

トンネル補強技術 (部分薄肉化PCL工法)

国立研究開発法人 土木研究所
つくば中央研究所 トンネルチーム
P C L 協 会

はじめに

当技術の適用(何をするための技術)

老朽化した**トンネル**の**補強**を目的とした
プレキャストコンクリート版を設置するライニング工法

紹介内容 ー目次ー

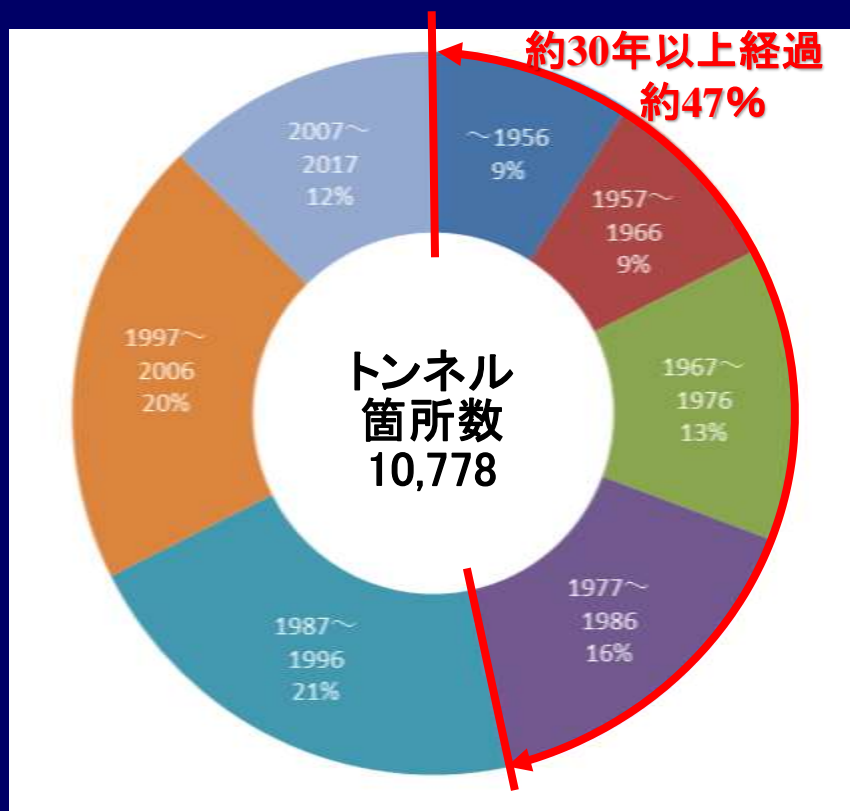
1. 道路トンネルの現況
2. 用途・概要(どのようなものなのか)
 - PCL工法とは
 - 部分薄肉化PCL工法とは
3. 実績(どのように使われているのか)
 - 部分薄肉化PCL工法の実績

