

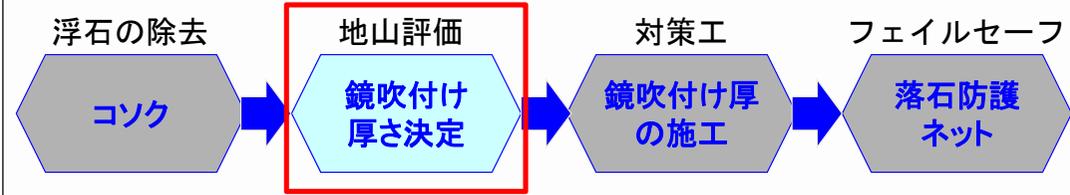
岩盤力学におけるICT/AIの活用

取組事例紹介（トンネル関連）

切羽の安全確保のための 切羽データを利用した定量評価技術

鹿島建設株式会社
宮嶋 保幸

肌落ち災害ゼロに向けた開発

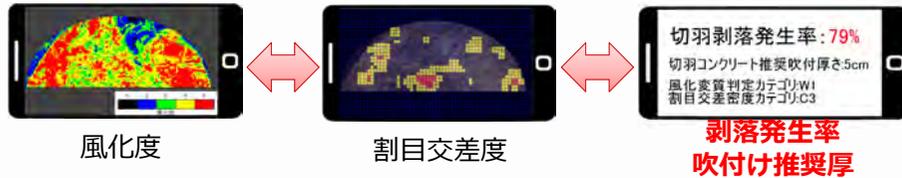


✓ 切羽状況に応じた鏡吹付け厚さの決定技術

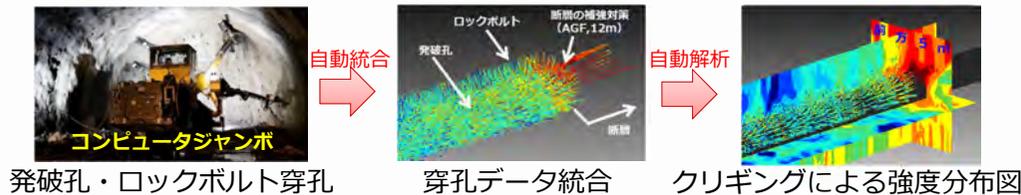
最適鏡吹付け厚の決定技術の開発

地質状況のセンシング技術(スマート切羽ウォッチャー)

① 画像解析による剥落危険度評価システム (2018年7月現場導入)



② ジャンボ穿孔データによるトンネル周辺の強度評価システム



鏡吹付け厚の計測技術



最大10点の鏡吹付け厚を計測可能



レーザー距離計
最大10台搭載



制御用タブレット

剥落情報の収集



発破孔の穿孔時の剥落

事故には至らないが
肌落ち災害の芽



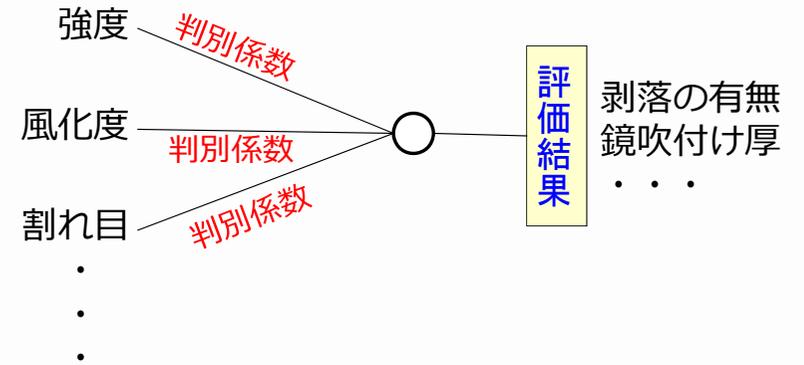
従来、記録
されていない
情報に着目



監視カメラの映像

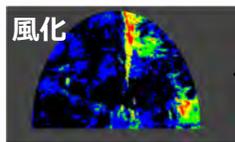
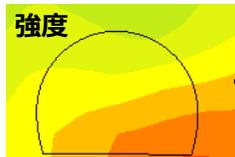
機械学習による最適鏡吹付け厚決定技術の開発

