

2023年9月28日

2023年度(公社)日本地すべり学会「すべり面および移動体の物質科学・構造研究委員会」
沖縄島付加体地域の斜面崩壊・地すべりの発生場に関する研究集会

すべり面における透水性変化について

琉球大学農学部 木村 匠
琉球大学農学部 中村真也

1

断層やせん断層の特性評価→長期的なガス生産性評価、地層変形との関係性の評価

✓長期的な安定生産と貯留層の連続性

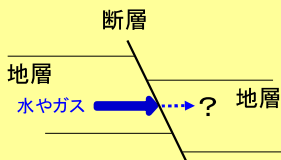
海底地盤内の断層の浸透率や物性の把握

(断層のシール性は?)

✓大変位せん断層の形成メカニズム解明

せん断変位と断層(せん断層)形成の関係を解明

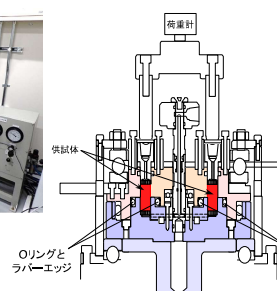
(いつから断層として挙動?)



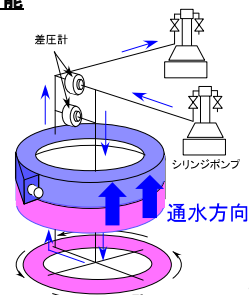
リングせん断試験機:

試験中のせん断面が不変で、一定の垂直応力の下で連続的にかつ一定方向に
大変位せん断が行える(例えば, Bishop et al., 1971)

→リングせん断試験による大変位せん断面(層)の形成と浸透率の測定が可能



供試体外径 : 75mm
供試体内径 : 55mm
供試体高さ : 20mm
最大垂直応力 : 10MPa
せん断速度 : 0.2-1,020mm/min



2

浸透率とせん断変位の関係

- ・せん断変位の増加によって浸透率が急激に低下（せん断変位200～500mmまで）
- ・せん断変位500mm～では浸透率が緩やかに減少

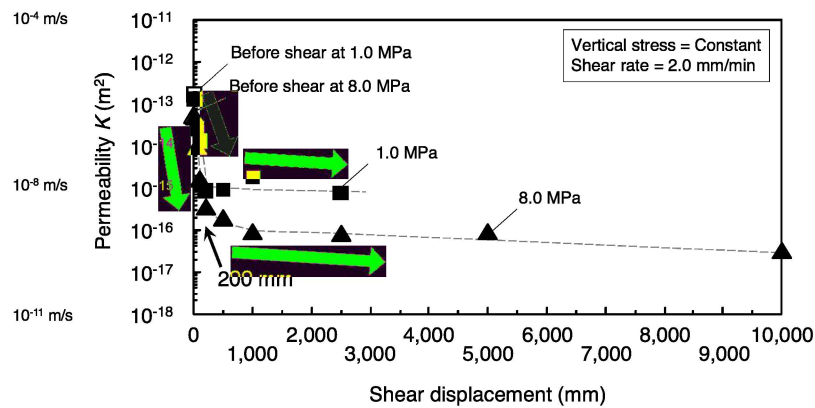
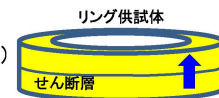


図 せん断変位と浸透率の関係 (1.0MPaおよび8.0MPa)

3

8.0 MPa

- ・せん断変位の増加によって粒子破碎が進む
- ・せん断変位約100mm以上で著しい粒子破碎と孔隙の低下が認められる
- ・小さいせん断変位（50mm）においても，粒子破碎によるせん断層の形成が認められる

