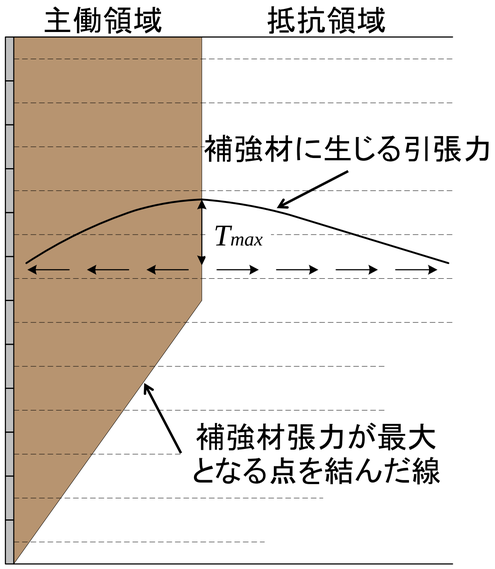
補強材が引き抜けた時の地盤内部を可視化する！

京都大学大学院工学研究科　社会基盤工学専攻　地盤力学講座

補強土壁の原理とは？

補強材に生じる引張力で壁面が崩れないように支える!



現在の設計では極限つりあい法を基に算出した最大引張力に着目している！

↓

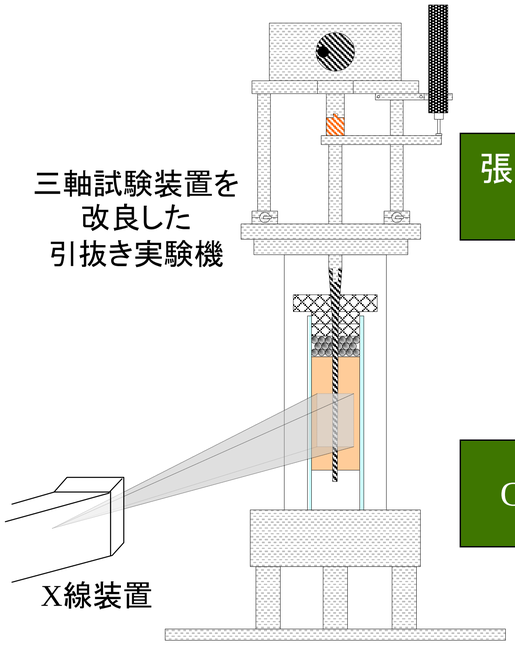
しかし，補強土壁は変形を許す柔な構造物！

↓

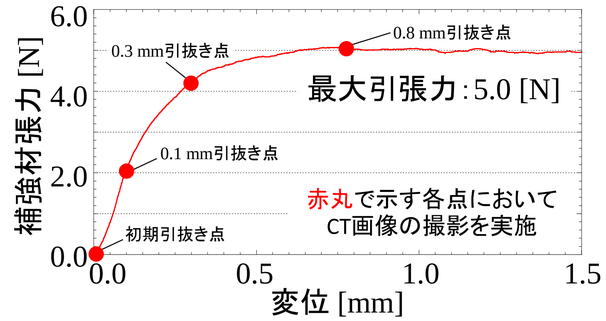
補強材の引抜き抵抗力の発現メカニズムは未解明

では，変形状態での地盤内部はどうなっている？

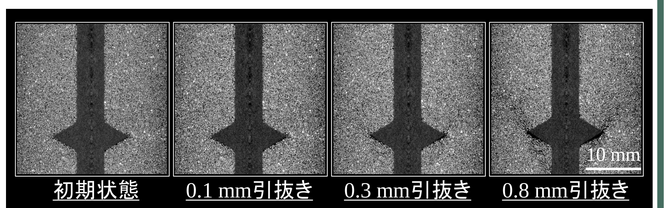
引抜き実験＋マイクロX線CTを用いた実験



張力-変位関係



CT画像



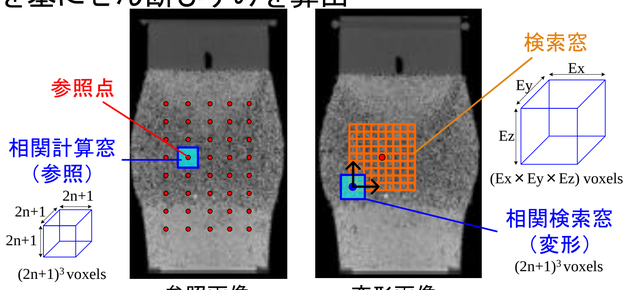
