

一定せん断応力下での水浸による変形が 泥岩礫質土の強度特性に与える影響

沢津橋雅裕

Geo-disaster Mitigation Engineering

研究目的と実験手法

斜面崩壊の素因の1つである乾湿繰り返しによる泥岩の風化現象(スレーキング)について、斜面地盤を想定した応力条件下で検討した研究は少ない。本研究では、改良型一面せん断試験機(図1)を用いて、初期含水比 w_{ini} や締固め度 D_c を変えながら、水浸によって生じるクリープせん断変形が、泥岩礫質土の強度特性に及ぼす影響について検討した。

実験試料は、スレーキング指数(SI)=1, 2の泥岩礫質土を用いた。図2に示すような方法で w_{ini} を変えた試料に対して、鉛直応力 $\sigma_v = 25\text{kPa}$ で圧密した後、所定の応力比 $R(= \tau / \sigma_v)$ まで初期せん断を与え、クリープ状態のまま供試体を水浸飽和させた。飽和後のせん断変位が安定したら単調载荷に移行し、ピークせん断強度を測定した。

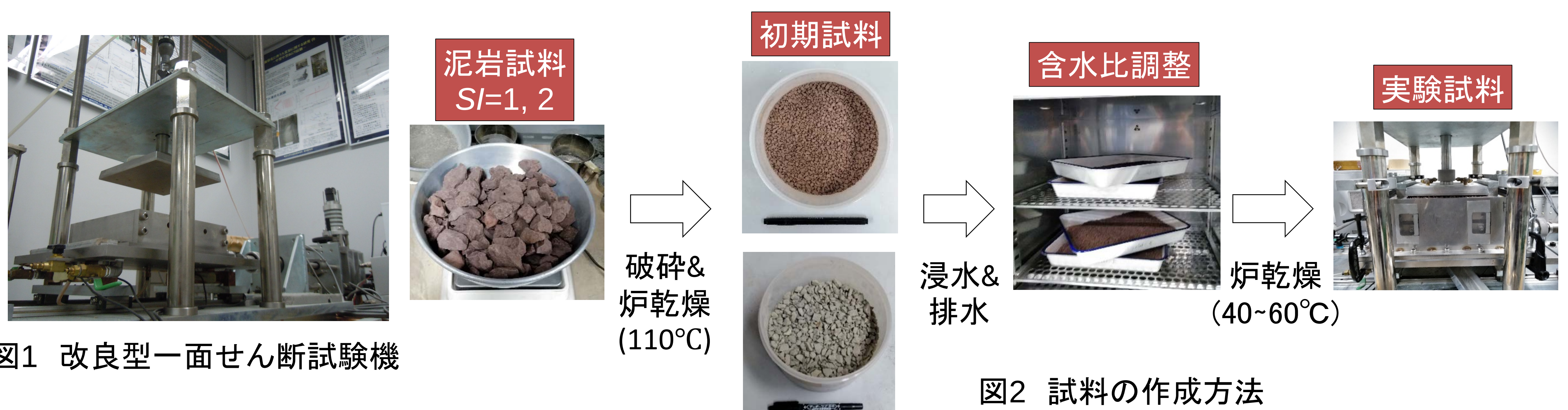


図1 改良型一面せん断試験機

図2 試料の作成方法

