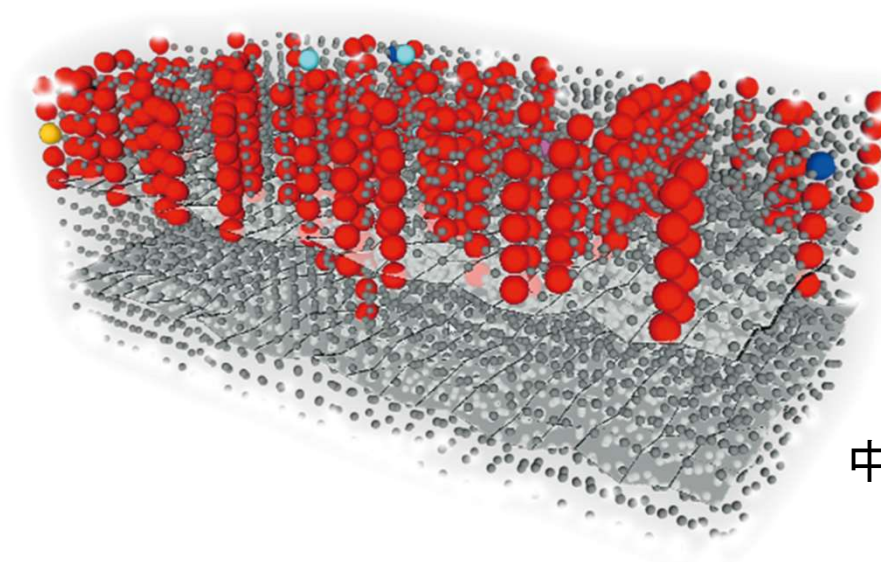


# 薬液注入制御・モニタリング装置 『Grout Conductor』



中国地方建設技術開発交流会  
令和元年10月15日  
日特建設(株) 恵良 桂司

# Grout Conductor の概要

**NITTOC**

✓ ICT、省力化に向けて開発した日特建設オリジナルの『薬液注入制御・モニタリング装置』

✓ あらゆる薬液注入工法、注入材料に使用可能

二重管ストレナーナ工法

ダブルパッカ工法(スリーブ注入工法)