1. 道路トンネルの現況

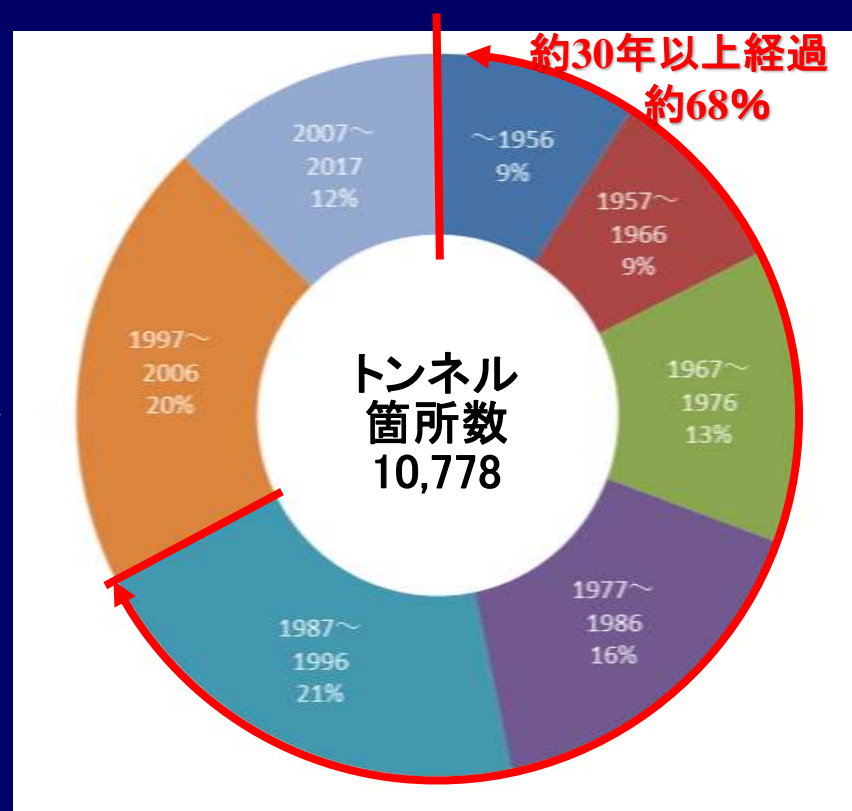
1. 道路トンネルの現況

年代別のトンネル箇所数

- ・約30年以上経過すると老朽化による変状が発生しやすい



現在



10年後

1. 道路トンネルの現況

トンネル変状対策工の分類と選定

トンネル変状対策工は変状の度合から大きく3つに分類される

変状の
度合

大



小

1. 外力対策

→トンネル補強技術

本工法は補強
技術に対応

2. はく落防止対策

→トンネル補修技術

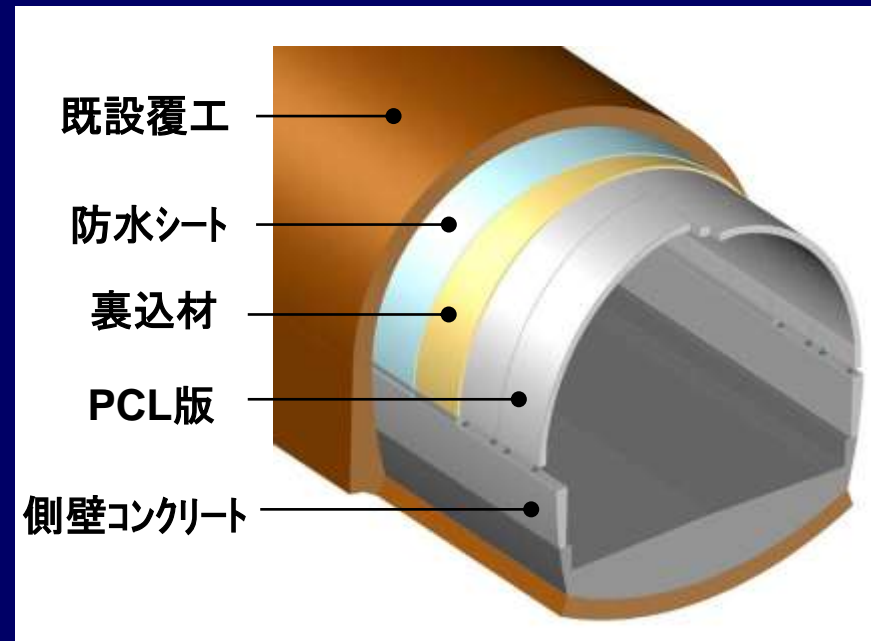
3. 漏水・凍結対策

2. 用途・概要

(どのようなものなのか)

2. 用途・概要 ①PCL工法とは

- ① **プレキャスト製コンクリートアーチ**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 トンネル内部での**専用重機**による据付け
- ④ **片側交互交通開放下**による施工が可能
(日々施工完了後、全面開放が可能)