水浸による変形が泥岩礫質土の強度特性に与える影響

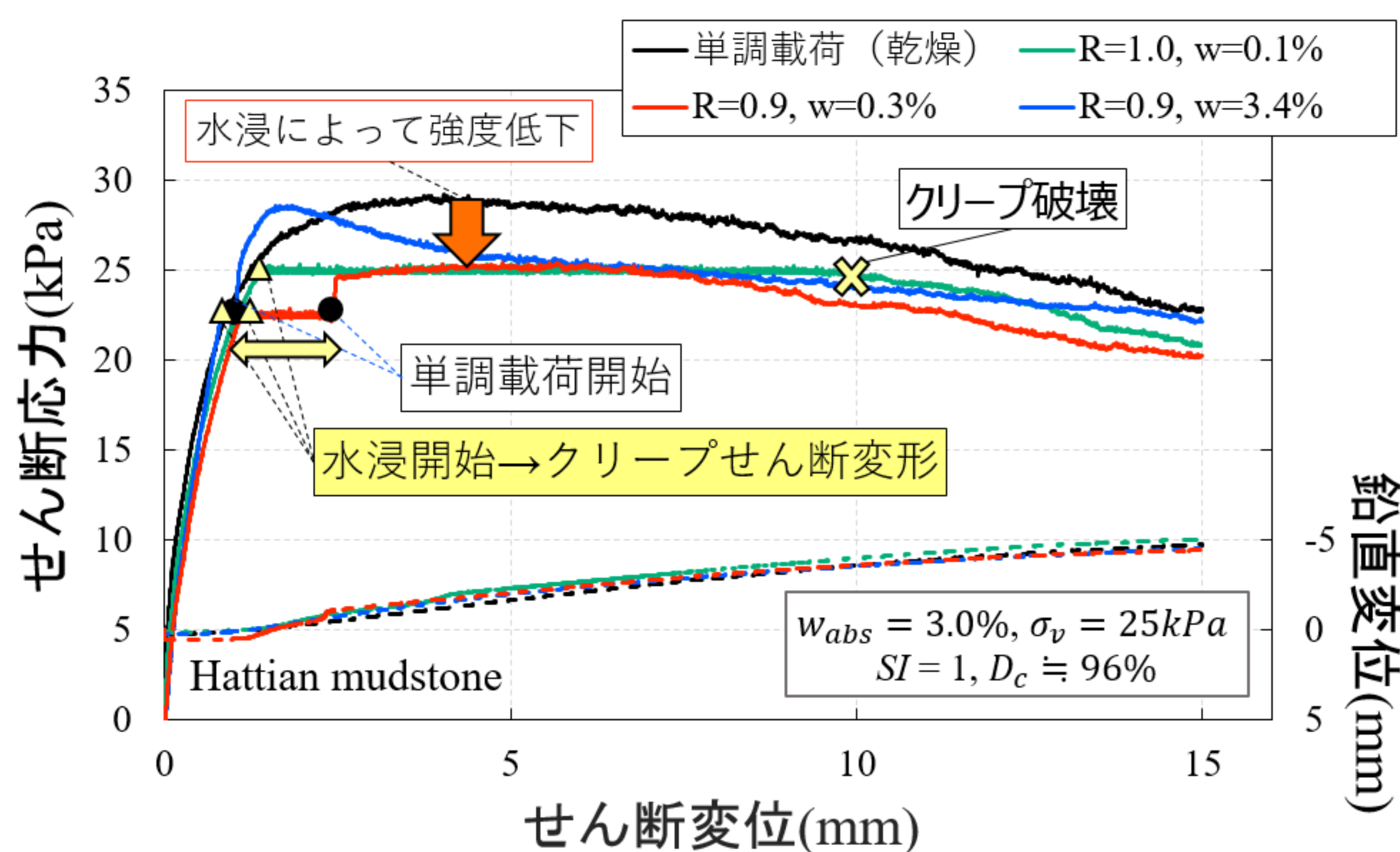


図3 応力・変位関係

図3より、乾燥状態での単調载荷(黒線)と比較すると、水浸クリープ状態からの単調载荷(赤線)の方がピークせん断強度 τ_{max} が小さい。泥岩の強度特性が含水状態に左右されることを示している。

クリープ状態で湿潤させた場合、初期含水比 w_{ini} と応力比 R に応じて、水浸時のせん断変形量も変化する(赤・青・緑)。水浸クリープせん断変形量が大きいほど、初期剛性や τ_{max} が低下し、 $R=1.0$ (緑線)ではクリープ破壊が生じた。ダイランシーが総じて膨張傾向を示しているため、水浸変形による密度低下や土粒子骨格構造の損傷などが原因だと考えられる。

図4に、 w_{ini} と R に基づいて、水浸時のせん断変形量を整理した。水浸時の斜面のリスクを、水浸時に破壊する危険ゾーン、多少変形する不安定ゾーン、ほとんど変形しない安定ゾーンの3領域に分類している。本チャート図は、所定の密度を持つ斜面地盤において、斜面勾配と含水比から、水浸時のスレーキングによる安定性の変化を評価することができる可能性を示唆している。

