

乾湿繰り返しによる泥岩礫質土の表層崩壊実験

沢津橋雅裕

Geo-disaster Mitigation Engineering

研究目的と実験手法

乾湿繰り返しにより泥岩などのスレーキング性地盤は風化が進行するが、これによる斜面崩壊を再現した例はほとんどない。本研究では、改良型一面せん断試験機(図1)を用いて所定応力条件下での試料の飽和と無拘束圧条件下での乾燥を繰り返すことによって、乾湿繰り返しによる斜面崩壊(クリープ破壊)が起こるかどうかを検証した。

実験試料は、スレーキング指数(SI)=1の礫質泥岩を用いた。乾燥試料に対して鉛直応力 σ_v 、せん断応力 τ を一定の応力比 R ($R=0.5, 0.6, 0.7$)に保ったまま圧密し、クリープ状態のまま供試体を注水飽和させた。飽和による変位が安定したら排水・除荷し、40°Cの乾燥炉で3日間炉乾燥させ(図2)、供試体を試験機に再セットして上記の手順を所定の回数繰り返した。

乾燥時もクリープ応力状態を維持することが望ましいが、本実験では排水後の除荷前にせん断変位を固定し、乾燥後の再載荷時に解放して累積変位を測定した。

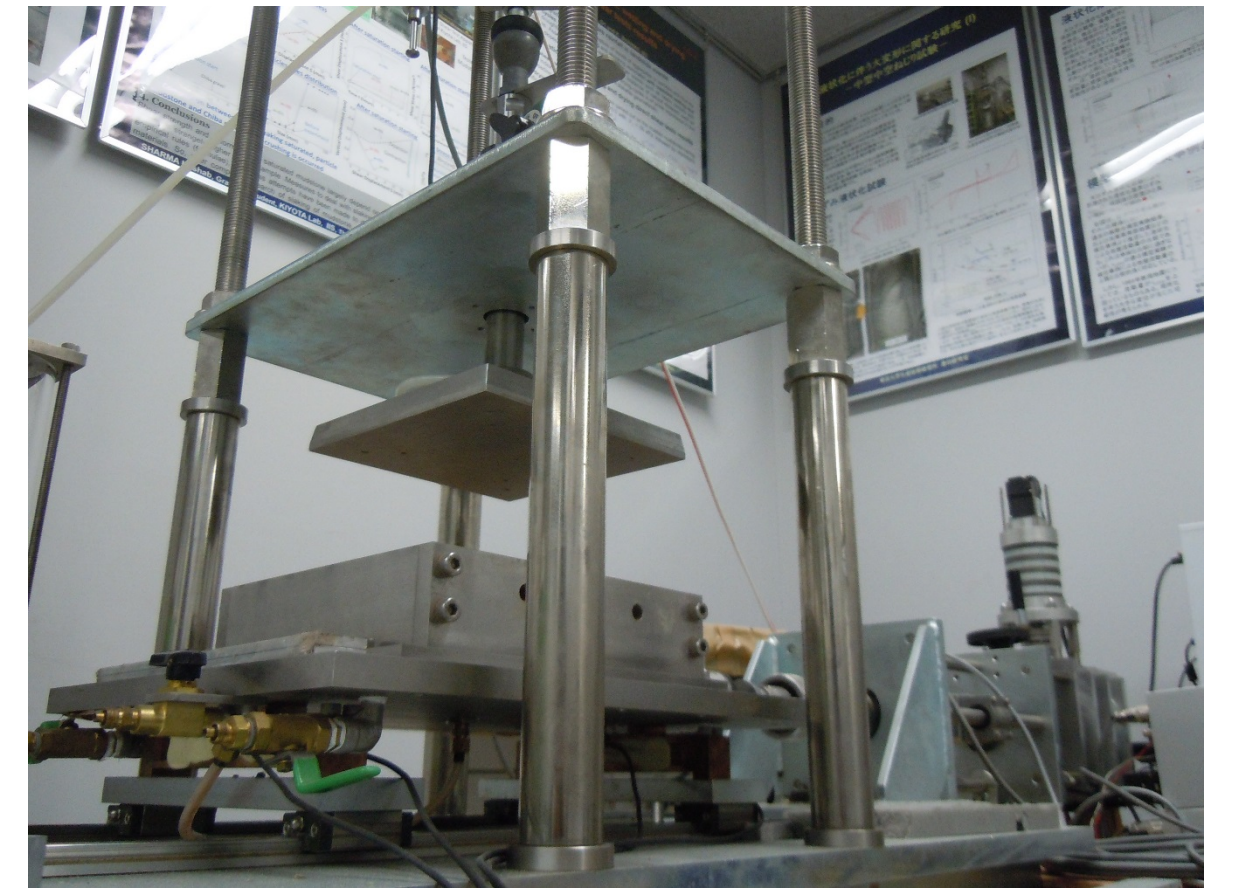


図1 改良型一面せん断試験機



図2 炉乾燥中の様子(40°C)

