



AIによる切羽評価の事例紹介

(システムや現場導入事例の紹介)

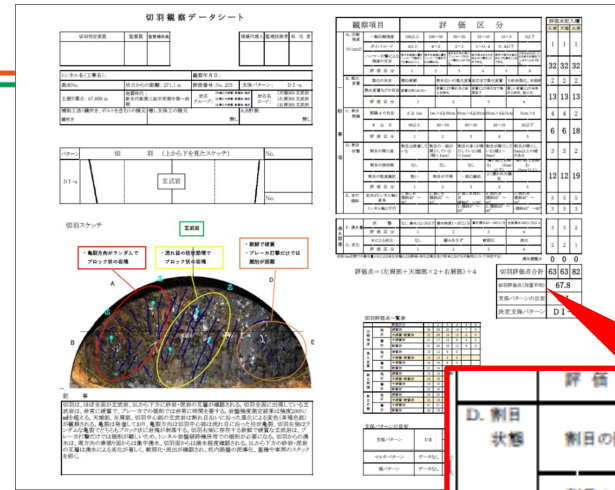
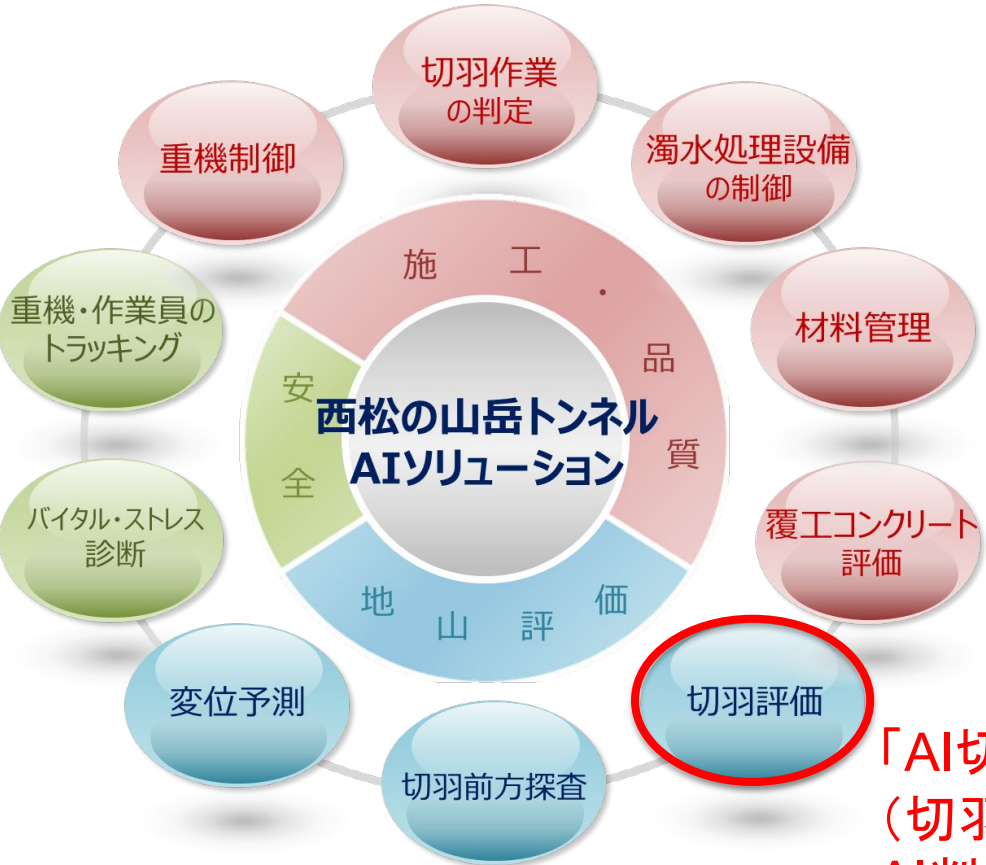
西松建設株式会社 技術研究所