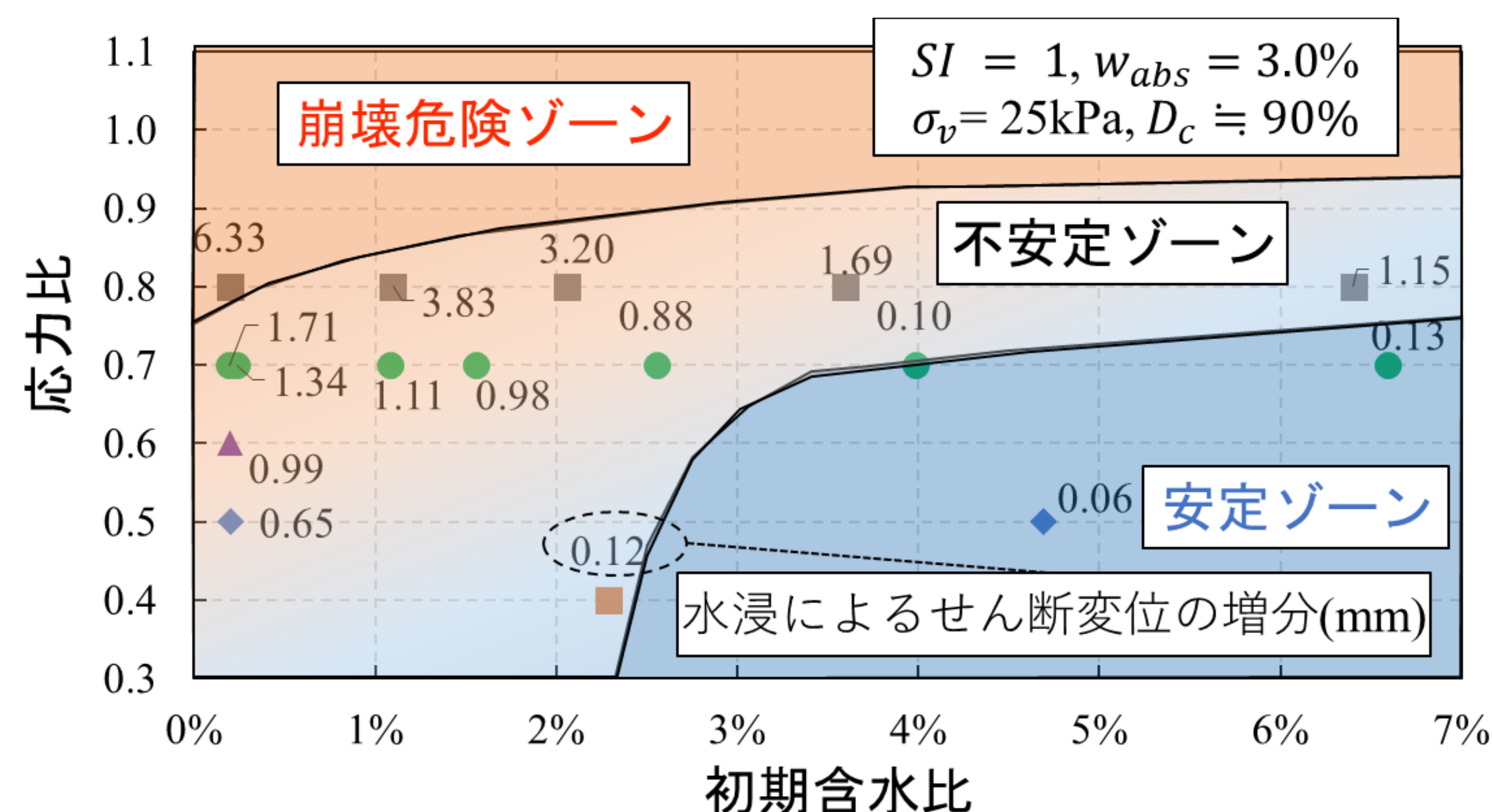


図4 初期含水比と応力比によるチャート図