



発破パターン作成プログラム

安藤ハザマ 建設本部

先端技術開発部 土木技術開発グループ

天童 涼太

2020.2.19

山岳トンネルの掘削方式








	機械掘削	発破掘削
概要	<p>機械を使って掘削する。 柔らかい地山のトンネルなど。</p>	<p>爆薬を使って掘削する。 最も一般的なトンネル掘削方法。 一般的な岩盤地山に適用。</p>
使用 資機材	<p>大型ブレーカ トンネル専用掘削機械</p>	<p>含水爆薬 (ダイナマイトに類似した爆薬)</p>
地質 イメージ		

山岳トンネルの施工方法



発表対象



掘削	ずり出し	支保工建込み	吹付け	ロックボルト
				

発破パターン作成プログラム

➡ **掘削作業(発破)**を高度化するための技術

山岳トンネルの発破作業

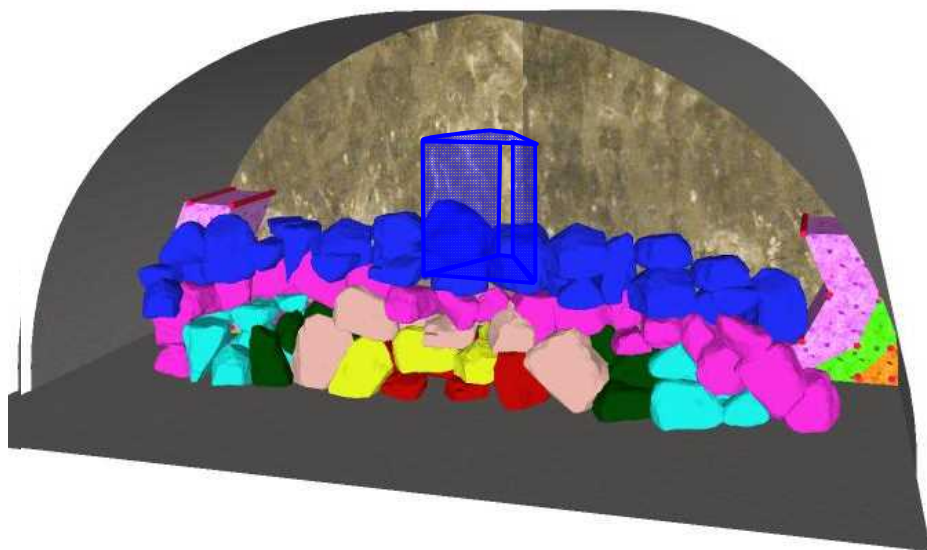


発破の瞬間

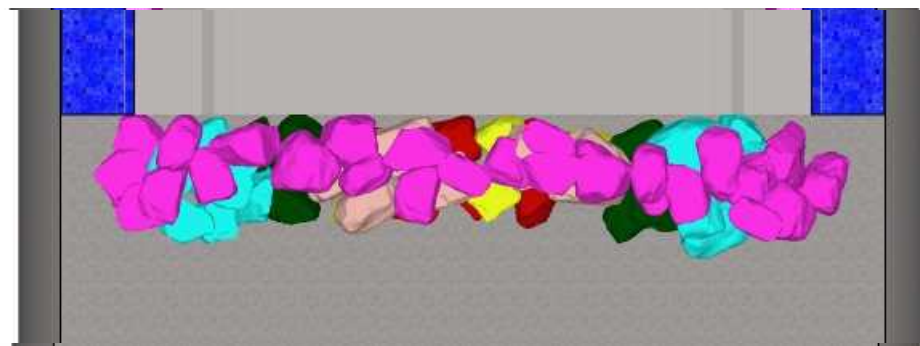




発破による岩塊の破碎