こうけつ
纈纈善孝



西松建設
150th Anniversary

AIを活用した取り組み



		評価区分							
		1	2	3	4	5			
D. 割目状態	割目の開口度	割目は密着している	割目の一部が開いている(幅<1mm)	割目の多くが開いている(幅<1mm)	割目が開口している(幅1~5mm)	割目が開口し5mm以上の幅がある	3	3	2
	割目の挟在物	なし	なし	なし	僅く粘土を挟む(5mm以下)	粘土を挟む(5mm以上)	12	12	19
	割目の粗度鏡肌	粗い	割目が平滑	一部に鏡肌	よく磨かれた鏡肌				
	評価区分	1	2	3	4	5			
E. 走行傾斜	走向がトンネル軸と直角	1:遮り日傾斜45°~90°	2:遮り日傾斜20°~45°	3:遮り日傾斜0°~20°	4:遮れ日傾斜20°~45°	5:遮れ日傾斜45°~90°	5	5	5
	トンネル軸と平行			1:傾斜0°~20°	2:傾斜20°~45°	3:傾斜45°~90°	3	3	3
F. 湧水量	状態	なし、湧水1リ/分以下	湧水程度1~20リ/分	集中湧水20~100リ/分	全面湧水100リ/分以上		3	3	2
	評価区分	1	2	3	4				
G. 劣化	水による劣化	なし	緩みを生ず	軟弱化	流出		2	2	1
	評価区分	1	2	3	4				
10m区間での湧水量と水による劣化状態による評価(劣化は現在及び将来における可能性について判定する)							湧水調整点		
評価点=(左肩部+天端部×2+右肩部)÷4							切羽評価点合計		
							63 63 82		
							切羽評価点(加重平均)		
							67.8		
							支保パターンの目安		
							C I		
							決定支保パターン		
							D I-a		

山岳トンネル工事にAIを適用して生産性向上を目指す『山岳トンネルAIソリューション』を構築

パートナー：(株)sMedio

「AI切羽評価システム」の概要



iOSアプリ(スマホやタブレットを使用)



