

# 国道289号甲子トンネル路面隆起対策



様式2

福島県南事務所道路課  
主査 渡邊長浩

## － プレキャストインバート －

施工場所：西白河郡西郷村～南会津郡下郷町(甲子トンネル)

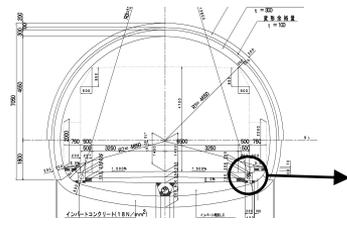
### 1. はじめに

#### 甲子トンネルの概要

- 県南と南会津を結ぶ基幹的な道路
- 平成20年9月開通 ○ 全長約4.3 km
- 交通量：約90万台/年間

#### 路面隆起の概要

- 下郷側抗口から約1.7km地点
- 平成23年3月に路面隆起確認
- 支保パターン：D II 標準断面



### 2. 設計上の課題と対応方針

隆起原因：粘土性鉱物「スメクタイト」を含んだ岩盤の膨張と劣化

#### ① 損傷機構の解明

「既存のインバートはなぜ壊れたのか」



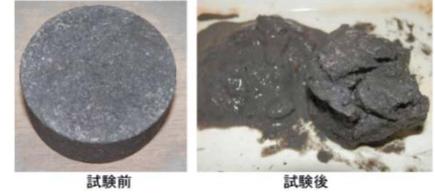
課題①～③

#### 技術的提案①～③

##### ① 室内浸水試験

- 吸水後、急激な膨張
  - 目視確認のできない現場状況
- ⇒ インバートは若材齢時に破壊した可能性

吸水膨張率試験 試験料の状況



#### ② 将来応力の設定

「膨張が収束しない特異性をどのように設計へ反映させるか」

#### ③ 地域経済への影響

「社会的損失をどのように最小化するか」

#### 対応方針①～③

##### ① 若材齢時の養生

地山の初期膨張抑制及び膨張を前提とした対応

##### ② 将来応力への対応

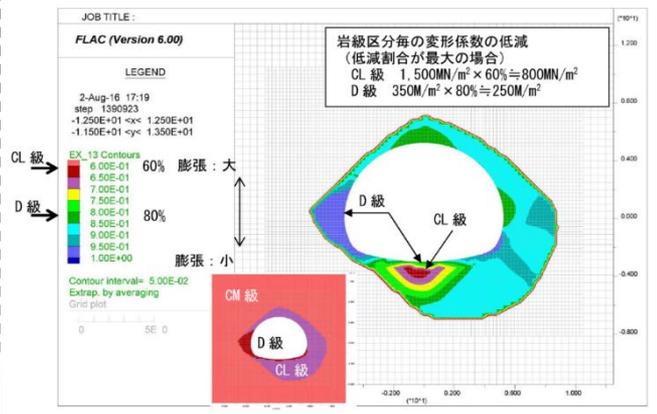
D II 標準パターンによるいないインバートの検討

##### ③ 交通特性を反映

工事による経済損失を施工計画へ反映

#### ② 膨張モデル

- 将来的な地山物性値(変形係数)を推定
- ⇒ 原形復旧では将来破損する可能性



#### ③ 交通特性

- GW、夏休み、紅葉時期に交通量増加
- 土日祝日に交通量増加
- ⇒ メリハリのある施工計画の必要性

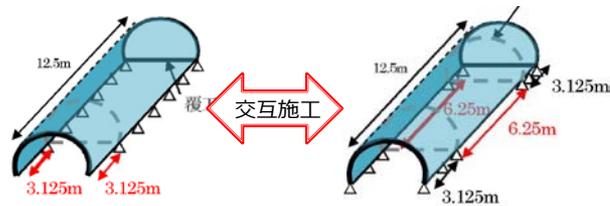