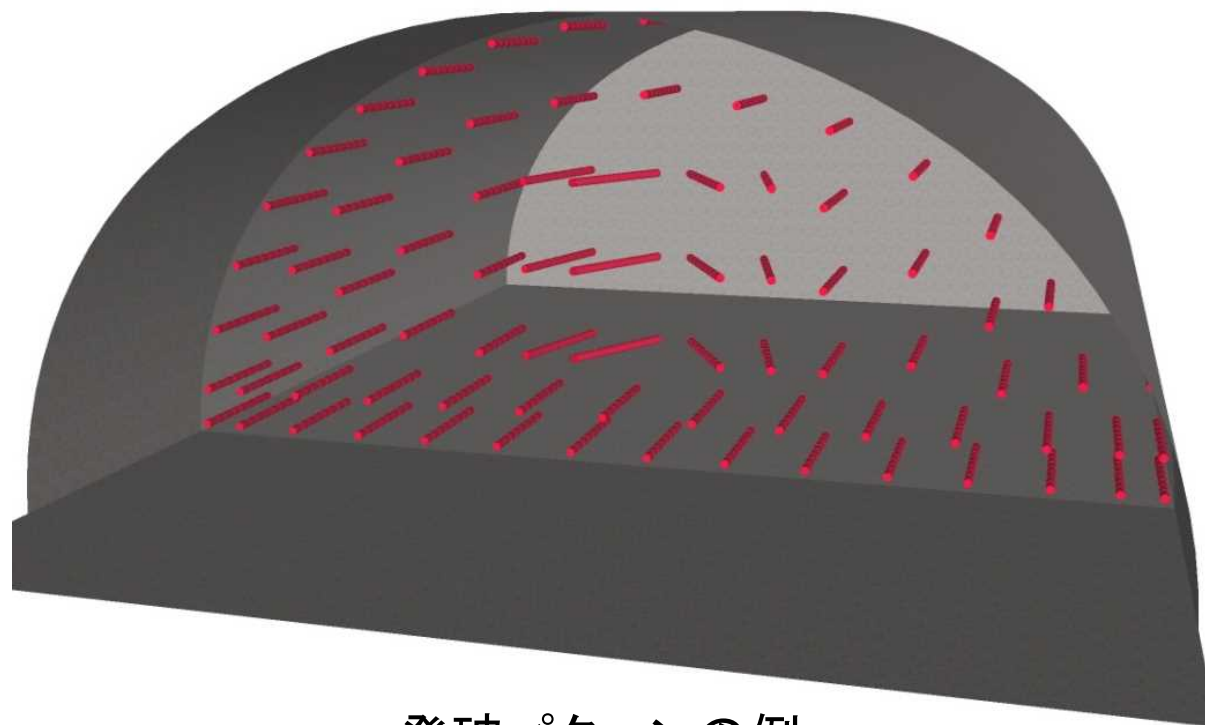
数10ms(ミリセカンド)の
時間差で順番に発破





- ① 掘削断面不足
⇒ 発破のやり直し
- ② 大きな余堀り
⇒ コンクリートのくい込み
- ③ 過剰な穿孔、装薬
⇒ サイクル・材料のロス

効率的な発破



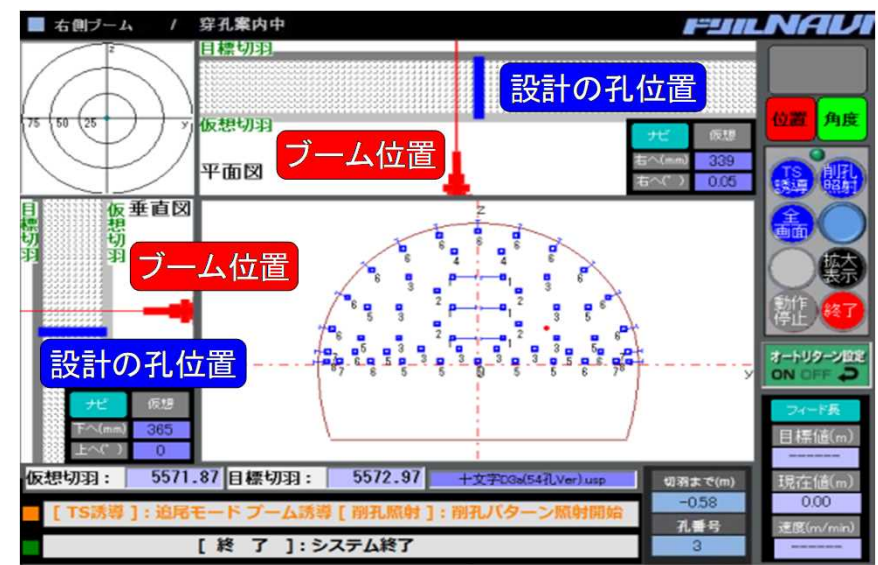
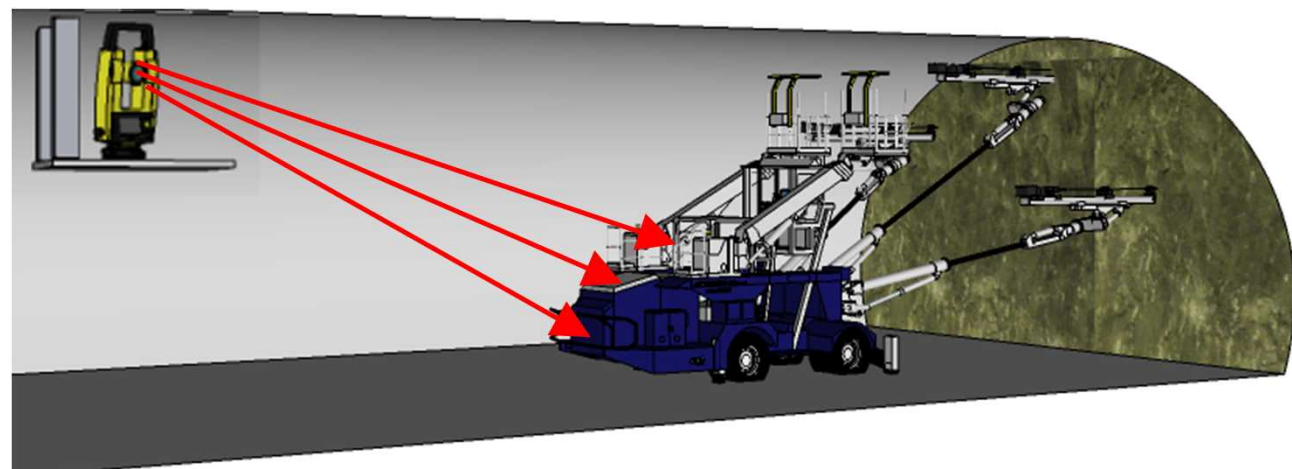
発破パターンの例