- ・写真撮影時、その場で切羽評価区分をAI判定
- ・職員の評価結果も入力可能

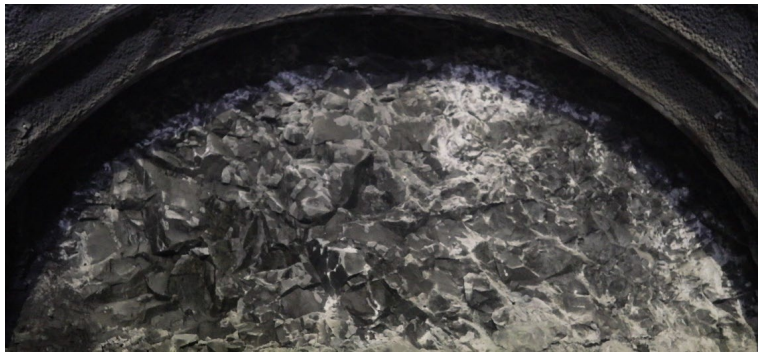
- ・データはwebサイトでも閲覧可能
- ・帳票形式でのダウンロードも可能

⇒切羽観察の支援、帳票作成作業の効率化

様々な教師データを用いた判定精度向上の取り組み

【DRISS岩盤強度も判定】

施工データによる
客観的な評価



【評価項目】

圧縮強度

DRISS岩盤強度

【VIS※で処理した切羽写真による判定】

凹凸の視認性向上
による判定精度の向上

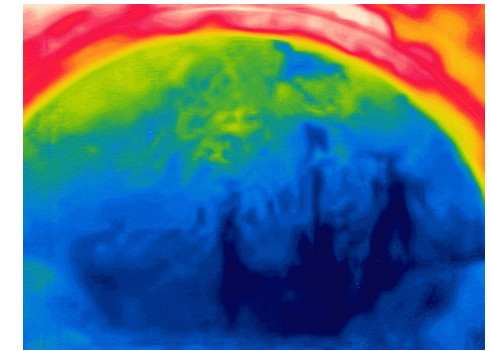


【評価項目】

割れ目の頻度・状態・形態

【サーマル写真による判定】

温度分布による
湧水検知の向上

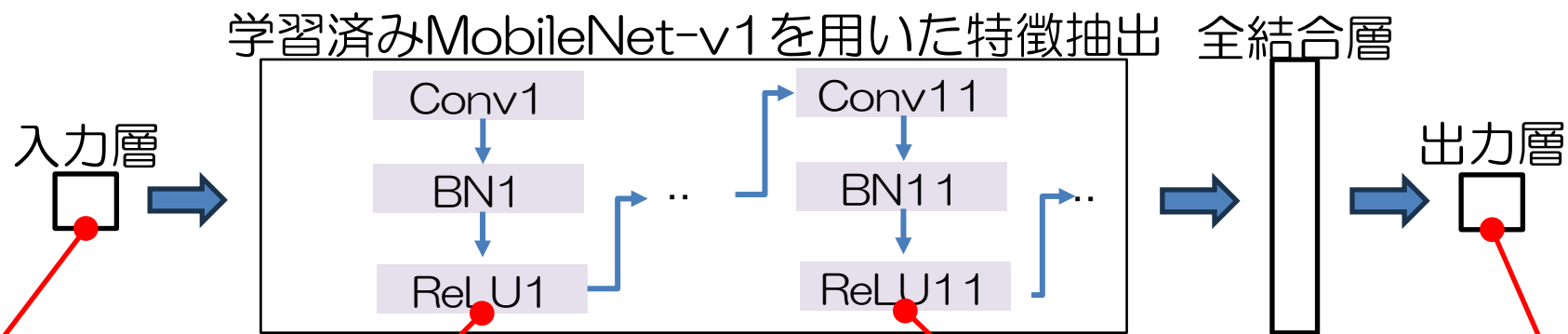


【評価項目】

湧水

判定精度向上を目的に、評価区分や切羽写真以外の教師データを試行

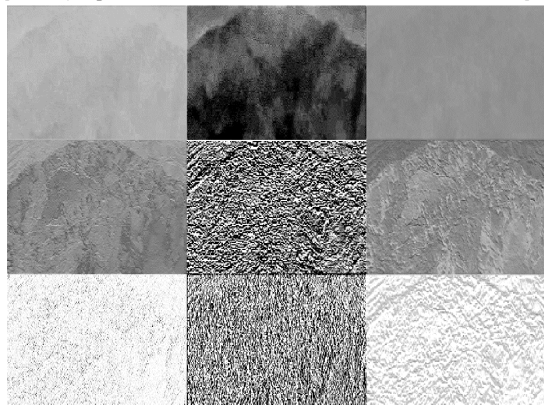
AI判定の仕組みの概要



切羽写真
(+VIS、サーマル写真)



【特徴抽出のための加工画像】



【特徴抽出のための加工画像】



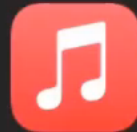
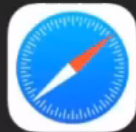
評価区分
(+DRISS岩盤強度)

- A: 圧縮強度
3/5/1
- B: 風化変質
2/2/3
- C: 割れ目間隔
4/4/4
- ...