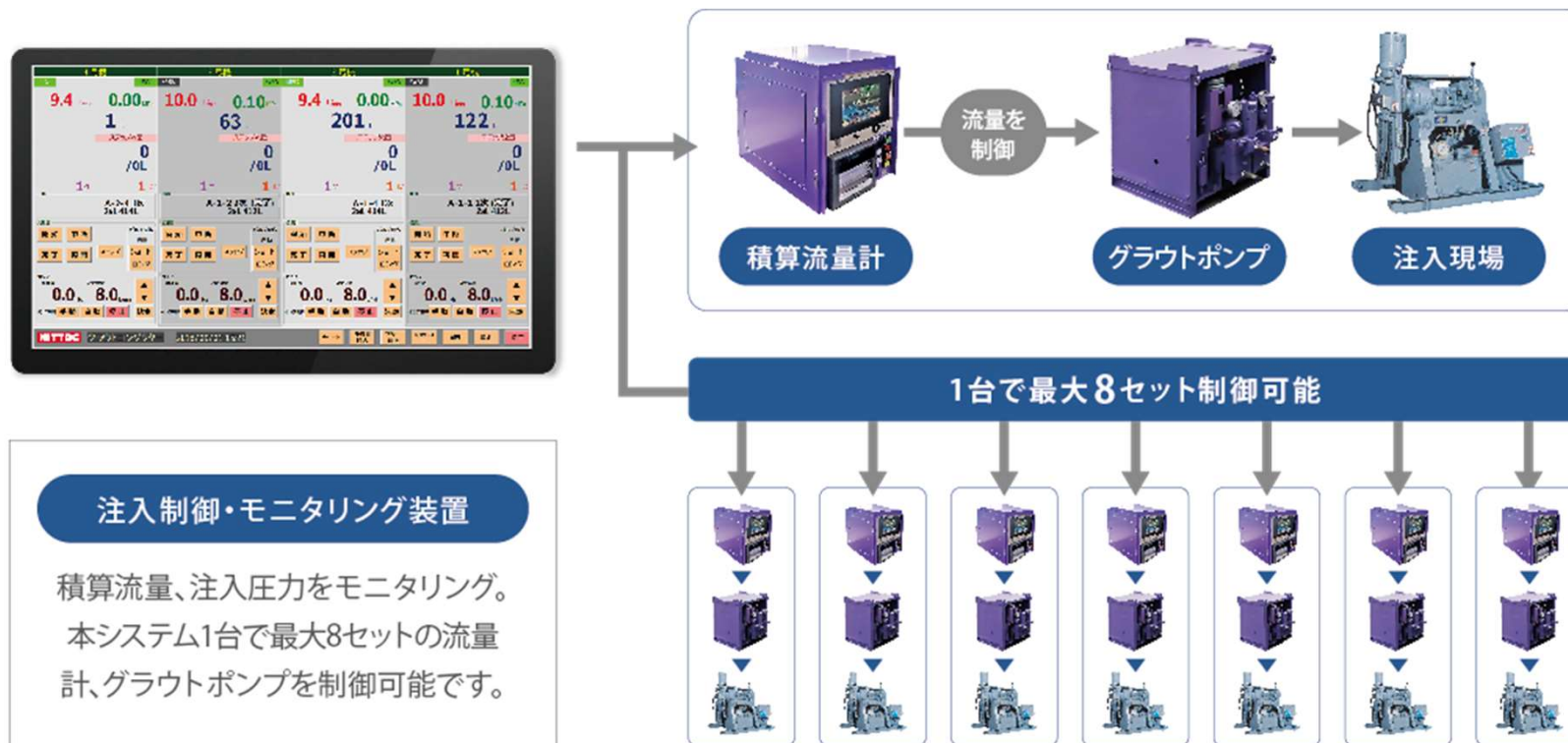
エキスパッカー-N工法(液状化対策)



# Grout Conductor の特徴

**NITTOC**

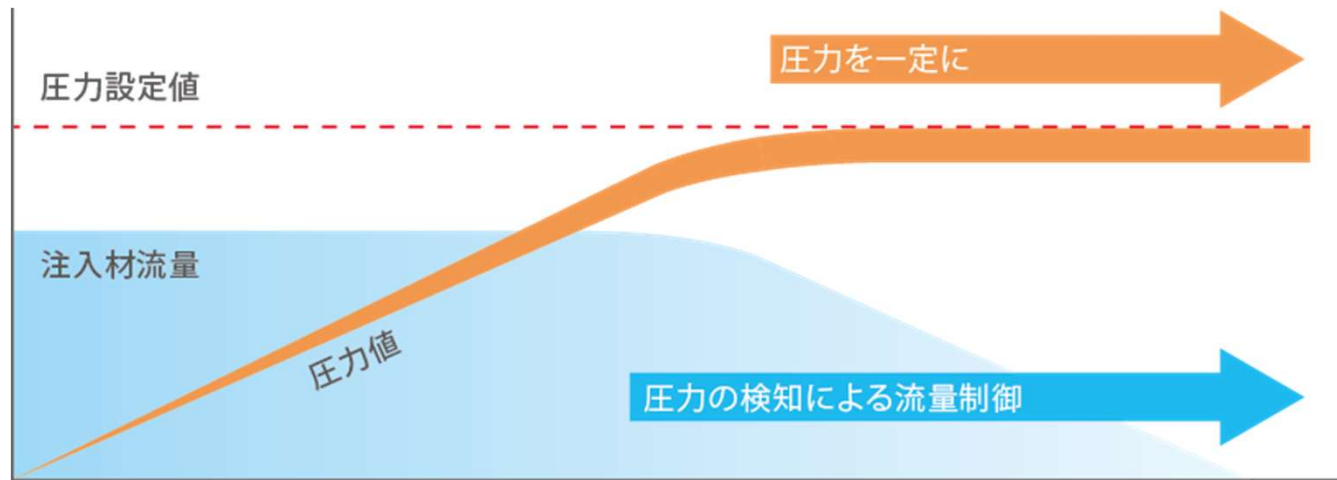
- ✓ Grout Conductor 1台で最大8セットの流量制御が可能
- ✓ 従来では、流量計8セットでは作業員は2名必要→1名で操作可能
- ✓ 特殊な難しい操作は必要なく、画面のボタンをクリック(タッチ)するだけで操作可能 → 熟練工は必要ありません