- ・良質な発破パターンの作成技術
- ・発破パターン通りに正確に穿孔する技術

穿孔位置のマーキング



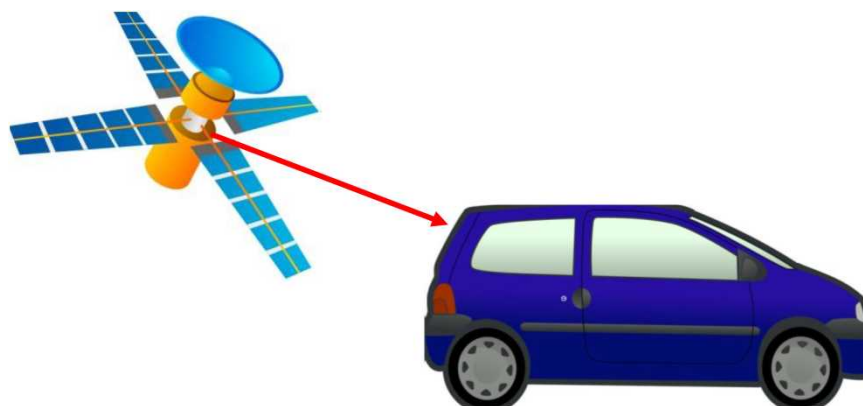
マシンガイダンス機能付ドリルジャンボ





発破パターン作成プログラムの役割

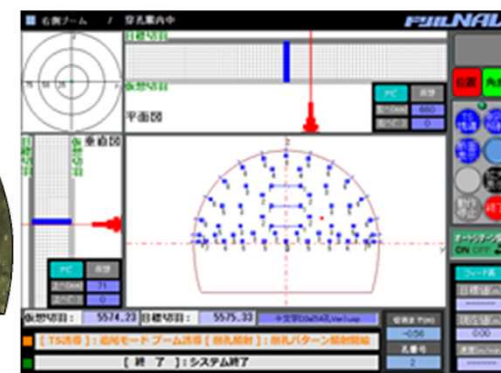
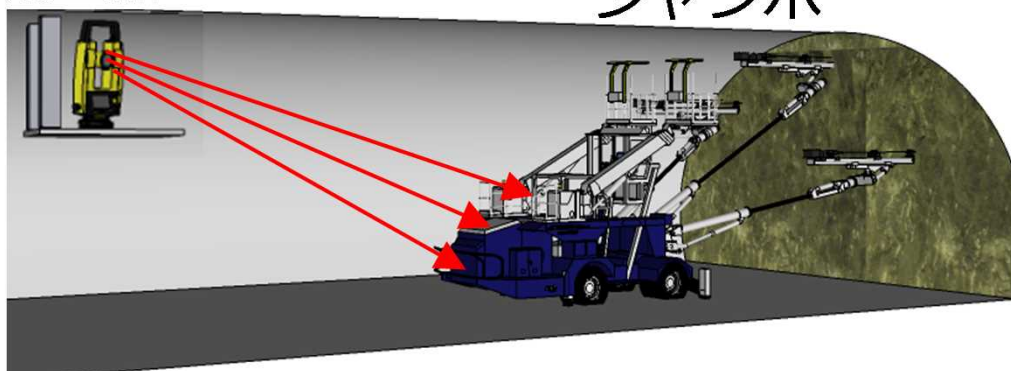
カーナビ



マシンガイダンス機能付ドリルジャンボ

測量器

ジャンボ



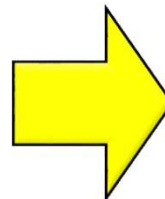
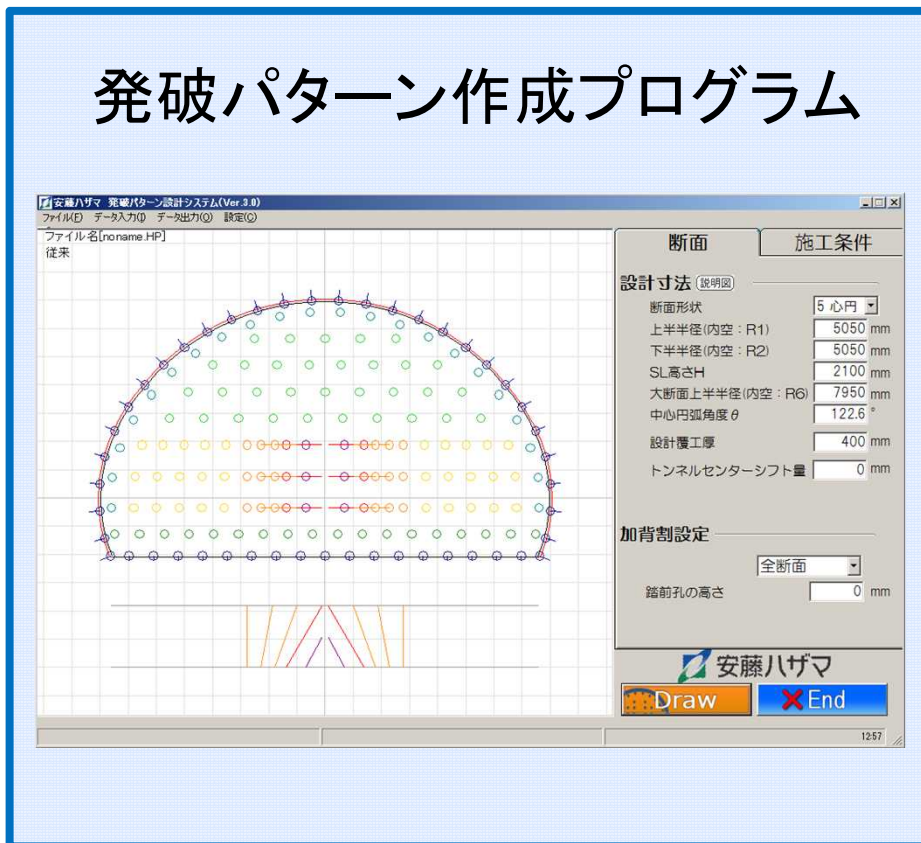
マシンガイダンス機能付ドリルジャンボ