①施工写真



②完成写真



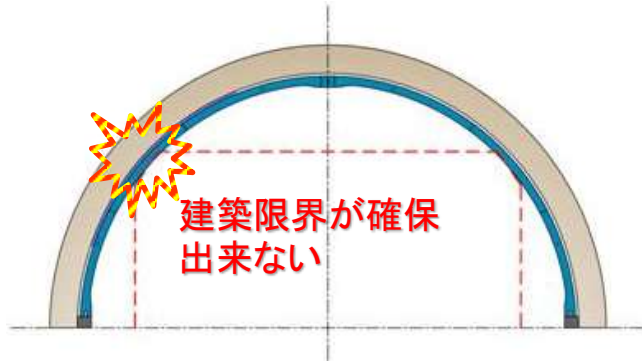
③完成写真

2. 用途・概要 ⑤部分薄肉化PCL工法とは

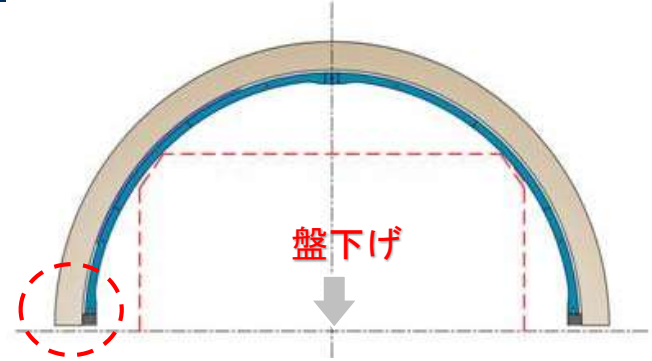
建築限界を侵す場合にトンネル肩部のみを薄肉化したPCL版を用いた工法

- ◆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する

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



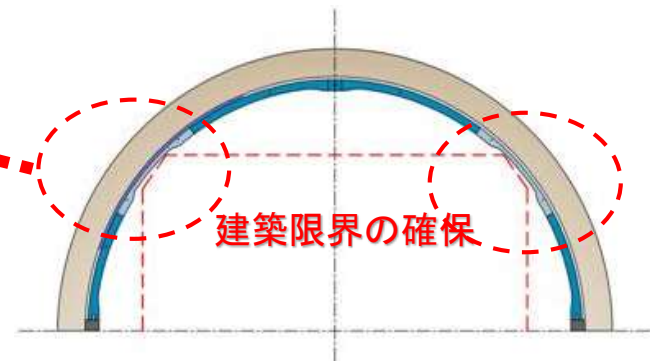
部分薄肉化PCL版
を使用

標準部
例) $t_1=140\text{mm}$

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