# Grout Conductor の特徴

NITTOC

- ✓ 設定圧力値を超えないよう、注入材流量を自動制御
- ✓ 周辺構造物、周辺地盤への影響を低減
- ✓ ダムグラウトで培った注入技術を、軟弱地盤を対象とした薬液注入に応用



従来は注入材流量は常に一定  
→ 注入圧力は上昇し続ける  
→ 地盤の変状が発生

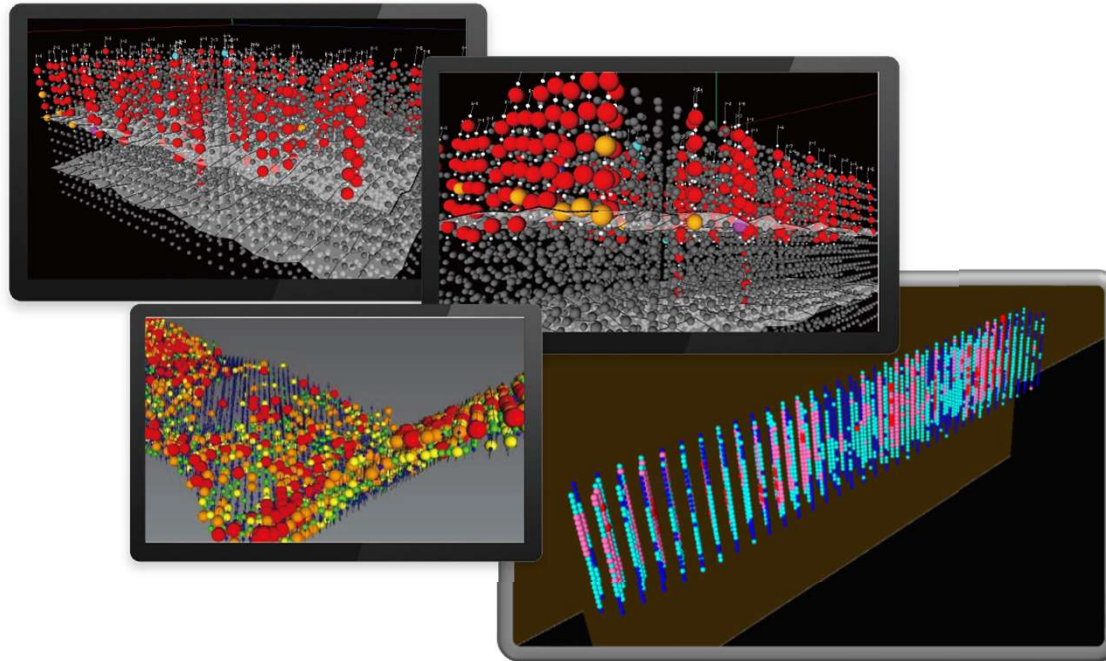


# Grout Conductor の特徴

NITTOC

✓ 注入データをデジタルで集積(省力化)