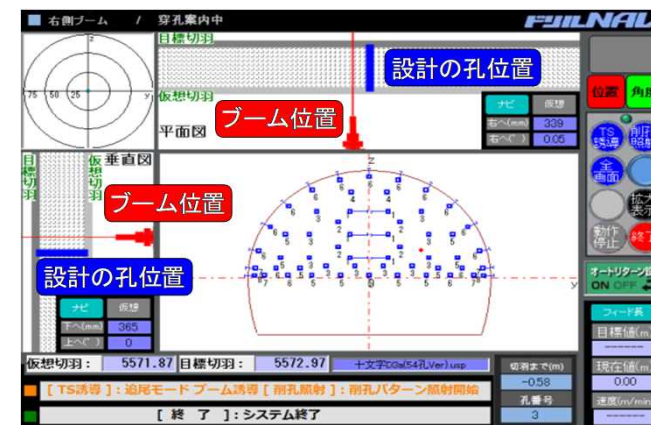
発破パターン作成プログラム



発破パターン作成プログラム

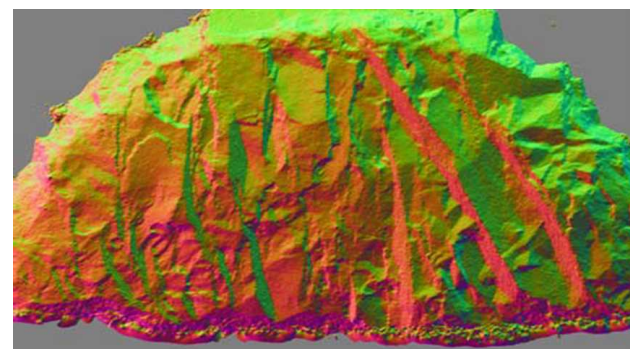
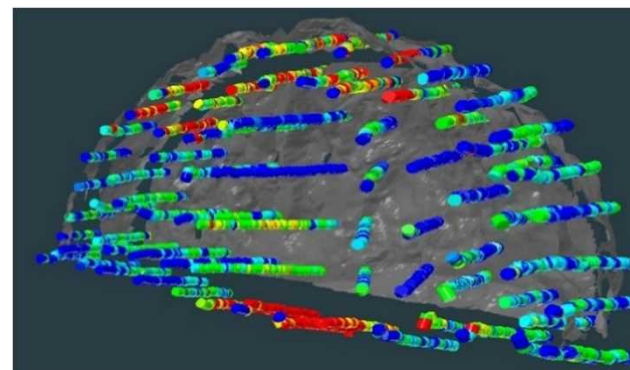
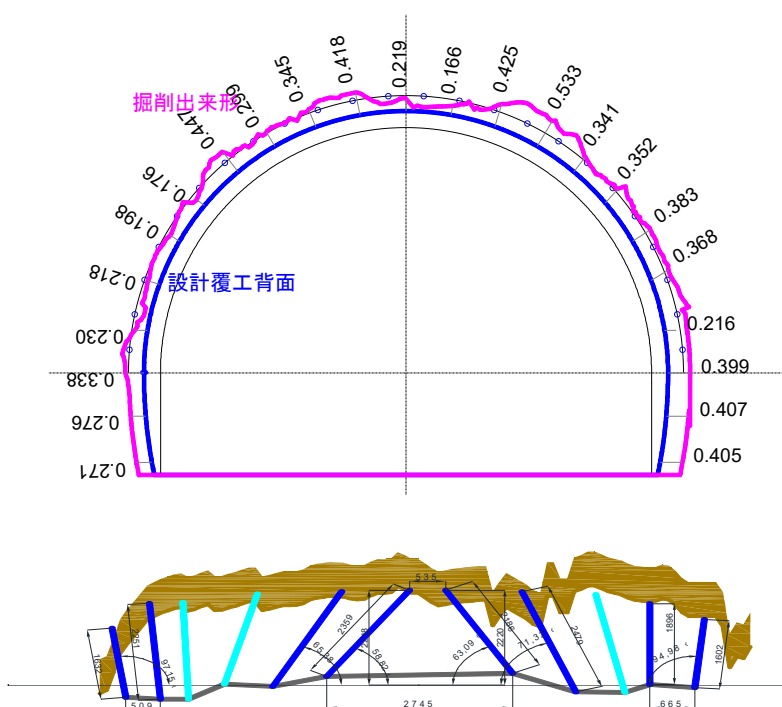


