

# 岩盤力学におけるDX活用検討小委員会 各機関に要望する事項

2024年1月11日

岩盤力学におけるDX活用検討小委員会

# 概要

- 実用化に向けて、様々な課題を解決するためには、実施に関連する各部門の取り組みが不可欠である。
- そこで、下記の部門に分け、それぞれの部門に期待することを取りまとめた。
- 
- ①発注者
- ②施工者
- ③評価システム開発者
- ④学会（土木学会）

# 発注機関に期待すること

- AI活用制度の整備
- (1)切羽観察様式の統一
- 発注機関によらず統一した切羽観察様式と観察手法および評価基準を整備することが求められる。
- (2)ロードマップの策定
- ロードマップを用いて、現状求められる性能から今後必要となる性能を整理し、その流れに付随して必要な環境整備を行うことによりDXの活用が進むと考えられる。
- (3)運用ガイドラインの整備
- ガイドラインを整備し切羽画像や切羽評価結果の統一フォーマットを規定することで、データの収集がより容易になるまた、ガイドラインという形で内容を整理することで、AIの原理や評価結果について、発注者の理解にもつながると考えられる。
- (4)コストを反映できる制度設計
- AIの活用を評価し、コストとして見込む仕組み作りが必要となる。

# 発注機関に期待すること

- 切羽評価結果及び写真のオープンデータ化
- 各開発者で教師データを収集すると、データ数の確保や地質のばらつきの問題が発生する。教師データを確保するためには、開発者の壁を越えてデータを収集する必要がある。データ収集については、発注者間で横断的にデータを収集できる枠組みを整備したうえで、数多くのデータを収集することが望まれる。
- 切羽評価AIシステムを評価するために標準データの設定
- 定量的に評価するためには標準データに基づいた評価結果を比較する必要がある。そのために、標準データの設定については、各トンネルの設計、ボーリングデータに基づいたパターンを基に発注者にて設定することが望まれる。

# 施工者に期待すること

- 教師データの収集・管理
- 切羽評価AIの学習，構築に必要な切羽観察記録や切羽写真等の教師データの取得は，施工者が主体となり行われるものである。教師データの質は切羽評価AIの精度に一定の影響を与えることが指摘されていることから，一定の品質が確保された教師データを収集・蓄積し，分かりやすく整理・管理するとともにデータの質の保証が明示されることが望ましい。
- (1) 切羽写真
- (2) 観察・計測データ
- (3) データの整理・適切な分類

# 施工者に期待すること

- 切羽評価 A I の適切な知識・能力の習得
- AIを適切に活用するためには， AIが出力する結果の妥当性等を評価するための能力が必要である． これには， トンネルや地盤工学等のトンネル技術に関する知識に加え， AI技術に関する知識， 経験や適切なデータの取得や管理方法に関する知見も求められる． 切羽評価AIの特性や限界を理解して活用することが重要である

# 施工者に期待すること

- AI研究開発等におけるノウハウや課題の整理
- 現状の研究開発・現場への試実装の段階で得られた評価結果のノウハウや課題を蓄積することで評価時の資料として有効活用されることが期待される。特に、切羽評価AIを実現場へ導入した際に技術者の評価や実際の地山性状と切羽評価AIの結果、乖離したケースや意図しない特徴量に着目したケースの原因など、即ち成功事例だけでなく失敗事例や課題を記録として残すことにより、切羽評価AIモデル自体の性能評価や業界全体の技術開発の推進に寄与すると考えられる。
- AI技術の活用の在り方
- 切羽評価AIの活用にあたっては現状の技術レベルや課題等を理解することが重要であり、短期的には、最終的な判断は技術者が行うことを前提に技術者の判断を補う補助的なツールとして活用することが想定される。また、技術開発や現場適用にあたっては、切羽評価AIの適用範囲を明示することでより合理的な切羽評価が可能になると考えられる。

# 評価システム開発者に期待すること

- 評価精度の向上
- (1) 精度の向上
- (2) 評価システムの利用限界・利用条件の明確化
- 利用限界・利用条件などを明示し、利用者（施工者，発注者）のニーズとの適合性を予め確認しておくことが必要である。
- (3) 現場情報のフィードバック
- トンネル施工現場は、第三者の立入が容易ではない場所であるが、システム開発者と施工会社の関係を密にするなどの対応が望まれるところである。
  
- 判定根拠の明確化
- 深層学習にて画像のどの部分で特徴を見出しているのか視覚的に知る方法があるが、そのような判定根拠を示すような補助ツールなどが活用できるようなシステム構築を期待する。



# 評価システム開発者に期待すること

- 使いやすさの向上
- (1) 評価システムを常に更新していく環境の整備
- 容易に追加データも加えた学習処理も、施工時に平行して行うことができるシステムの提供を望む。
- (2) 携行性の良いデバイスでの利用
- スマートフォンやタブレット上で利用可能なシステム開発を望む。
  
- 評価システムの公開性
  
- システム利用コストの低減
  
- 土木技術との融合
  
- 施工者に向けた評価システムに関する、教育・研修等の機会

# 土木学会に期待すること

- 異なる発注者，事業者を横断した提言
  - (1) データ蓄積の必要性に対する理解促進
  - AIによる切羽観察の価値について提示することが必要であり，これを整理して提示すること
  - (2) 切羽観察の評価項目の統一
  - 評価項目を統一することの重要性と必要性を整理
- 
- 情報共有，連携の場の提供
  - (1) 情報共有，連携できる場としての役割
  - 切羽データの収集内容と収集方法，各社が開発するシステムの技術，開発したシステムの利用方法など，様々な情報を共有する場を提供すること
  - (2) データ蓄積の必要性の広報
  - AIによる切羽観察技術を実用化するために大量のデータ収集が不可欠であることを整理

# 土木学会に期待すること

- 基準テスト, データの品質評価の担い手
- (1) データの品質の基準を提言
- (2) 標準データの構築
  
- 講習会の開催
- 受発注者の双方を対象とした講習会を通じて, AI技術に対する理解促進を担うこと
  
- AIによる切羽評価の全体像の提言