→ 帳票の自動作成や施工データの3D表示が可能



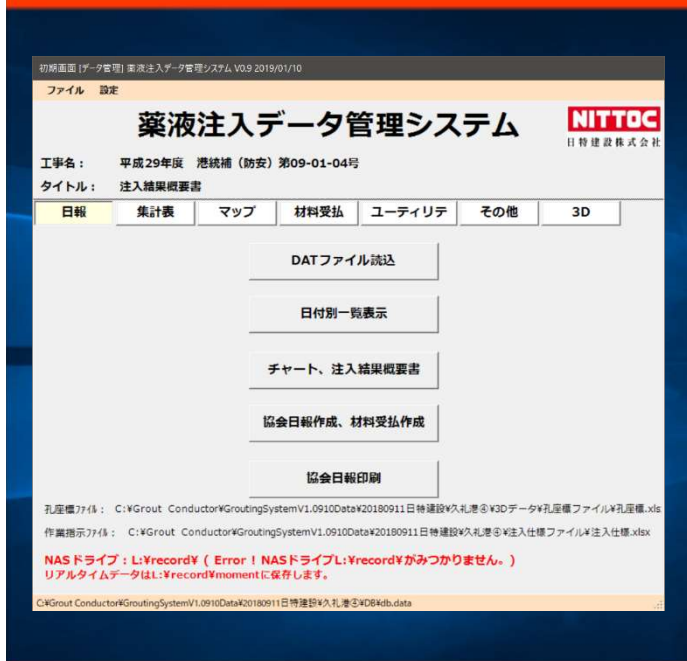
No	ブロック	孔番	STEP	回數	次數	X	Y	Z	初期圧力	最大圧力	最小圧力	最終圧力	平均圧力	注入力	チェック	施工日付	施工回数	工事	注入方式
2	1A	1	1	1	1	0.904	11.25	-11.59	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
3	1A	1	2	1	1	0.689	11.25	-9.602	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
4	1A	2	1	1	1	2.787	11.25	-11.11	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
5	1A	2	2	1	1	2.237	11.25	-9.181	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
6	1A	2	3	1	1	1.706	11.25	-7.252	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
7	1A	2	4	1	1	1.175	11.25	-5.324	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
8	1A	3	1	1	1	4.9	11.25	-11.59	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
9	1A	3	2	1	1	4.104	11.25	-9.756	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
10	1A	3	3	1	1	3.308	11.25	-7.922	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
11	1A	4	1	1	1	6.9	11.25	-11.59	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
12	1A	4	2	1	1	5.88	11.25	-9.871	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
13	1A	4	3	1	1	4.861	11.25	-8.15	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
14	1A	4	4	1	1	3.841	11.25	-6.43	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
15	1A	4	5	1	1	2.821	11.25	-4.709	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
16	1A	5	1	1	1	8.246	11.25	-9.578	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
17	1A	5	2	1	1	6.987	11.25	-8.041	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
18	1A	5	3	1	1	5.987	11.25	-6.504	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
19	1A	5	4	1	1	4.407	11.25	-4.867	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
20	1A	6	1	1	1	9.934	11.25	-9.001	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
21	1A	7	1	1	1	7.925	11.25	-8.362	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
22	1A	7	2	1	1	6.307	11.25	-6.528	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
23	1A	8	1	1	1	8.898	11.25	-7.578	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
24	1A	8	2	1	1	10.445	11.25	-6.311	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
25	1A	8	3	1	1	11.993	11.25	-5.044	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
26	1A	9	1	1	1	8.556	11.25	-11.42	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
27	1A	9	2	1	1	9.976	11.25	-9.918	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
28	1A	9	3	1	1	11.196	11.25	-8.415	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
29	1A	9	4	1	1	12.516	11.25	-6.912	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
30	1A	9	5	1	1	13.836	11.25	-5.41	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	
31	1A	10	1	1	1	10.81	11.25	-11.63	0	0	0	0	0	0	0	2019/03/12	0	1	