マシンガイダンス機





施工データの分析



発破の孔配置の基本的な考えを見直し

理論に基づいた発破パターンの描画

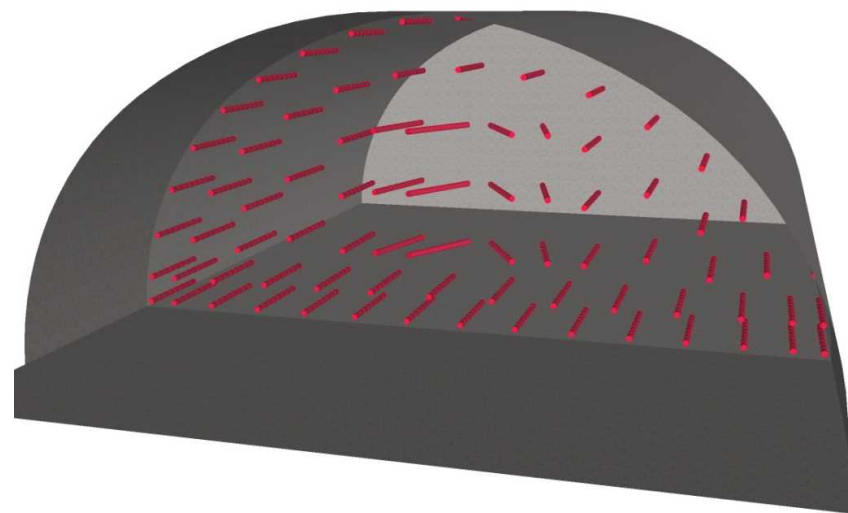
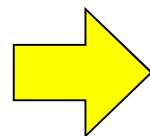


算出された条件

- ・岩種
- ・孔間隔
- ・抵抗線長

施工条件

- ・トンネル断面積
- ・穿孔長



諸条件から装薬孔の位置を座標化

プログラム操作画面



発破パターン

条件入力

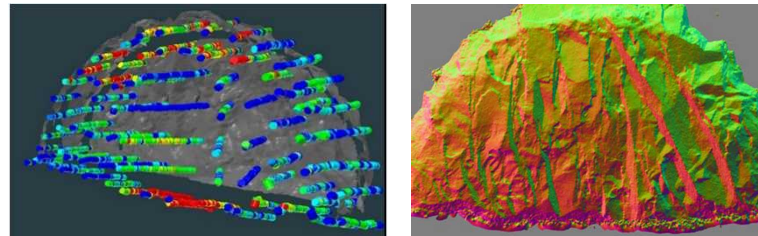
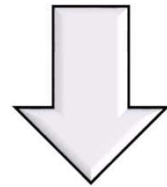
The screenshot displays the software's main interface. On the left, a grid shows a semi-circular blast pattern with various colored points (blue, green, yellow, orange, red, purple) and lines. Below the grid is a small diagram of a tunnel cross-section. On the right, a control panel is divided into two tabs: '断面' (Cross-section) and '施工条件' (Construction conditions). The '断面' tab is active, showing design dimensions for a semi-circular tunnel. Below this, there are settings for '加背割設定' (Back-cutting settings). At the bottom, there are 'Draw' and 'End' buttons, along with the Hazama Ando logo.