スレーキングによるクリープ破壊

一面せん断試験によるクリープ破壊は、応力比 $R = 0.7$ における2回目の湿潤過程で確認された(図3)。1回目の湿潤過程ではせん断変位は収束しており、その後の乾湿過程が試料の強度低下を生じさせたと言える。一方、 $R=0.5$ で最大10回の乾湿繰り返しを与えたが、クリープ破壊には至らなかった。

試料のスレーキングの程度を示す吸水率(図4)は、実験初期では増加したが、以降は3%前後で推移した。土粒子表面の脆い部分が初期の乾湿作用で失われ、粒子のコア部分が露出した可能性がある。 $R=0.5$ でクリープ破壊に至らなかった要因の一つであろう。

実験前後の粒径加積曲線(図5)からは、クリープ破壊が生じた $R=0.7$ では粒子の細粒化が生じた。本試験試料では、乾湿繰り返し作用よりも、大きくせん断変形したことによって細粒化したと言える。

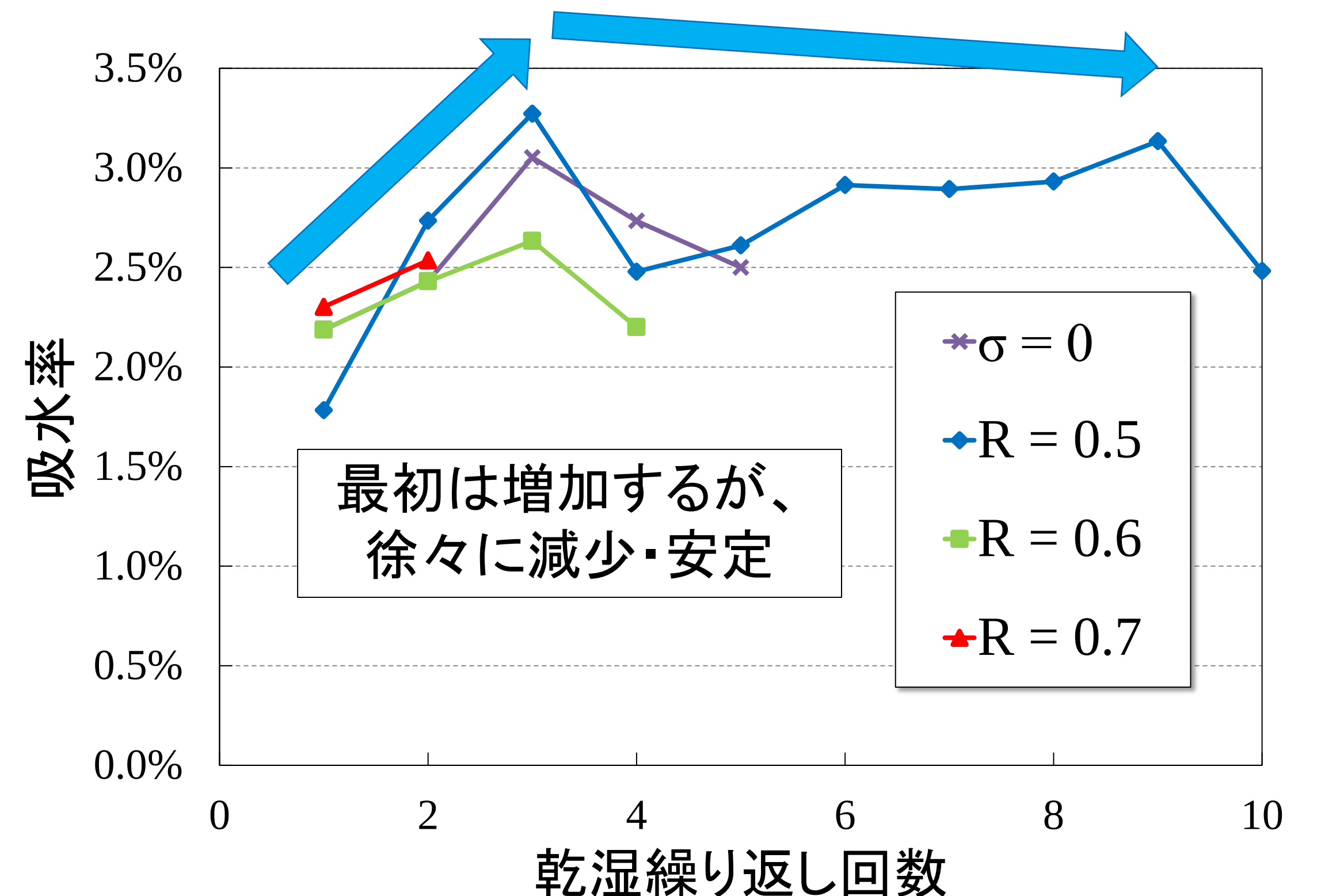


図4 試料の吸水率の推移

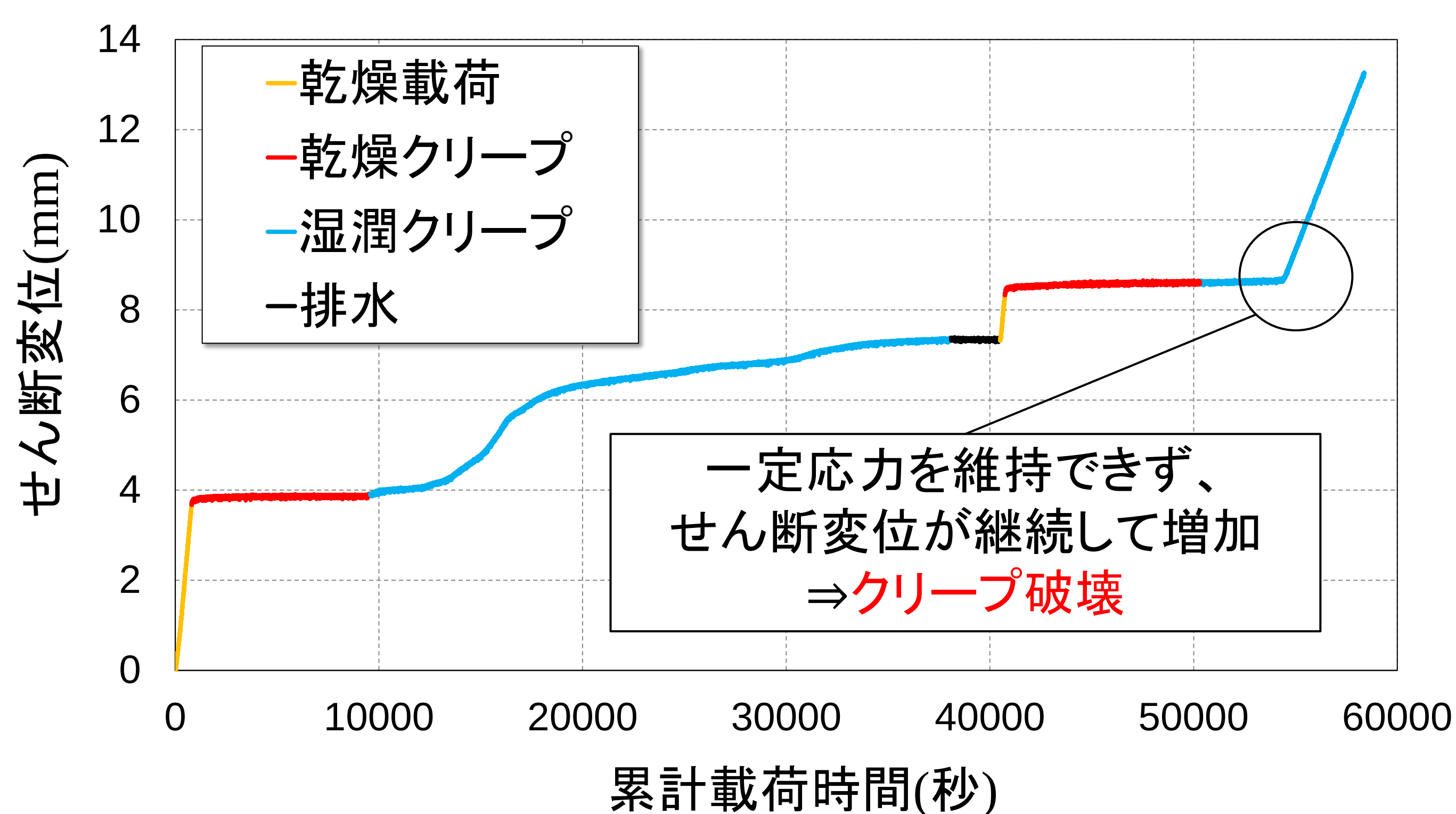


図3 試験中における累積せん断変位 ($R = 0.7$)