例) $t_2=75\text{mm}$

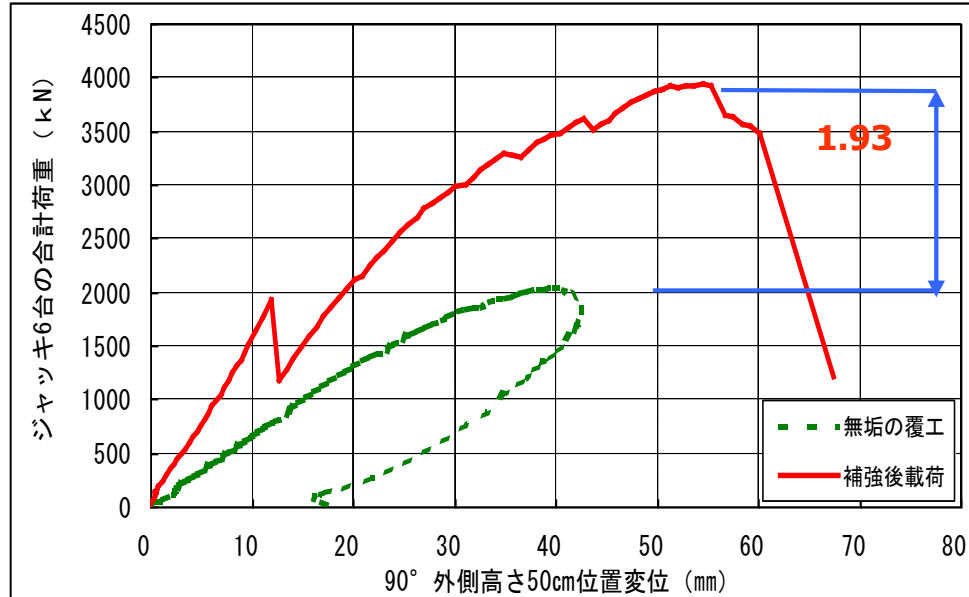
標準部

盤下げせず建築限界を確保



2. 用途・概要 ⑤部分薄肉化PCL工法とは

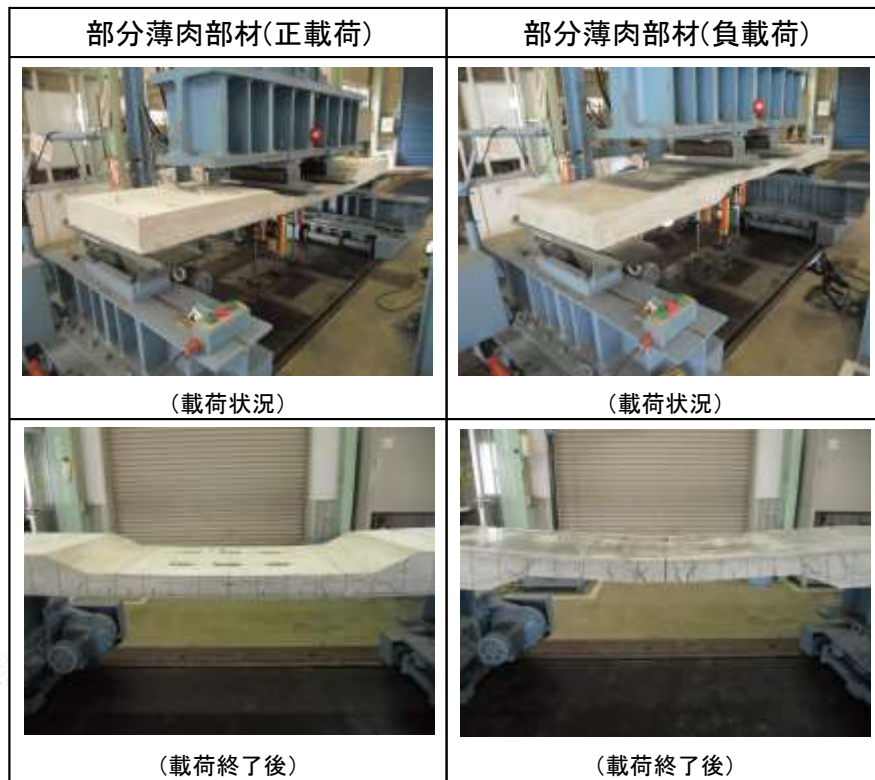
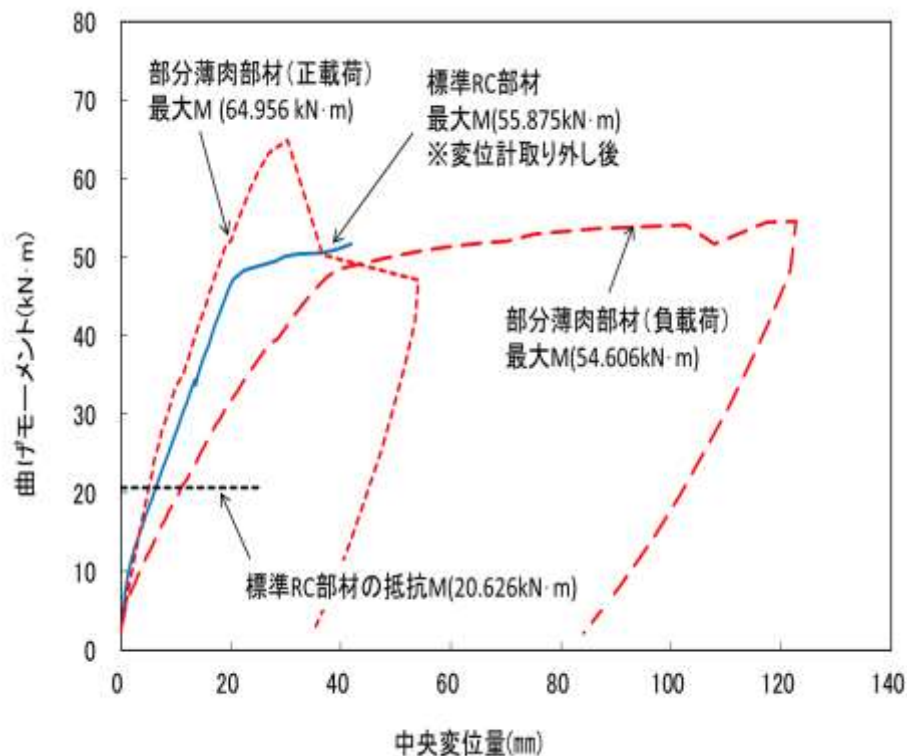
- 損傷を受ける前の覆工 (300mm、圧縮強度18 N/mm²) と比較して、
耐力が 約1.9倍向上することを確認



部分薄肉化PCL版を用いたトンネル補強工法
実物大載荷試験結果

2. 用途・概要 ⑤部分薄肉化PCL工法とは

- 正載荷(鋼板下側)においては終局モーメントが標準RC部材を上回った。
- 負載荷(鋼板上側)では標準RC部材と比較して剛性が小さくなるものの、終局モーメントは同等の値であり、靱性変形に富んだ挙動を示した。



