

## 01 背景・課題

### 01 業務効率化

- 現地踏査の移動時間により、**内業時間の確保が困難**
- 現地作業は現地間移動含め、1h/トンネル×人数の時間を要す

### 02 担い手不足

- 規制時間の制約があり現地での**変状評価基準の標準化**に時間を要す
- 熟練技術者の技術力や経験を**如何に次世代へ継承**していくか

### 03 情報共有

- 熟練と若手間の経験の差異により、**対応策のイメージ共有**が困難
- 施工記録や維持管理等の**情報量過多**により**管理・引継ぎ**が困難

## 02 ①有効性：省力化・時間短縮

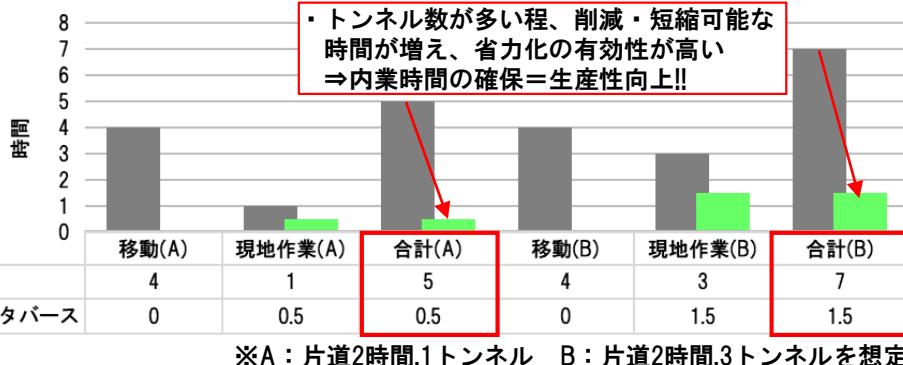
### Before

- 山岳トンネルは山間部に位置するため、基本車での移動であり、**移動時間(運転時間)**が必ず発生する。
- 現地作業は最低2人体制(変状確認、通行車両呼び掛けを分担)で行い、1h/トンネル×人数の時間を要する。

### After

- 遠隔臨場により、現地へ行かずとも状況確認が容易となり、**移動時間の削減**が可能となった。
- 通行車両の呼び掛け不要、現地間移動削減により、**現地作業0.5h/トンネル**まで短縮可能となった。

#### ■遠隔臨場による時間削減・短縮効果



## 02 ②有効性：合理的な技術継承・標準化

### Before

- 規制時間の制約により、**実務教育の機会を確保する**のが困難であり、熟練技術者のノウハウが継承されない。
- 場所の制約(アクセス困難)により、関係者の参集が難しいため、**変状評価**や**対応策の共有**が困難である。



### After

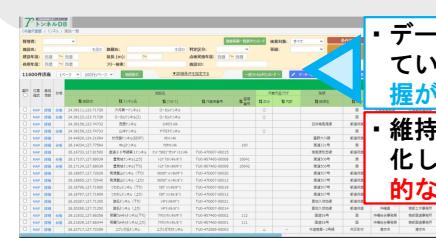
- 時間に縛られないため、**属人化している知識・経験を共有する**機会・時間が確保可能となった。
- 遠隔地から参加可能であり、勉強会や点検員教育を開催することで、**変状評価基準の標準化**が容易となった。



## 02 ③有効性：情報共有の効果的な支援

### Before

- 膨大な維持管理データを集約し、一元管理が可能となったが、**蓄積データを十分に利活用**できていない。
- 平面的な情報(展開図や状況写真等)だけでは、**位置関係・距離感**が上手く掴めない。



### After

- 変状や点検調書、補修工事等の維持管理データを可視化し、**トンネル全体の変状傾向の把握**が容易となった。
- アバターを介し、メタバースに参加することで、**能動的に変状を確認**し、**立体的な把握**が可能となった。



# メタバース技術を用いたトンネル点検結果共有への取組み

## 03 ①先進性：メタバースの構築

- ・ “1人称体験型” ⇒ “複数人共有型”へ
- ・ 関係者複数人でリアルタイムに情報共有が可能となる空間を創出した。
- ・ HMD(ヘッドマウントディスプレイ)だけでなく、PCからも参加・操作が出来、利用者のニーズに合わせた共有が可能である。



## 03 ②先進性：メタバース特有の認識共有

- ・ 音声やリアルタイムチャット機能を通じ、遠隔地から双方で現場情報共有が可能となった。
- ・ スパン番号の明瞭化やレーザーポインターで議論の対象となる変状位置を共有することができ、メタバース特有の認識共有の支援を搭載した。

アバターを使って、みんなで情報共有!!  
ヘルメットは必須!!



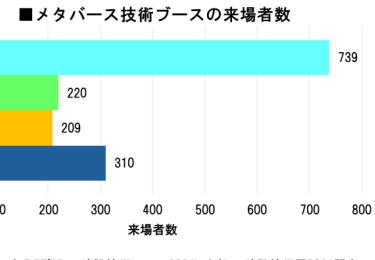
## 03 ③先進性：維持管理データの可視化

- ・ データベースのプラットフォームとして、変状や点検調書、補修工事等の維持管理データの集約・可視化が可能となった。
- ・ 今後、年次毎の維持管理データを蓄積し、過去データとの差分比較による進行性可視化等、目的によって様々な表示が可能なシステムへ変容していく予定である。



## 04 ①波及性：メタバース技術の普及

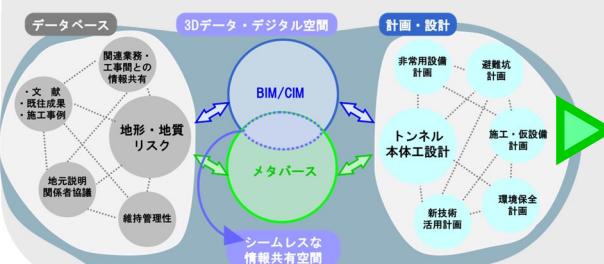
- ・ 建設技術フェア等の展示会でメタバース技術を出展し、建設業界における認知拡大を推進している。
- ・ 今後、メタバース技術を活用することで、生産性向上や担い手不足の解消、働き方改革等の課題を解決し、建設業界の活性化への寄与が期待される。



直近の展示会では、官公庁や自治体、総合建設業等計739名の方々にお立ち寄りいただき、高い評価を受けた。

## 04 ②波及性：シームレスな情報共有

- ・ BIM/CIMと連携することで、施工から維持管理、調査・測量・設計、監督・検査、地元説明・関係者協議、積算までの各段階をトンネルメタバース上で共有し、関係者間における認識共有の高度化が期待される。
- ・ メタバースは技術継承の手段として非常に有効であるため、建設業界だけでなく社内ナレッジツールや研究・実験のシミュレーション空間としての利用等、教育・研修の効率化に寄与する。



左図はBIM/CIMとメタバースの連携をイメージした模式図である。BIM/CIMとメタバースが連携することで、関係者間でシームレスに共有され、全体工程の最適化に繋がる。