

流れ目岩盤の強度特性に関する実験的検討

An experimental study on characteristics of strength of dip slope structures of rock

○ 西山竜朗*・古波蔵真也*・中谷耕三**・長谷川高士***・村上 章**

Tatsuro Nishiyama, Shin-ya Kohagura, Kozo Nakatani, Takashi Hasegawa and Akira Murakami

1. 目的

ダム基礎等の原位置岩盤は、内在する不連続面による影響を受け、強度が無傷の構成材料より低下している。本研究では、原位置岩盤の強度評価手法の確立を最終目的とし、特に危険とされる流れ目岩盤の強度特性を明らかにしようとした。

2. 手 法

原位置岩盤の強度は、傾斜荷重型の直接せん断試験である岩盤せん断試験によって評価される。ここでは岩盤せん断試験を想定した模型実験(図1)を行い、岩盤せん断試験による測定強度の特性を検討した。

模型実験の試験過程においては、図1の模型ブロック部に対し、実際の岩盤せん断試験と同様に、一定の垂直荷重の下で増加する傾斜荷重を与えた。ここに、ブロック着岩面付近の破壊過程を撮影するために、模型の形状を2個の荷重作用線を含む2次元的なものとし、模型表面を透明板で拘束することにより平面ひずみに近い条件を与えた。なお、これらの手順は、不連続面を含まない理想模型岩盤について著者らがこれまでに行ったもの(西山・長谷川[2])に同様である。

不連続面の存在が測定強度に与える影響を知るために、模型岩盤への不連続面の配置様式3種について実験を行った。不連続面の配置様式3種を図2に示す。これらの模型において、 $\theta = 5\pi/12 (= 75^\circ)$ の場合に、不連続面が傾斜荷重作用線に垂直である。ここに、不連続面は、表面にワセリンを塗布した0.1 mm厚ポリエチレンフィルム2枚を模型内に挟在させることにより設置した。

3. 結 果

模型実験から得られた測定強度を図3に示す。同図において、不連続面を配置した模型から得られた強度は、いずれも不連続面を含まない場合よりも明らかに

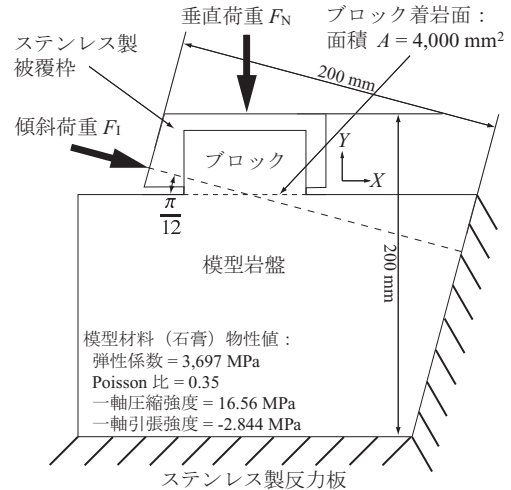


図1: 模型実験の概略

Brief of the model tests

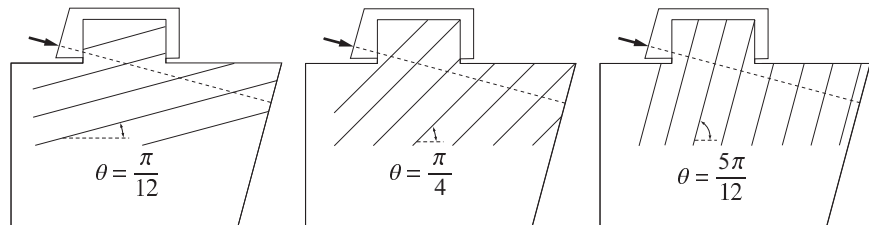


図2: 模型への不連続面の配置

Distribution of the discontinuities in the models

*岡山大学環境理工学部 Faculty of Environmental Science and Technology, Okayama University

**岡山大学大学院自然科学研究科 Graduate School of Natural Science and Technology, Okayama University

***近畿大学農学部 Faculty of Agriculture, Kinki University

キーワード: 不連続性岩盤, 強度, 岩盤せん断試験, 破壊規準, 模型実験

低く現れている．また，不連続面の傾斜が小さい場合ほど強度が低い．

模型実験における特徴的な破壊機構を，不連続面の傾斜別に図4に示す．同図から， $\theta = \pi/12$ および $\theta = \pi/4$ の場合に，最終的な破壊面の形成に対し，不連続面に沿ったすべりが支配的であったことがわかる．このような不連続面の直接的な影響により，測定強度が低下したといえる．

