

シールドトンネルの維持管理における性能照査

◆背景

- 日本国内でこれまで、総計 4000 本以上のシールドトンネルが建設されている
- 漏水や材料の劣化や変形などの老朽化が進行している
- 地中構造物のため詳細検査が困難であり、性能評価が難しい
安全かつ経済的な維持管理を行うために、性能照査の支援ツールが必要とされています。



◆技術概要

◎コンクリートと鉄筋のモデル化

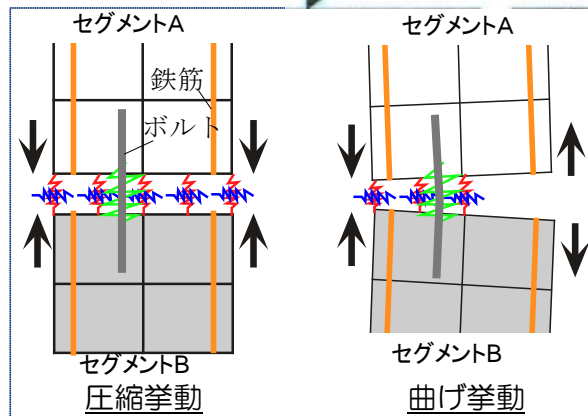
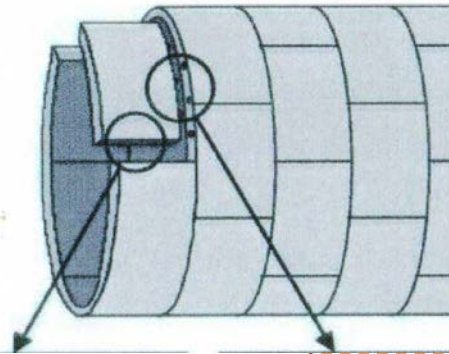
- ✓ コンクリート⇒平面要素
材料モデル⇒ひび割れ + 弾塑性 (Drucker-Prager
降伏基準+圧縮破壊ひずみ $\epsilon_{cu}=0.35\%$)
- ✓ 鉄筋⇒離散の棒要素 (完全弾塑性)

◎継手のモデル化

- ✓ ボルト⇒ばね要素
- ✓ セグメント間の接触面⇒
Interface 要素

◎維持管理への応用

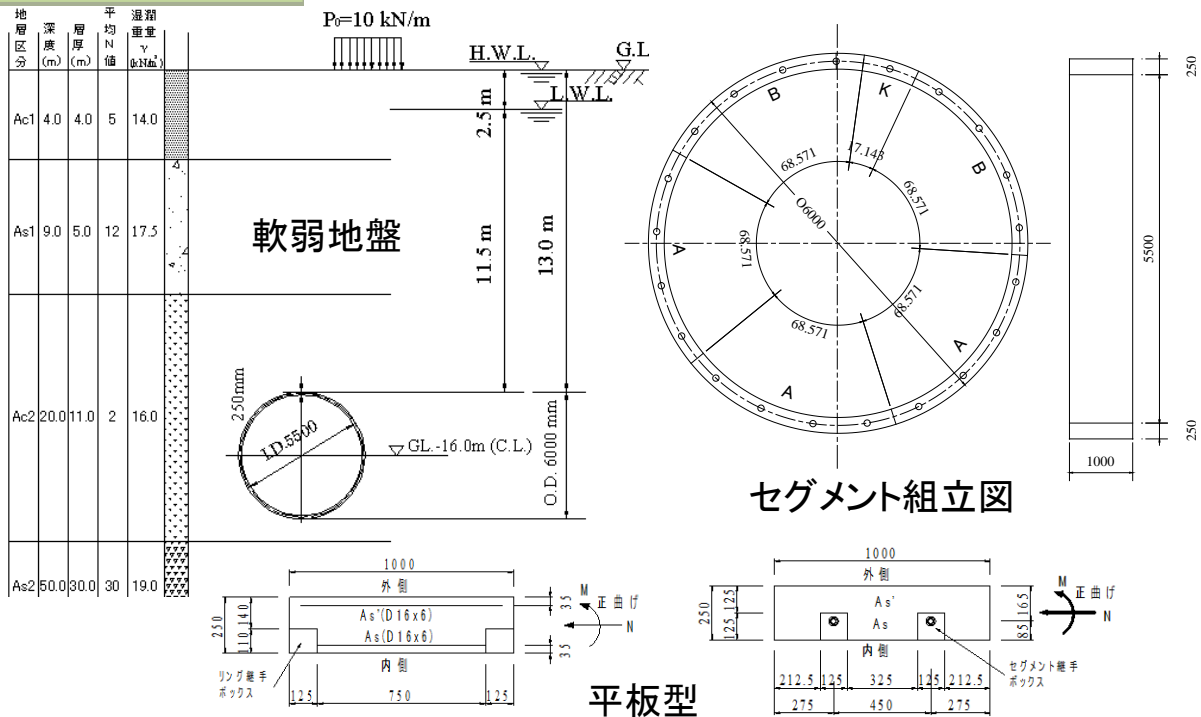
- トンネルの変状 (ひび割れ、
変形、漏水など)
⇒耐荷性能を定量的評価
⇒逆解析によりトンネルの現状 (周
辺地盤・材料劣化状況) を推定