ロジスティック回帰

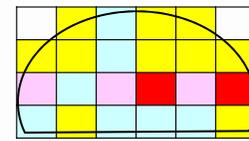


- ✓ 判別係数によってパラメータ毎の寄与率が明確
- ✓ 因果関係, 判定根拠が明確

最適鏡吹付け厚決定システムの開発



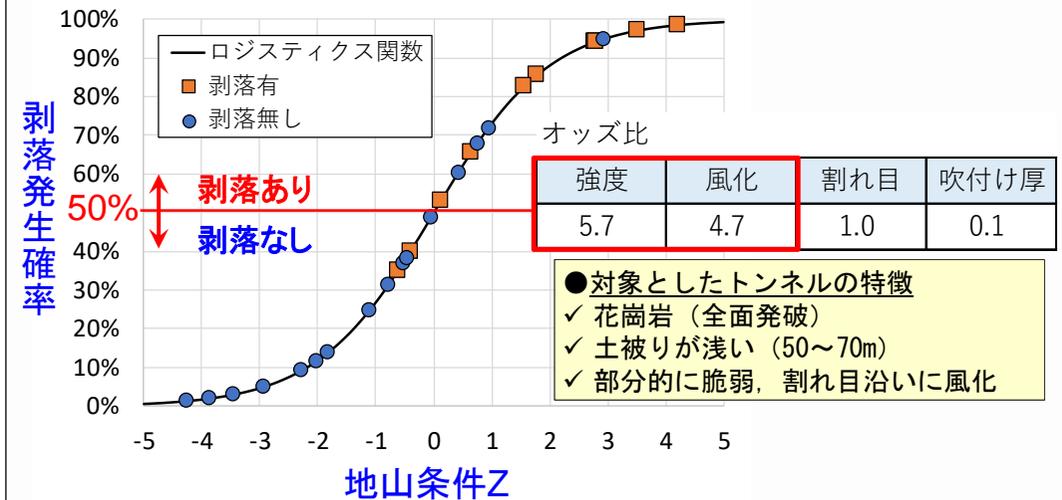
鏡吹付け厚決定システム



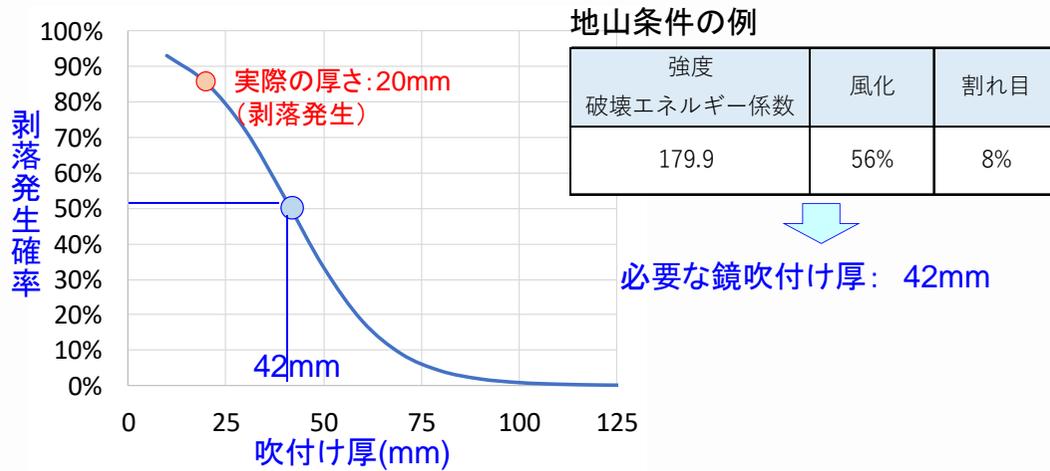
最適鏡吹付け厚

- ✓ **最適鏡吹付け厚決定システム**
リアルタイムに結果を取得できる
- ✓ **精度向上の取り組み**
現場での実証
予測結果とパラメータとの関連の分析
PDCAサイクル

ロジスティック回帰の現場適用事例



ロジスティック回帰による最適鏡吹付け厚決定技術



ロジスティック回帰による最適鏡吹付け厚決定技術

- ✓ 強度や風化などの定量評価に基づく予測
 - ・ 強度, 風化, 割れ目などの定量評価に基づいている
- ✓ 定量的な予測結果が得られる
 - ・ 予測結果が確率として示される
 - ・ 予測結果とパラメータとの関連が明確
 - ・ 予測結果の考察, 予測精度向上に活かせる
- ✓ 最適な支保パターン選定にも活用が期待できる

課題

1. 岩種・地質条件ごとの検討が必要

- ・ 学習したモデルは岩種や地質条件が異なると利用できない

2. 機械学習に必要な膨大なデータ収集が困難

- ・ 1トンネルで収集できるデータ数には限界がある

月進80m、月20日稼働、1日1データとすると
⇒ 500m掘削完了時・125切羽のデータ

将来への展望と期待①

1. 新しいセンシング技術による切羽定量評価

- ・ 新しいセンシング技術による湧水や割れ目性状などの定量評価技術の開発
- ・ 地山評価の自動化による、膨大なデータ収集の効率化

将来への展望と期待②

2. 支保パターン選定の利用に向けて

- 基準や合意形成が必要
- 客観的な評価指標として、掘削後のモニタリングが重要
- 3Dスキャナによる変位計測、支保応力の計測など、トンネル挙動の高密度なモニタリング技術とともに発展することを期待