平日夜間通行止めによる『プレキャストインバート』施工を採用

### 3. 施工上の課題と対応

課題 既設インバート撤去に伴う、

- アーチの沈下
- 内空変位発生 の可能性

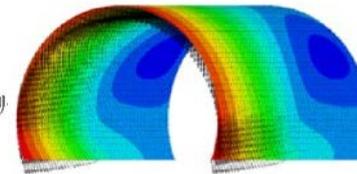
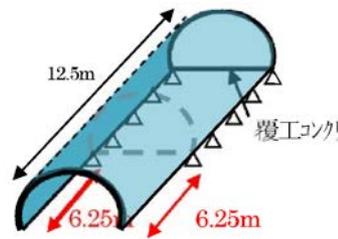
対応 ○施工手順の微修正



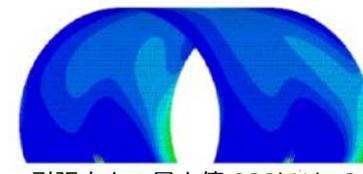
○ロックボルトによる変位抑制

### 技術的提案

- 3次元弾性解析の実施  
⇒ アーチ延長1/2のインバートを取り外した場合の検証



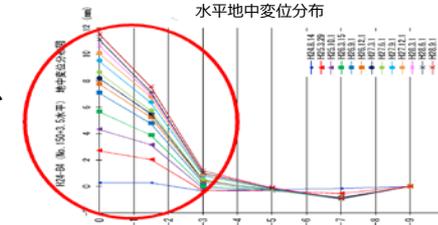
最大変位 0.71mm



引張方向の最大値 923kN/m2  
(覆工の引張強度 1,800kN/m2)

○過年度実績を踏まえた検討

- 地山膨張深度 (深度5mから膨張が始まり、0~3mが最も変位している。)
- 応力の算定 (インバート撤去 (試験施工) 時のグラウンドアンカー緊張力を分析)

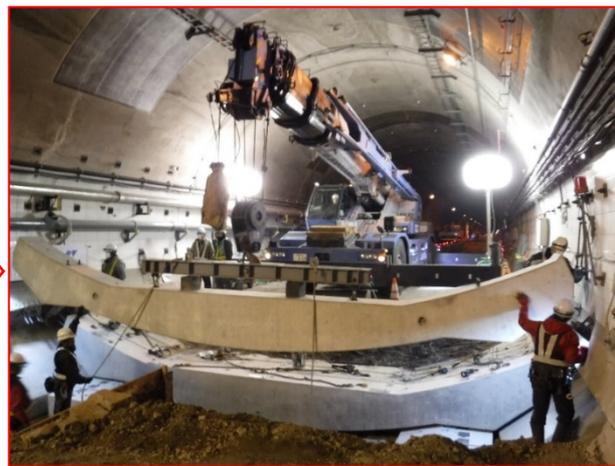


### 4. 施工状況

#### 夜間作業工程

#### 作業内容

21:00 ~	通行止規制開始
21:30 ~ 0:00	仮復旧撤去、掘削
0:00 ~ 1:30	Pcaインバート設置
1:30 ~ 3:30	裏込めモルタル充填
3:30 ~ 5:30	埋め戻し、仮復旧
6:00 ~	通行止規制解除



### 5. まとめ

インバートのプレキャスト化により、

- ✓ **高品質なインバート**が製作可能に
- ✓ トンネル内施工の省力化により**生産性が向上**
- ✓ 平日夜間通行止めによる施工により**社会的損失を大きく低減**

関係自治体や商工観光団体等と**合意を形成**し、工事着手が実現

### 道路ユーザーへの周知 (チラシ作成)

#### 配布状況

- 下郷町・西郷村 ⇒ **全戸配布**
- 高速PA・道の駅 ⇒ **掲示・配備**
- 白河市・南会津町 ⇒ **全戸回覧**
- 商工・観光・物流 ⇒ **会員へ配布**