部分薄肉化PCL版、鋼板とコンクリートの複合構造
曲げ性能試験結果

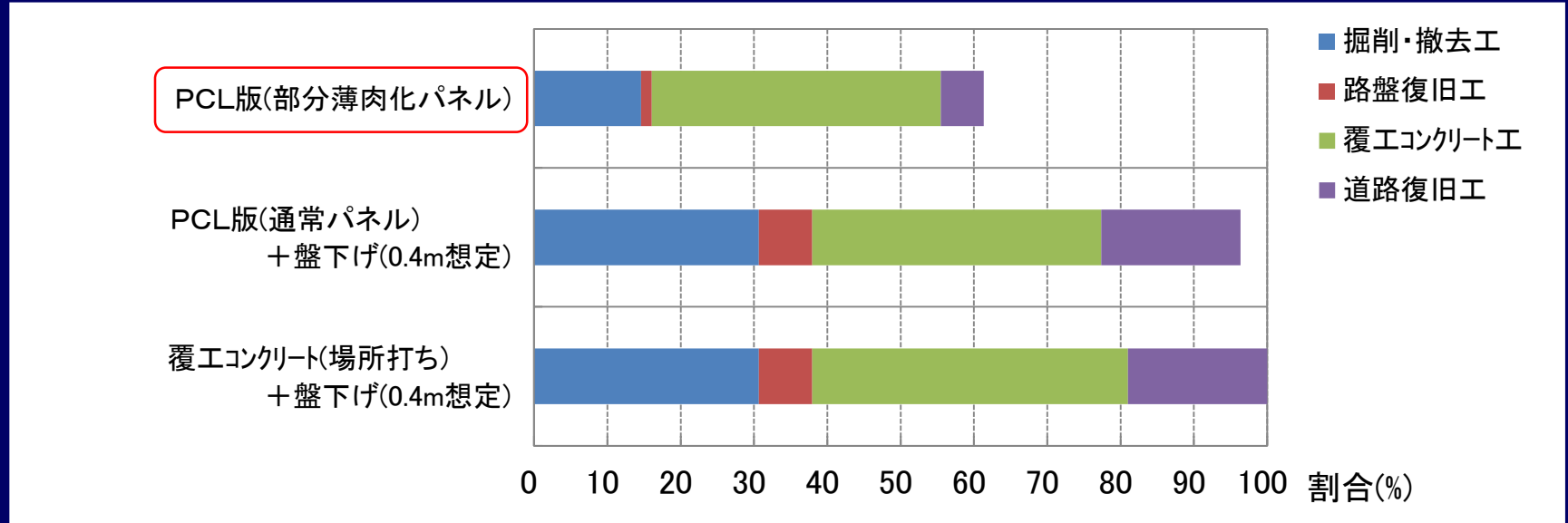
2. 用途・概要 ⑤部分薄肉化PCL工法とは

工期の比較(例)

大幅な工期短縮が可能

【想定した比較条件】

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



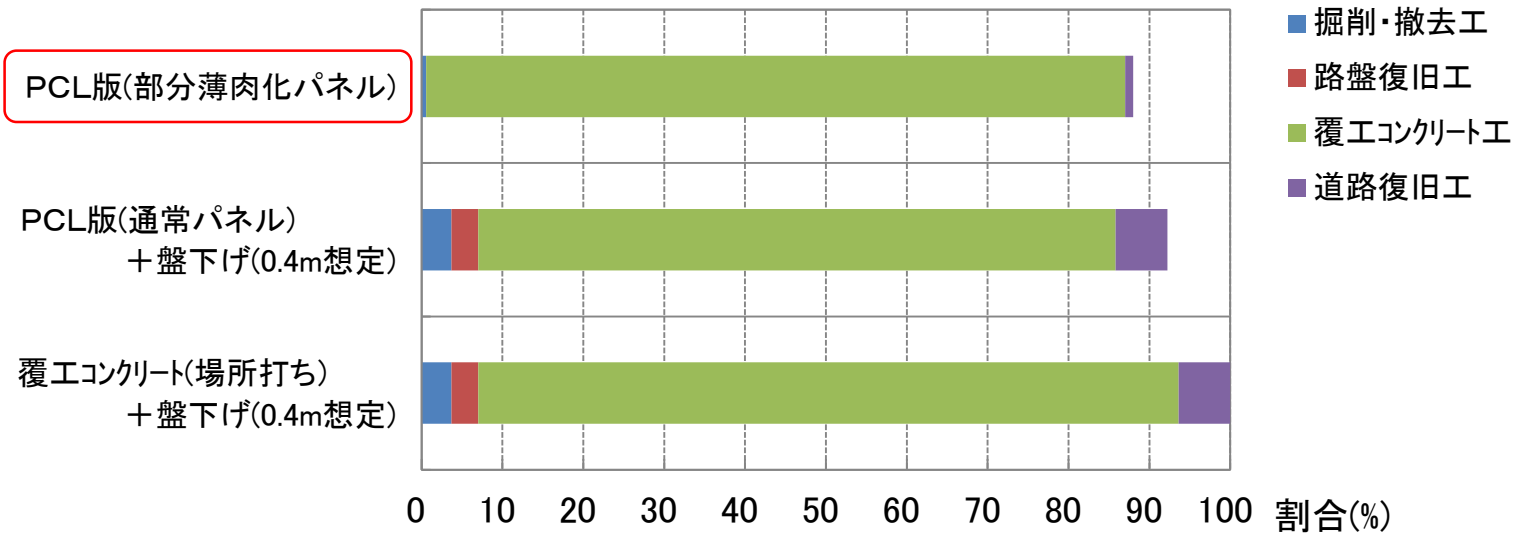
工期比較(例)

