



土研新技術ショーケース
2026 in 東京 令和8年9月8日

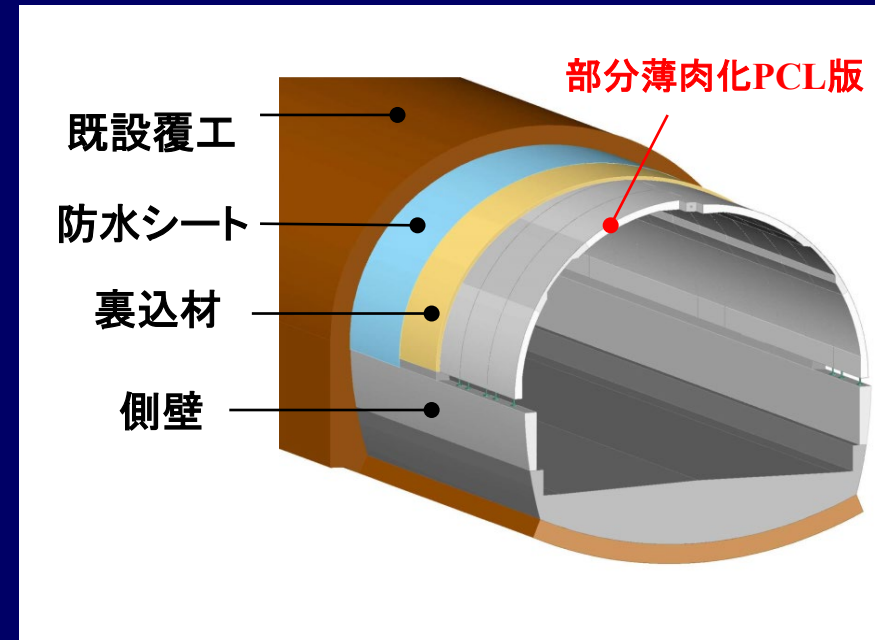
トンネル補強技術 (部分薄肉化PCL工法)

PCL協会

広報部会 阿曾 将太

1. PCL工法とは

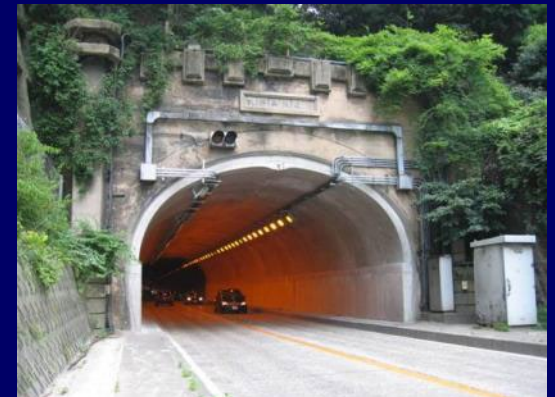
- ① **プレキャスト製コンクリート版**を組立て、トンネルの補修、補強を行う工法
- ② PCL版は**2分割アーチ構造で自立**
- ③ トンネル内部で**専用重機**により設置
- ④ **片側交互交通**による施工が可能
(日々の施工完了後、全面開放が可能)