引抜き段階ごとに撮影されたCT画像の鉛直断面

CT画像と補強材張力の情報を同時に取得！

取得したCT画像に対して画像解析手法(画像相関法)を適用！

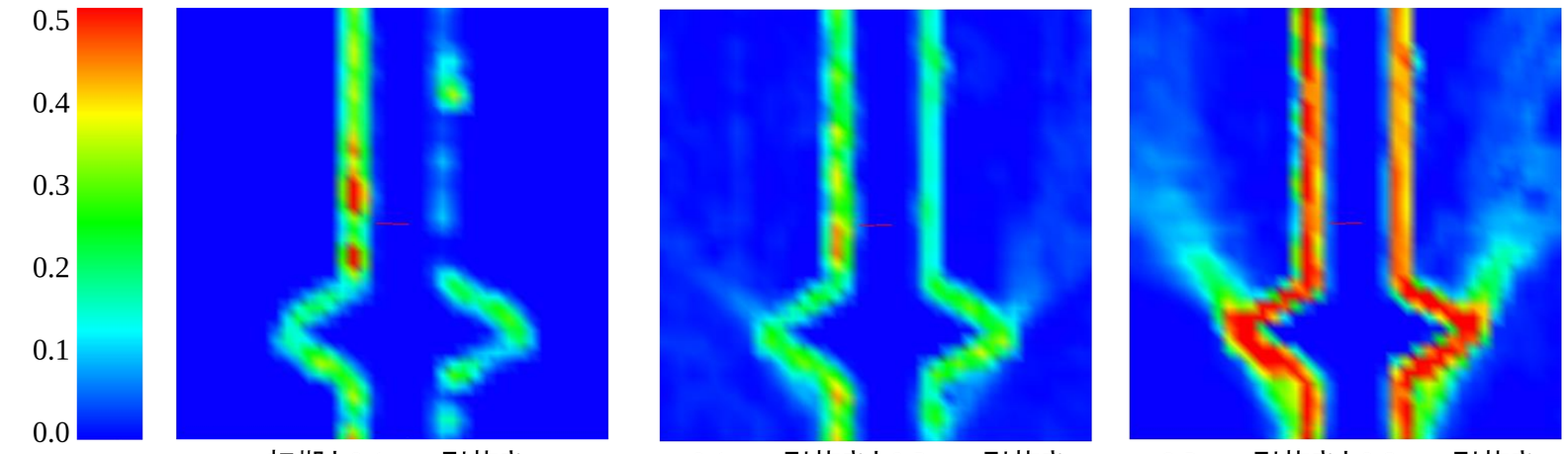
画像相関法について

変形前：参照点に複数voxelから成るサブセットを設置
変形後：参照点中心に設けた検索窓内でサブセットを移動
・変形前後でのサブセット (CT値配列)の移動を追跡
・相関係数$R(0 \leqq R \leqq 1)$が最大値を示す位置を変位後の点と同定
・これを基にせん断ひずみを算出



偏差ひずみテンソルの第2不変量=せん断ひずみ
(8節点変位のアイソパラメトリック要素のBマトリクスより)

$$\gamma = \sqrt{e_{xx}^2 + e_{yy}^2 + e_{zz}^2 + 2e_{xy}^2 + 2e_{yz}^2 + 2e_{zx}^2}$$



補強材引抜き時の抵抗領域を可視化して，引抜きに伴いせん断ひずみが拡大することを解明した！