2. 用途・概要 ⑤部分薄肉化PCL工法とは

コストの比較(例)

【想定した比較条件】

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



トータルコスト比較(例)

3. 部分薄肉化PCL工法の実績 (どのように使われているのか)

3. 部分薄肉化PCL工法の実績

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



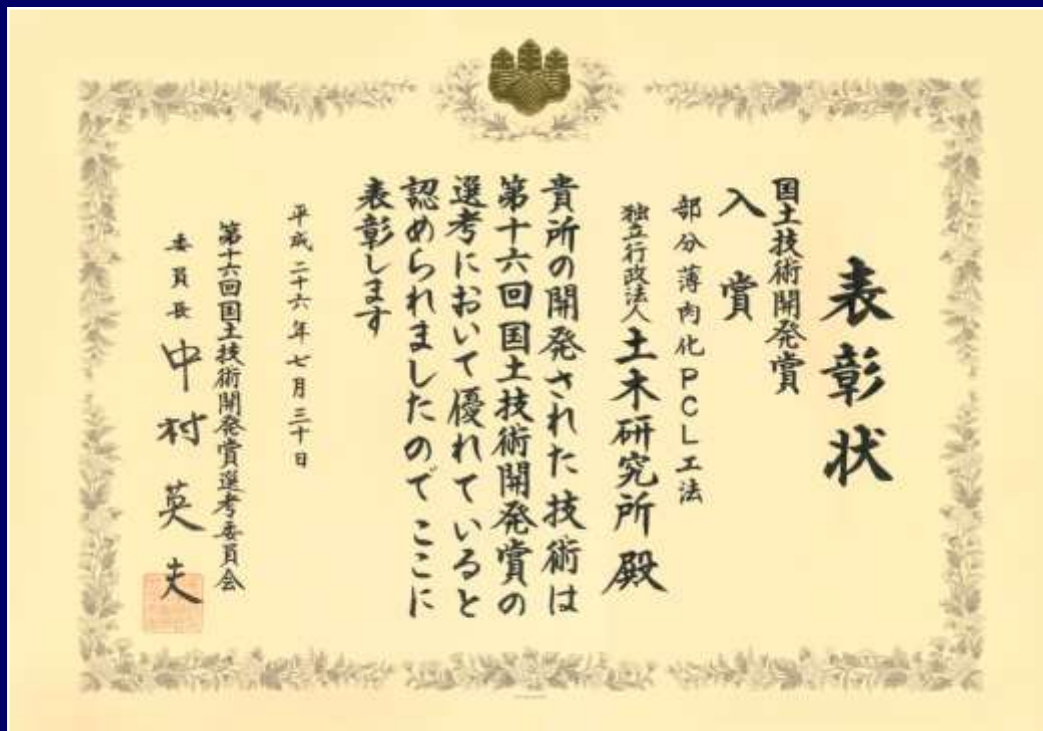
② 田代トンネル

- 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



国土技術開発賞 入賞

一般財団法人 国土技術研究センター・沿岸技術研究センター主催の「第16回(平成26年度)国土技術開発賞」において「部分薄肉化PCL工法」が入賞しました



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

- PCL協会 (PCL協会事務局:(株)IHI建材工業内)

☎ : 03-6271-7327

または、ホームページ

PCL工法 検索

www.pcl-kyokai.com

協会加盟会社

(株)IHI建材工業

ジオスター(株)

日本コンクリート工業(株)

日本サミコン(株)

御清聴ありがとうございました