項目	値
断面形状	5 心円
上半半径(内空: R1)	5050 mm
下半半径(内空: R2)	5050 mm
SL高さH	2100 mm
大断面上半半径(内空: R6)	7950 mm
中心円弧度 θ	122.6°
設計覆工厚	400 mm
トンネルセンターシフト量	0 mm
加背割設定	全断面
踏前孔の高さ	0 mm

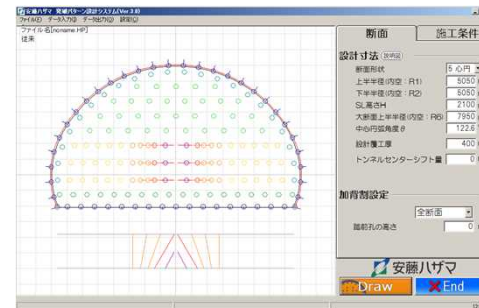
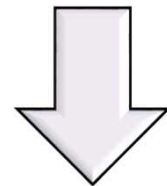
発破の改善サイクル



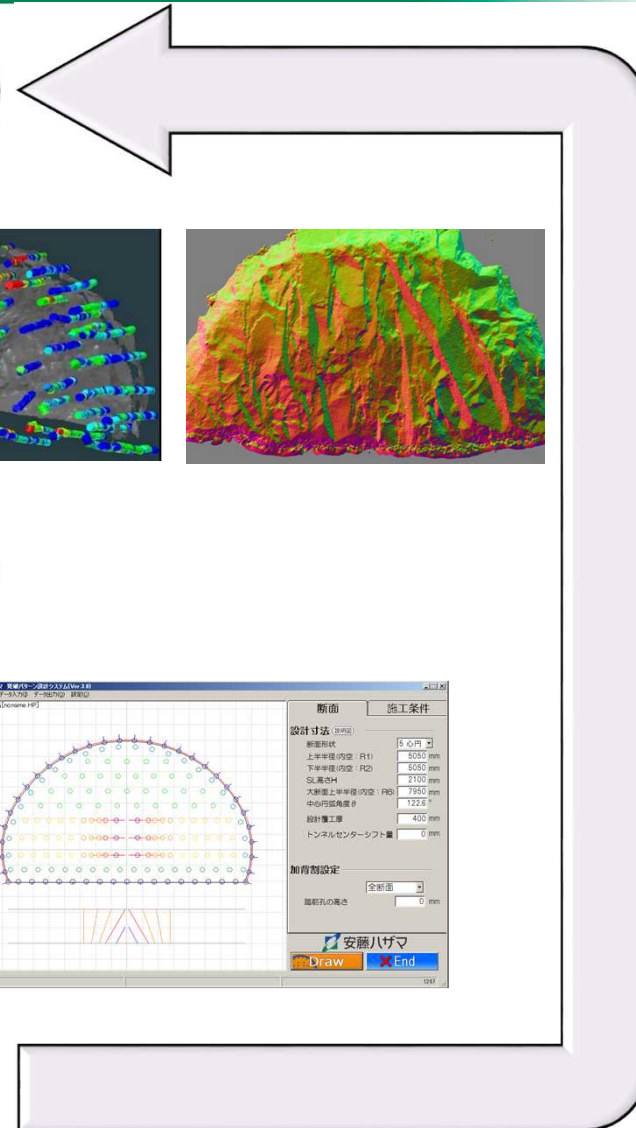
施工データ取得



発破パターンの見直し



発破



導入効果



これまでに**4現場**に導入



穿孔長、穿孔時間、装薬量を**2～3割低減**

問合せ先



株式会社 安藤・間 建設本部
先端技術開発部 土木技術開発グループ

〒107-8658

東京都港区赤坂6-1-20

TEL: 03-6234-3786 FAX: 03-6234-3793

担当者: 天童 涼太