①施工写真



②完成写真



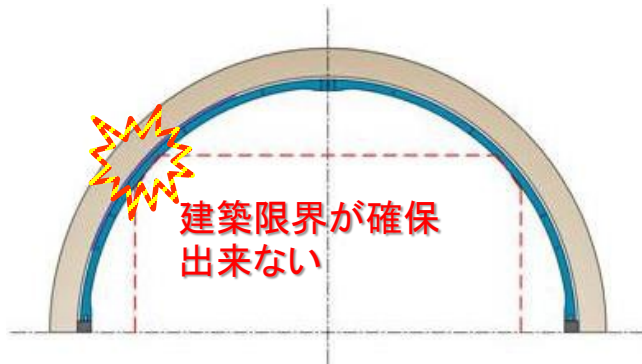
③完成写真

2. 部分薄肉化PCL工法とは

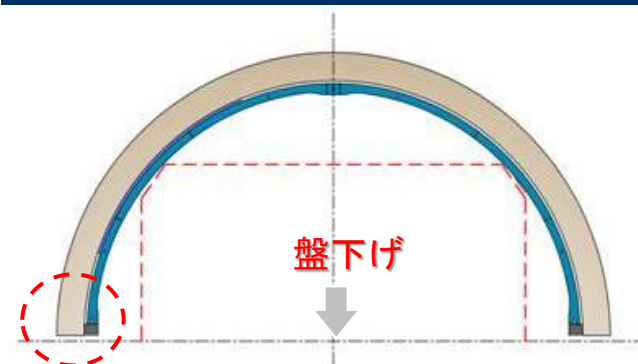
建築限界を侵す場合にトンネル肩部のみを薄肉化したPCL版を用いた工法

◆薄肉部については、**UFC(超高強度繊維補強コンクリート)製**または**鋼板とコンクリートの複合構造**となる

現状では建築限界確保が困難



確保のため、盤下げする必要



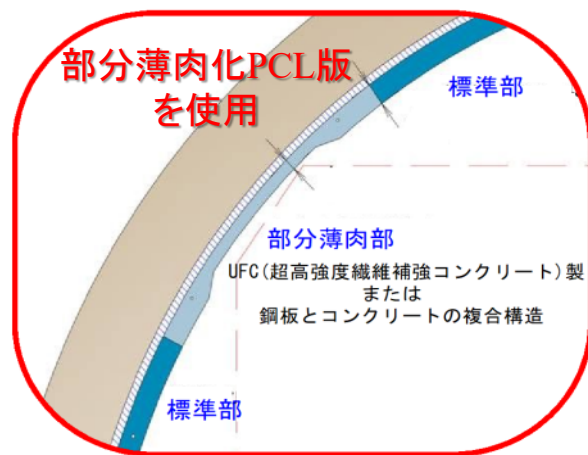
部分薄肉化PCL版
を使用

標準部

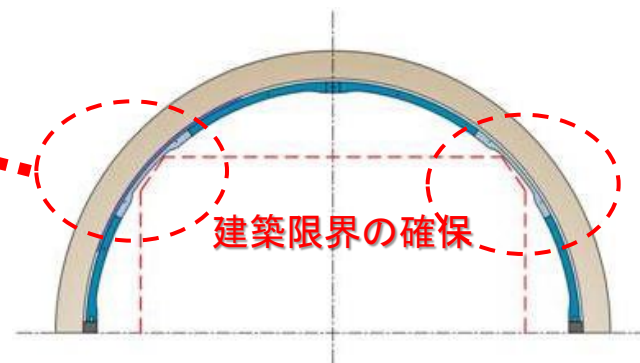
部分薄肉部

UFC(超高強度繊維補強コンクリート)製
または
鋼板とコンクリートの複合構造

標準部

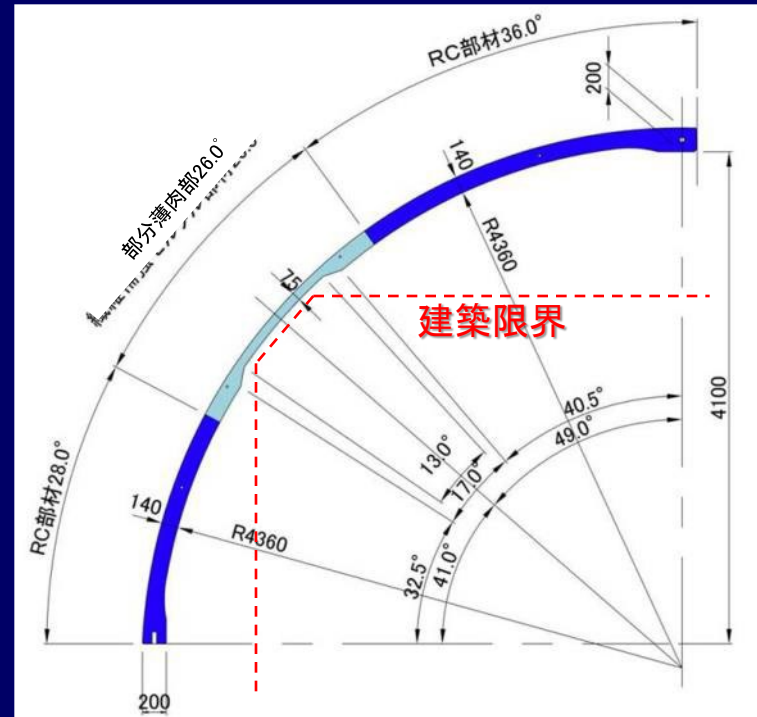


盤下げせず建築限界を確保



3. 部分薄肉化PCL工法の部材構造

① 部分薄肉化PCL版の<例>



通常部
部材厚 $t=140\text{mm}$

鉄筋コンクリート構造

薄肉部
部材厚 $t=75\text{mm}$

UFC(超高強度繊維補強コンクリート構造)製
または
鋼板とコンクリートの複合構造

4. 部分薄肉化PCL工法の構造耐力

部分薄肉化PCL版を用いた実物大の載荷試験

損傷を与えた覆工を部分薄肉PCL版で補強し載荷試験

- ・載荷形式: 上方の地山が緩んで天端に荷重を受けた覆工の補強を想定
- ・部分薄肉化PCL版の部材厚は、肩部75mmで肩部以外は140mm



損傷を受ける前の覆工 ($t=300\text{mm}$ 、圧縮強度 18 N/mm^2) と比較して、
耐力が約1.9倍向上することを確認

5. PCL版の組立設置方法

① スピンアーム方式



トンネル内でトラックから直接荷取り



所定の位置に設置



5. PCL版の組立設置方法

② フォークリフト方式



トンネル外でクレーン
によりフォークリフト
架台に積み替え



トンネル内に自走して
搬入



所定の位置に設置

6. 部分薄肉化PCL工法の採用実績

① 鳴子トンネル

- 宮城県大崎市内
- 平成22年6月
- 老朽化したトンネルの補修・補強
- R=4.3m、施工延長40m

トンネル内空断面に余裕がなく、道路横断勾配が片勾配になる箇所に通常のPCL版を設置すると、**建築限界**が確保できないため部分薄肉化PCL工法が採用された



② 田代トンネル

- 新潟県柏崎市内
- 平成22年10月
- 老朽化したトンネルの補修・補強
- R=4.1m、施工延長35m



7. 在来工法との比較まとめ

在来工法(覆工コンクリート現場打ち+盤下げ)との比較

1. 工期短縮

通行規制期間の短縮

2. コスト縮減

条件により

3. 品質向上

確実な覆工厚確保

【想定した比較条件】

- ・内巻き延長 $L=30.0\text{m}$
- ・盤下げ施工区間 90.0m (摺付け長を考慮)
- ・盤下げ高 $h=0.4\text{m}$

部分薄肉化PCL工法への問い合わせ先

- 国立研究開発法人 土木研究所 つくば中央研究所
道路技術研究グループ トンネルチーム

☎ : 029-879-6791

部分薄肉PCL

検索

- PCL協会(PCL協会事務局:日本サミコン(株)内)

☎ : 03-6869-3197

<http://pcl-kyokai.o.oo7.jp/>

PCL工法

検索

協会加盟会社

・日本サミコン(株)

・ジオスター(株)

・日本コンクリート工業(株)