

研究の背景と目的

土被りが小さい
柔らかく崩れやすい！
トンネル

崩壊を防ぐには？

小土被りのトンネルとは...

天端
切羽

トンネル掘削時の天端の崩壊
(三本木原トンネル)

事前地山改良工の適用

事前地山改良工の施工手順

セメントを混ぜる
掘った土とセメントを混ぜる

(1) 地表面からの開削
(2) 浅層混合処理
(3) 事前混合処理

崩れやすいところを改良(固く)する！

(4) 埋め戻し・転圧

事前地山改良工とは

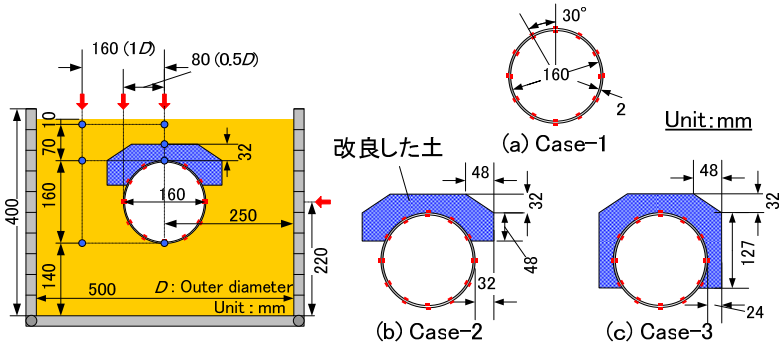
トンネルを掘削する前に、崩壊しやすい
トンネル天端周辺を地盤を改良する工法のこと

地山改良によって掘削の安定性は高まるが、地震時にはどんな影響があるか？

模型実験によって地震時のトンネルの動きを把握する

実験の条件

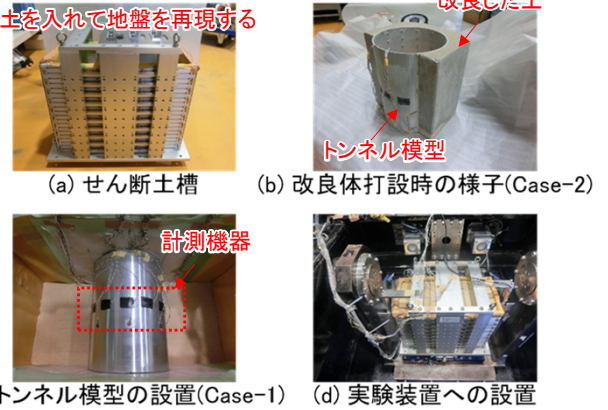
● 加速度計 ■ ひずみゲージ → レーザー変位計



実験時の様子

土を入れて地盤を再現する

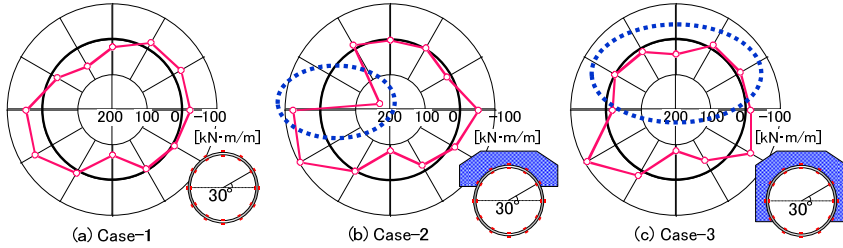
改良した土



実験結果

変形が大きい！

変形が小さい！

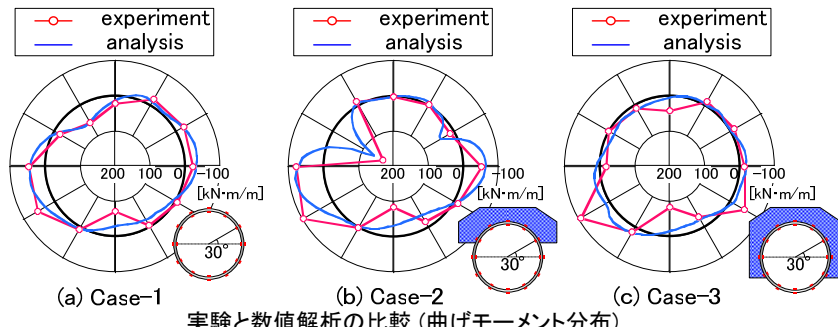
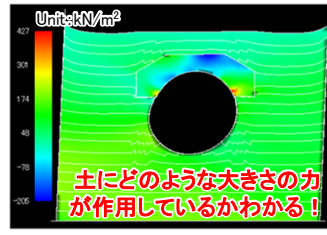
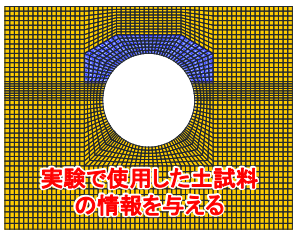


実験結果のまとめ

- Case-2(上半上部のみ改良)
改良した固い地盤と柔らかい地盤の境界部分で大きな変形が発生する
- Case-3(下半脚部まで改良)
改良した固い地盤によって全体的に変形が抑制される

Case-2ではトンネルの曲げ変形が大きく、地震時にひび割れなどの被害が生じる可能性がある

数値解析によって実験を再現する



コンピュータを使った数値解析(計算)でも、実験に近い結果を得ることができる！