# 施工管理システムの特徴

**NITTOC**



**データ読込**



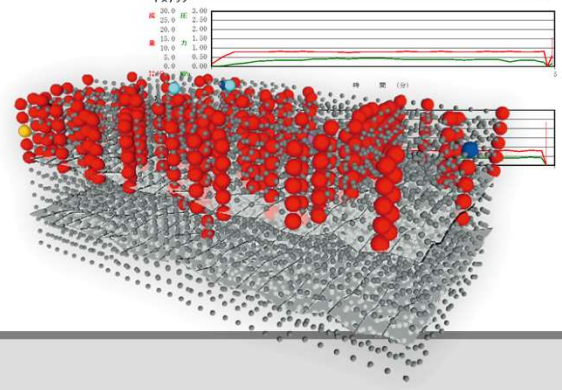
**自動出力**  
提出書類  
解析資料

注入日報

注入機	注入位置	注入量	注入圧	注入時間	注入速度	注入状態	注入結果
001	00-04-10	20	0.000	0.100	0.000	0.000	0.000
002	00-04-11	20	0.100	0.000	0.000	0.000	0.000
003	00-04-12	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
004	00-04-13	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
005	00-04-14	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
006	00-04-15	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
合計		120					

注入結果概要書

注入機: 001  
注入位置: 00-04-10  
注入量: 20  
注入圧: 0.000  
注入時間: 0.100  
注入速度: 0.000  
注入状態: 0.000  
注入結果: 0.000



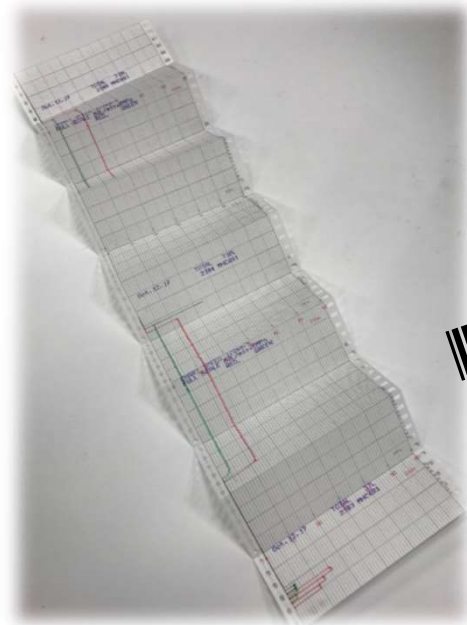
## 管理システム

- Grout Conductorから読み取ったデータを自動解析し自動出力

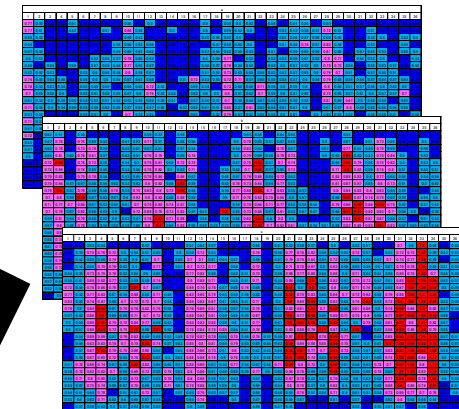
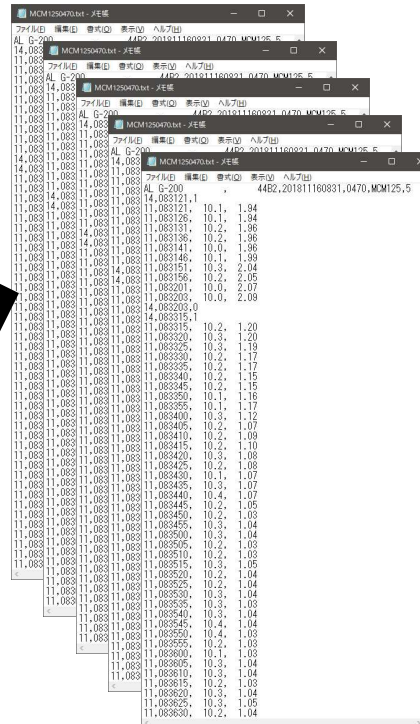
# 施工管理システムの特徴