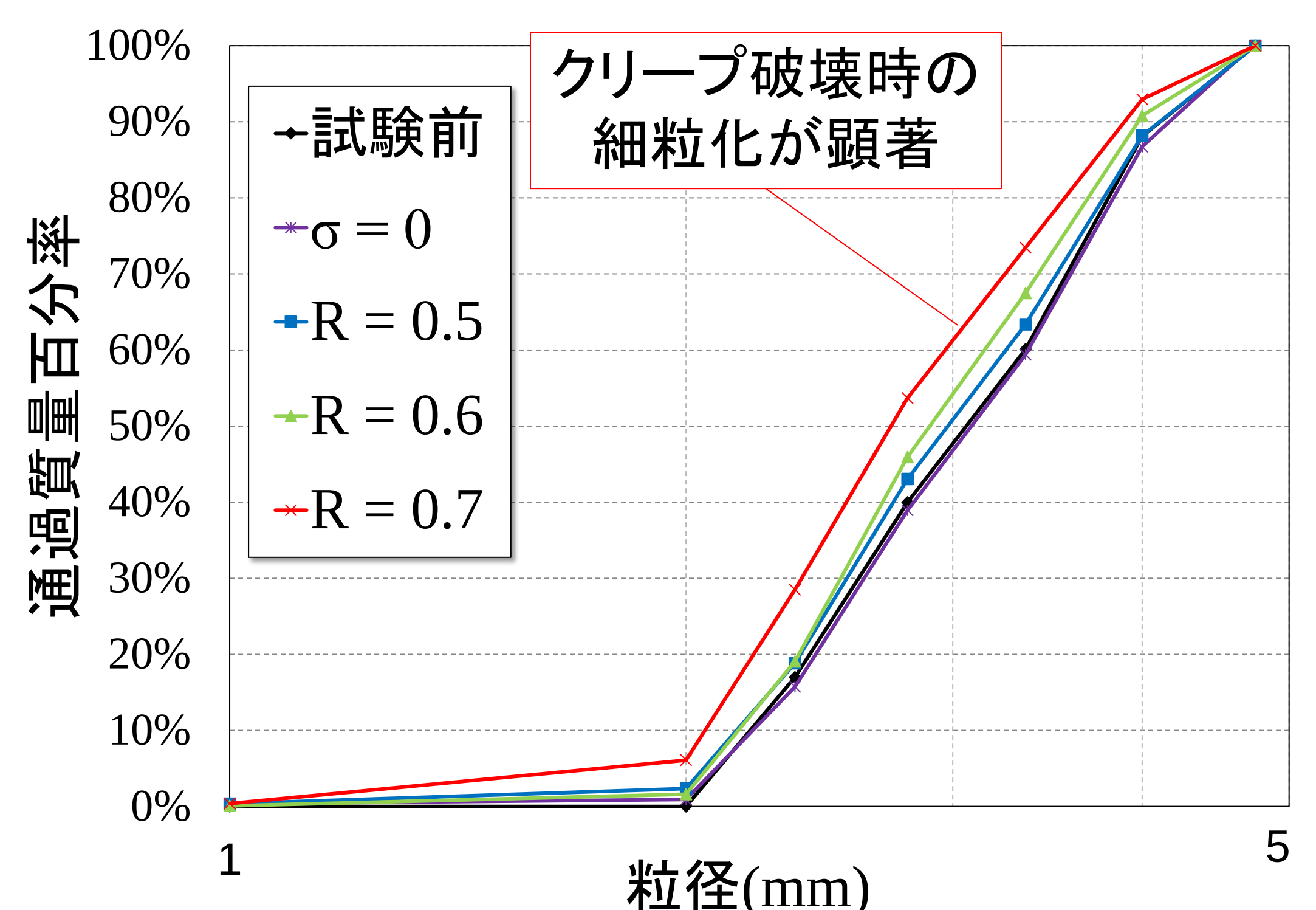


図5 試験前と試験後の粒径加積曲線