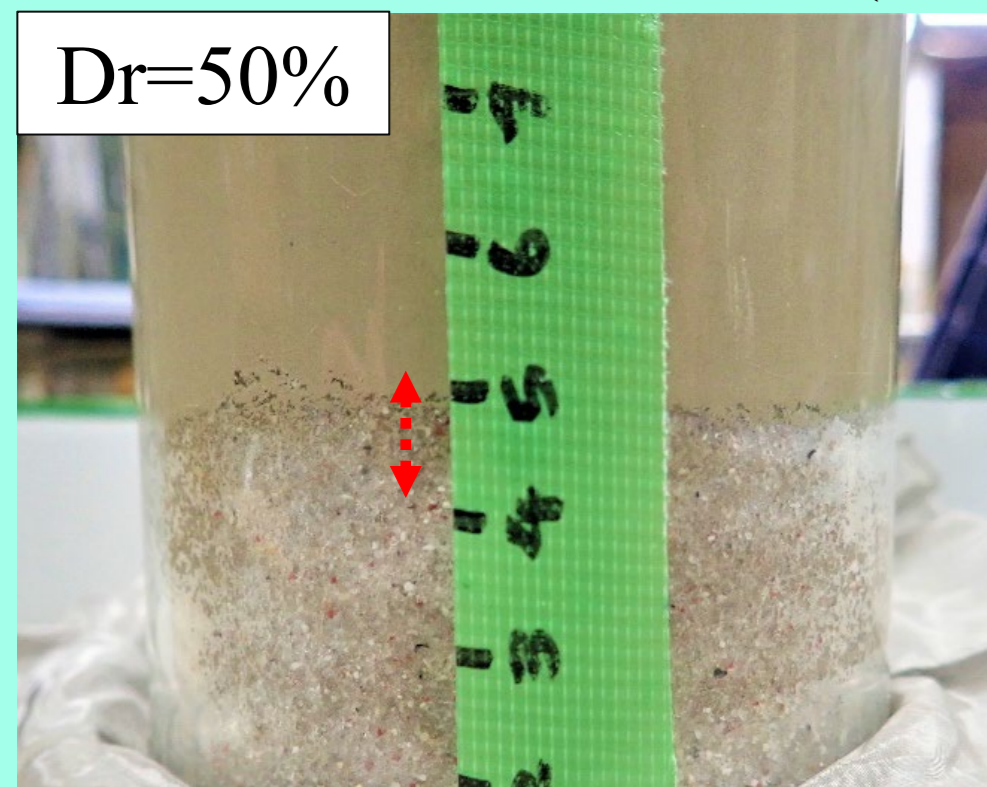
The bigger the particle size,

➢ The smaller S_0 , the larger the k value

➢ The longer the permeation height

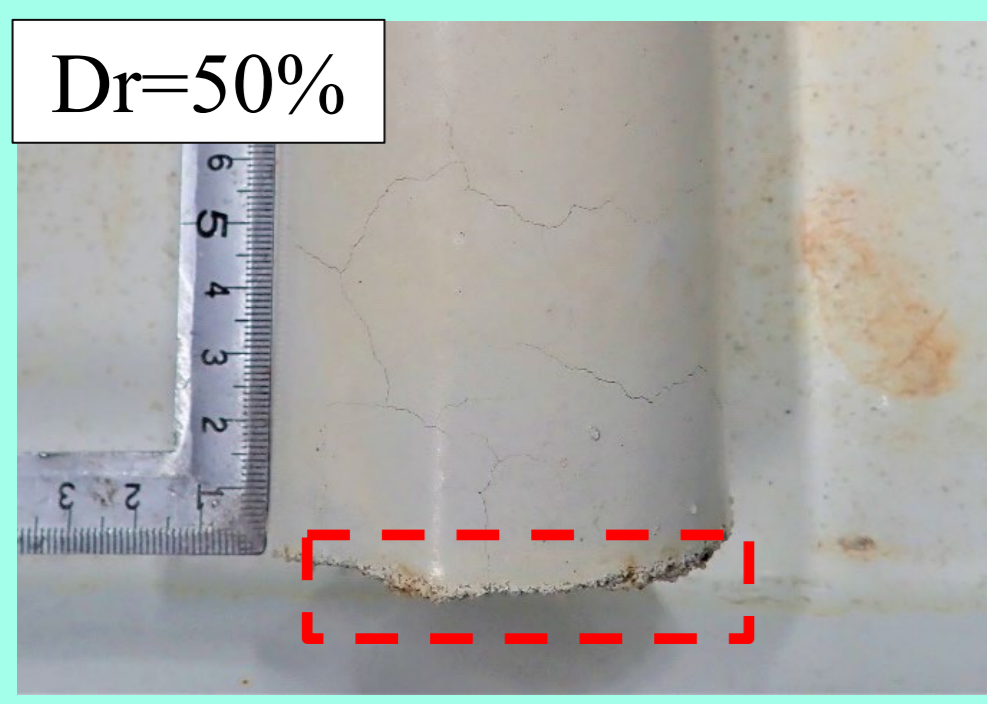
浸透試験 - 5号珪砂(Permeation Test - Silica sand No.5)

対象: 相対密度が50%(緩)と80%(密)の5号珪砂
Subject: Relative density of Silica sand No.5 with a loose condition (50%) and a dense condition (80%)



フロー値
Flow Value
(420×450mm)

浸透距離 Permeation Height



硬化後のグラウト Cured grout

Silica No.5		
相対密度 Relative Density, Dr(%)	50	80
含水比 Water Content, w(%)	0	0
初期位置 Initial Height(cm)	5.0	5.0
浸透距離 Permeation Height(cm)	0.3	0.2

本研究に関する担当研究室は桑野研究室です。
部屋は東京大学生産技術研究所B棟3階のBw-304

電話: 03-5452-6843, FAX: 03-5452-6844

E-mail: kuwano@iis.u-tokyo.ac.jp

For further information, contact below.

Prof. Reiko Kuwano,
#Bw-304, Institute of Industrial Science

TEL: +81-3-5452-6843, FAX: +81-3-5452-6844

E-mail: kuwano@iis.u-tokyo.ac.jp