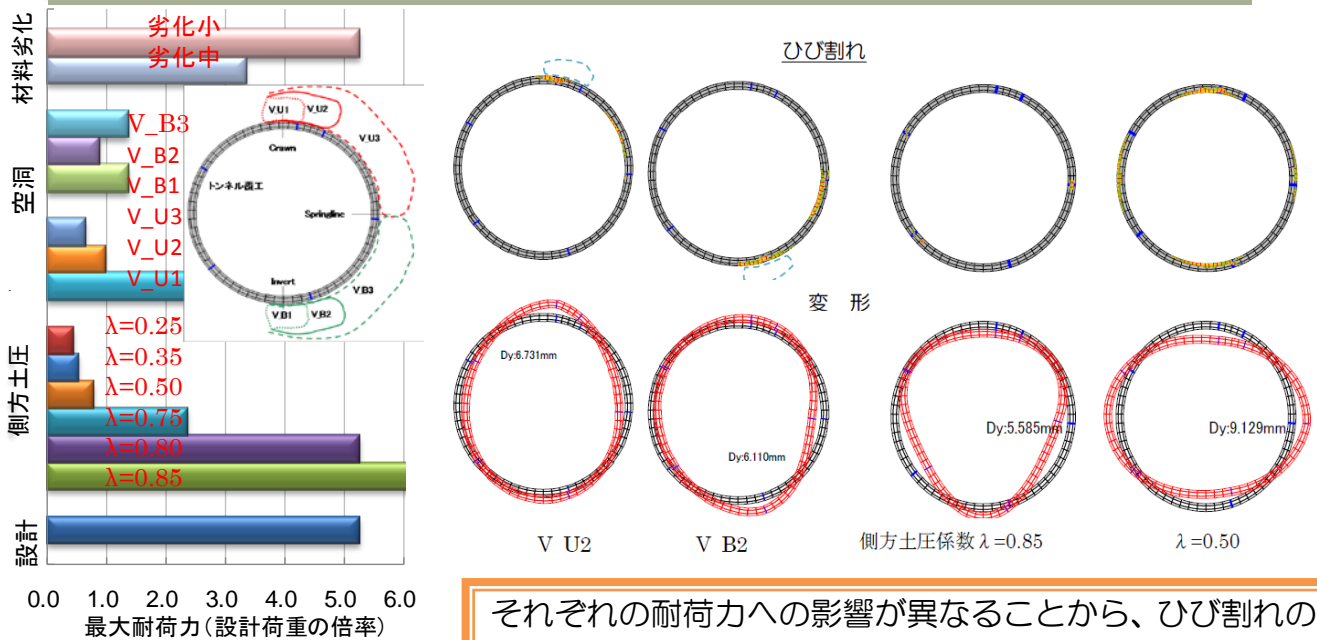
供用中のトンネルの維持管理のツールとして、着目したリングを検討する際、隣のリングによる干渉効果を見逃す

◆供用トンネルの検討例

検討条件 地盤&構造



検討結果 (材料劣化、局所空洞及び側方土圧による耐荷、ひび割れ、変形の変化)



それぞれの耐荷力への影響が異なることから、ひび割れの発生箇所や方向、断面の変形状況もさまざまです。

◆技術ポイント

- トンネル内部の点検情報（コンクリート剥離、劣化及び鉄筋腐食の変状）を基に、現状分析、性能評価及び対策提案が可能です。
- トンネル内部の点検情報（漏水、変形、ひび割れ）から、逆解析を行うことで、周辺地盤の状況、トンネル全体の状況を推定することが可能です。