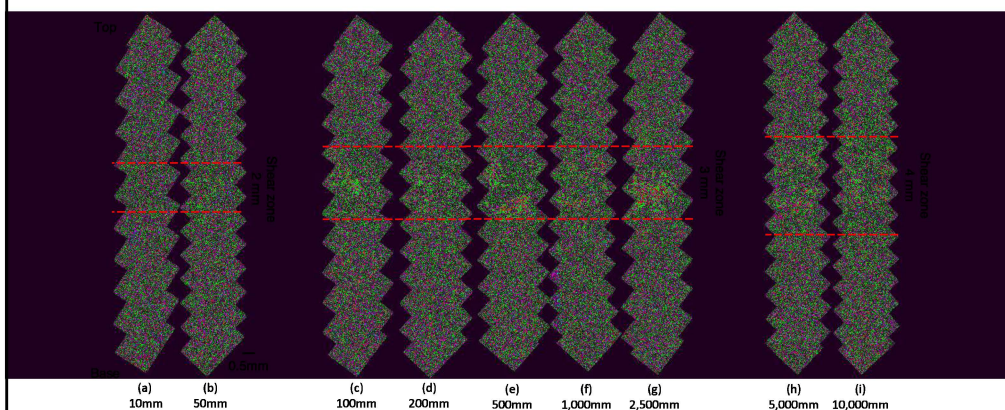
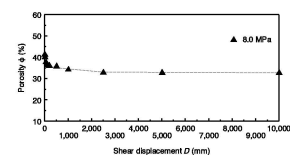
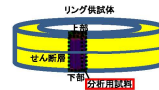


図 せん断変位とせん断層の微細構造 (8.0MPa)

4

- ・高い垂直応力レベルでは、せん断変位の増加に伴って、せん断層が厚くなる
- ・低い垂直応力レベルでは、数十mmの変位でせん断層の形成は認められないが、大変位せん断に至るとせん断層の形成が見られる

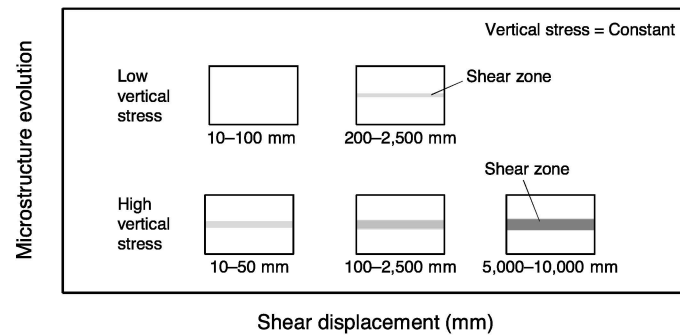
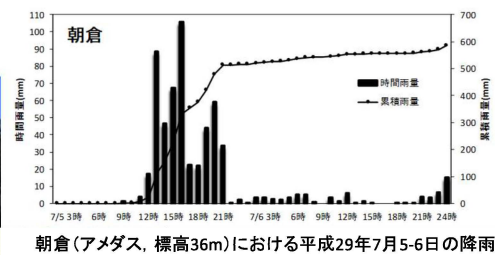


図 各垂直応力下で形成されたせん断層厚とせん断変位の関係

5

2017年7月九州北部豪雨の地すべり災害



乙石川における地すべりの例

6

試料と試験方法

試料

乙石川の花崗岩強風化土の斜面で発生した地すべりにて、
滑落崖および移動土塊から採取した。

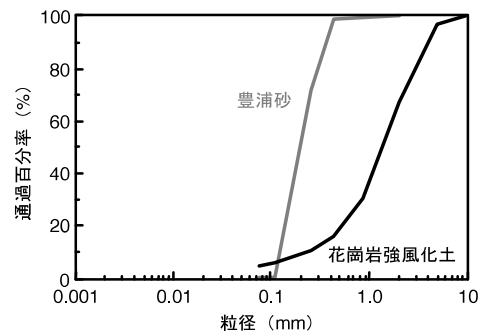


図1 採取した花崗岩強風化土および豊浦砂の粒径加積曲線（ふるい分析）

7

透水リングせん断試験結果1

- せん断前（圧密後）の透水係数は約 10^{-5} m/s
- せん断変位100mm 以上からわずかに透水性の低下が始まる
- 花崗岩強風化土では、せん断変位約5000mmで約1/100の透水係数に至った

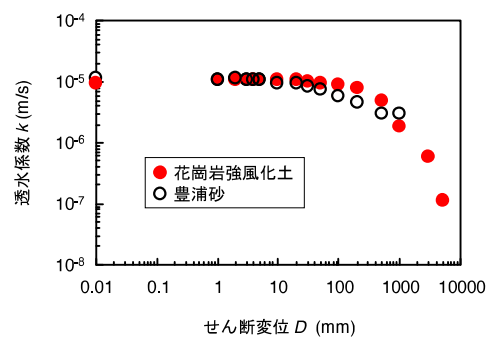


図3 透水リングせん断試験で得られたせん断変位－透水係数
（有効垂直応力100 kN/m²，せん断速度0.2mm/min）

8