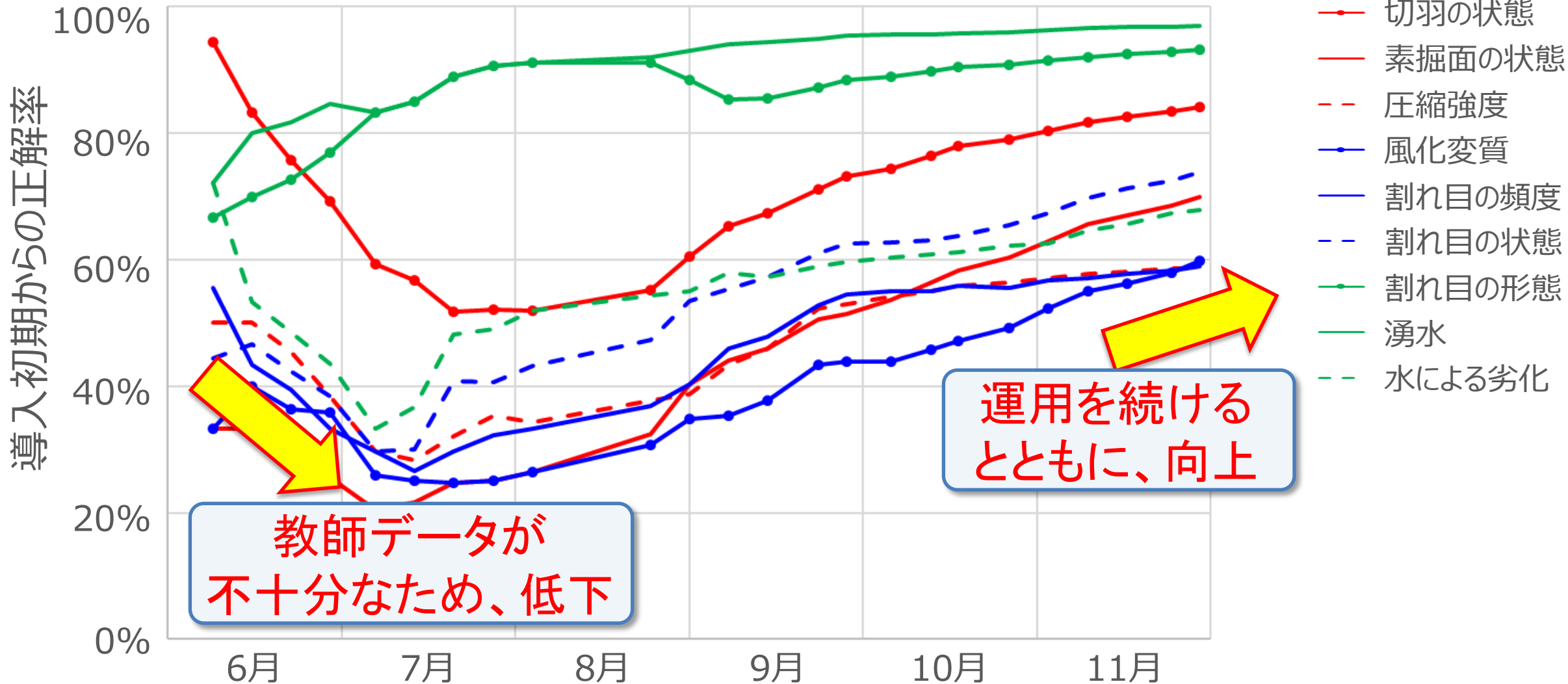
CNNをベースとした画像分類モデルMobileNet-v1を使用
切羽写真内の特徴から、評価区分を判断



切羽觀察

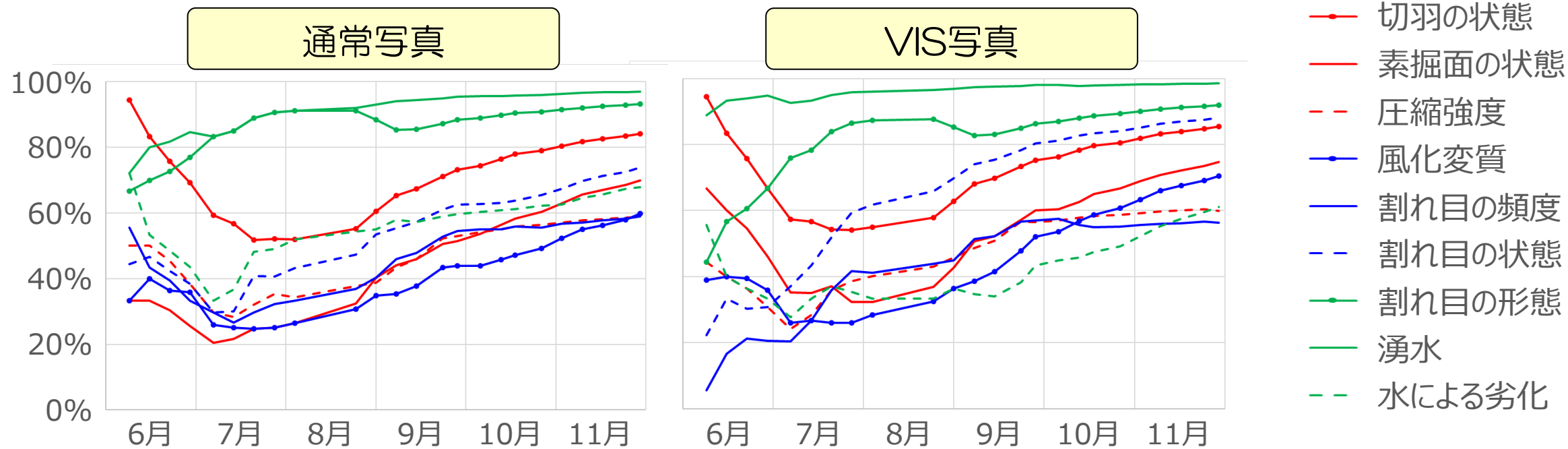


導入事例(国交省形式112断面、VIS画像を試行)