一方， $\theta = 5\pi/12$ の場合には，最終的な破壊面の形成に不連続面が直接的な影響を与えていない．しかし，特にブロック内の不連続面に沿ったすべりにより，載荷過程における荷重を支える構造の変化が起こっている．このような構造の変化によって応力解放が生じ，測定強度の低下が生じたものと考えられる．

なお，ここでは掲載していないが，すべての実験において，一度せん断応力の絶頂を記録した後，せん断応力の大きな低下が現れなかった．このような挙動については，不連続面を想定したポリエチレンフィルムが破断しないことによる影響が含まれると考えられ，今後におけるさらなる別の検討が必要と思われる．

4. 結 論

本研究による検討から，流れ目岩盤の強度特性は以下のように考えられる．

1. 流れ目の岩盤に対する直接せん断においては，強制的にせん断される面と不連続面のなす角が小さいほど，不連続面のすべりによる強度低下が著しく現れる．
2. また，不連続面の方向が破壊の原因となる荷重作用線に垂直であっても，荷重を支える構造の変化により，明らかな強度低下が現れる．

また，上記2に類似した要因により，従来は警戒されてこなかった差し目岩盤においても，不連続面の存在による強度低下が予想される．

参考文献

- [1] E. Hoek. Strength of jointed rock masses. *Géotechnique*, Vol. 33, No. 3, pp. 185–223, 1983.
- [2] 西山竜朗, 長谷川高士. 岩盤せん断試験における破壊機構に関する研究. *応用力学論文集*, Vol. 5, pp. 349–356, 2002.

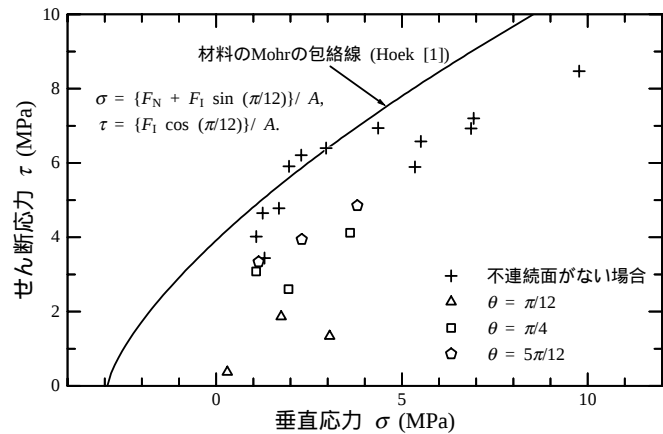


図3: 模型実験における測定強度

Shear strength measured through the model tests

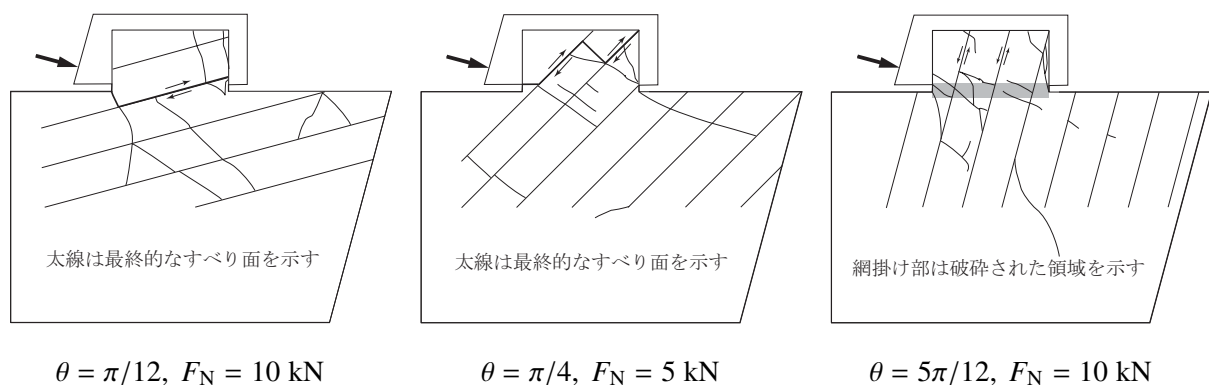


図4: 模型実験における破壊機構

Cracking sequences in the model tests