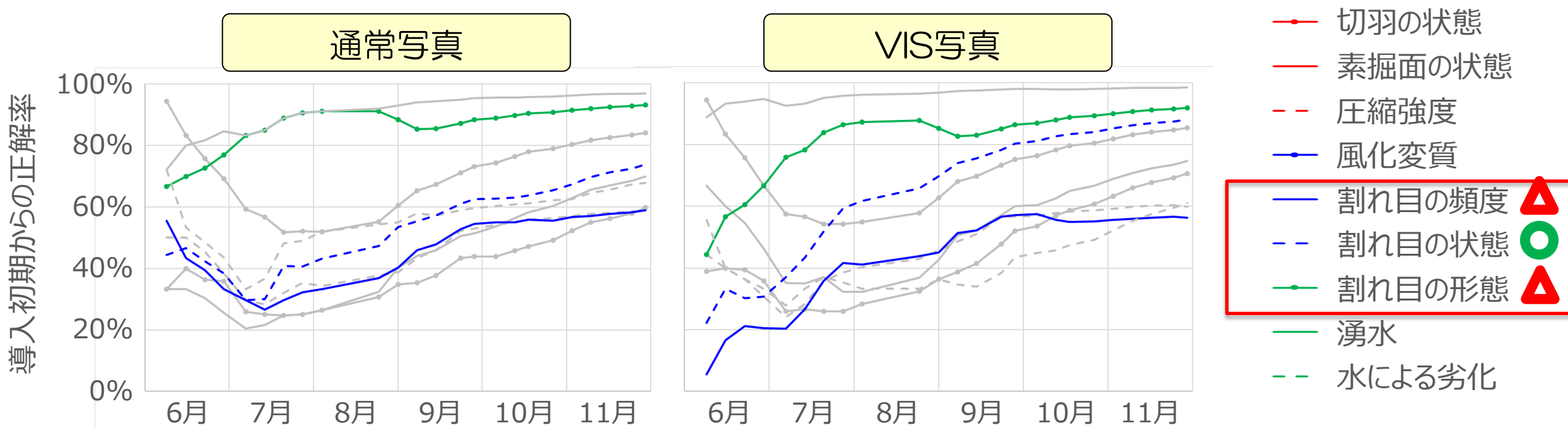
導入事例(国交省形式112断面、VIS画像を試行)

導入初期からの正解率



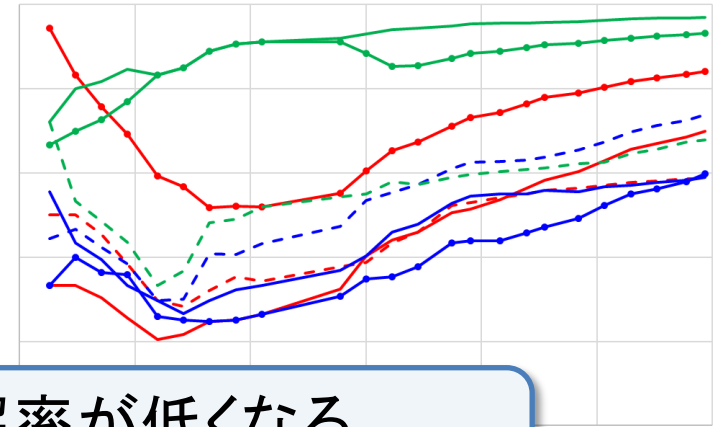
- 切羽の状態
- 素掘面の状態
- - - 圧縮強度
- 風化変質
- 割れ目の頻度
- - - 割れ目の状態
- 割れ目の形態
- 湧水
- - - 水による劣化

導入事例(国交省形式112断面、VIS画像を試行)



・VIS写真では、割れ目の状態のみ判定精度が向上

導入事例から得られた知見



①導入初期では他現場のデータを学習に用いているためか、正解率が低くなる
⇒地山性状の類似した現場を選定できるよう、教師データを拡充しておく

②VIS画像の使用によって、判定精度がある程度向上した
⇒DRISS岩盤強度やサーマル画像とともに検証を続ける

③AIの判定が職員と完全に一致するわけではない
⇒将来的なAI活用については落とし処の設定が必要

④AIモデルの更新に費用がかかる
⇒安く抑えられる仕組みの検討(内政化等)

御清聴いただき
ありがとうございました。

西松ビーバー