## 従来

- 日報などの提出書類は**手入力**
- データはチャート用紙を**人が読み手動で抽出し、解析**

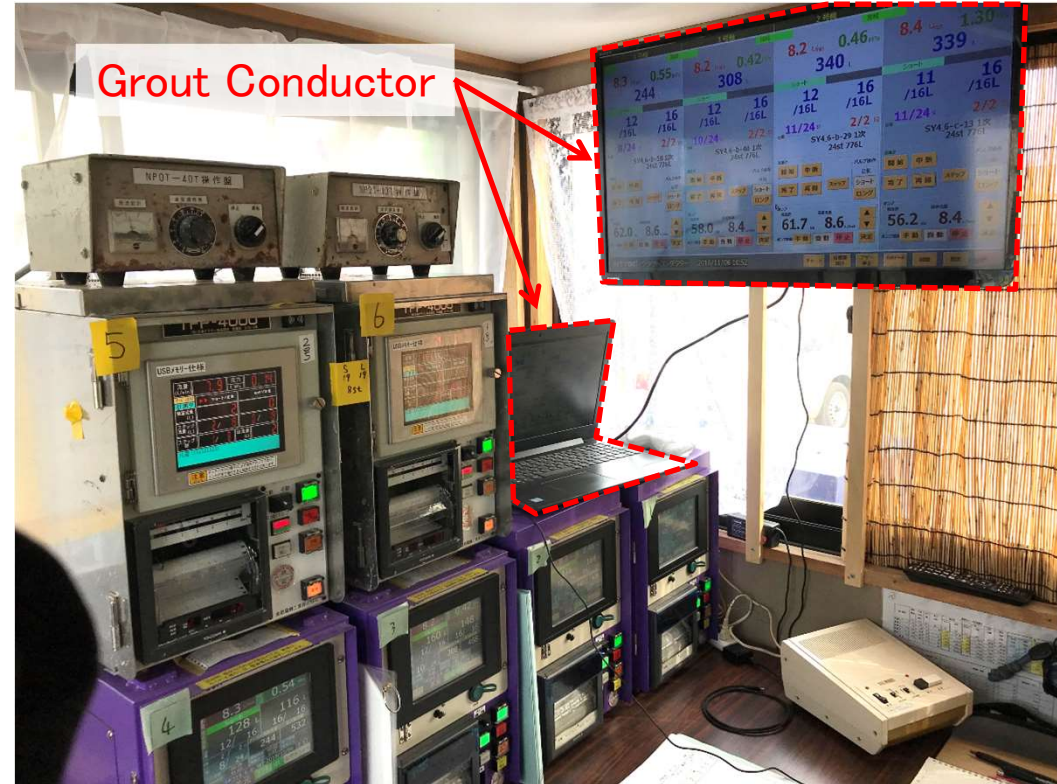


生データ  
(チャート紙)



# Grout Conductor 稼働状況

**NITTOC**





# Grout Conductor 稼働状況

**NITTOC**



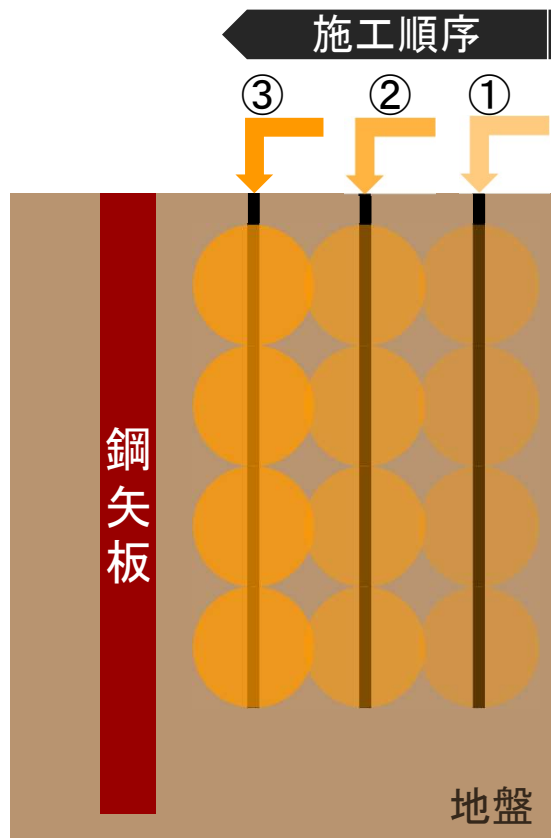
Grout Conductor

# 3D表示の有効活用

従来では確認が難しかった地中内の注入状況を  
容易に、素早く確認することができます。

# 注入圧力による改良効果(注入量の過不足)の確認

NITTOC



圧力が低い:

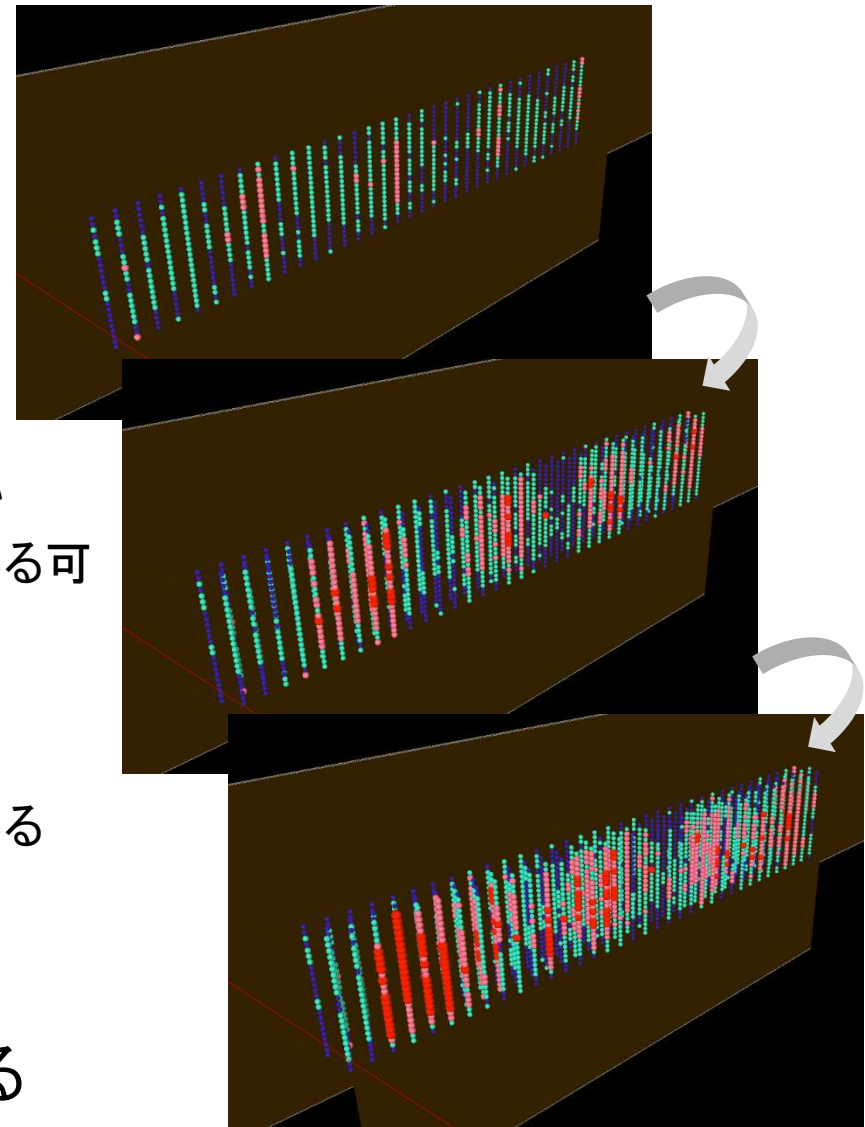
- ・注入材が入りやすい
- ・注入量が不足している可能性

圧力が高い:

- ・注入材が入りにくい
- ・注入量が満足している

鋼矢板の外側から内側に施工

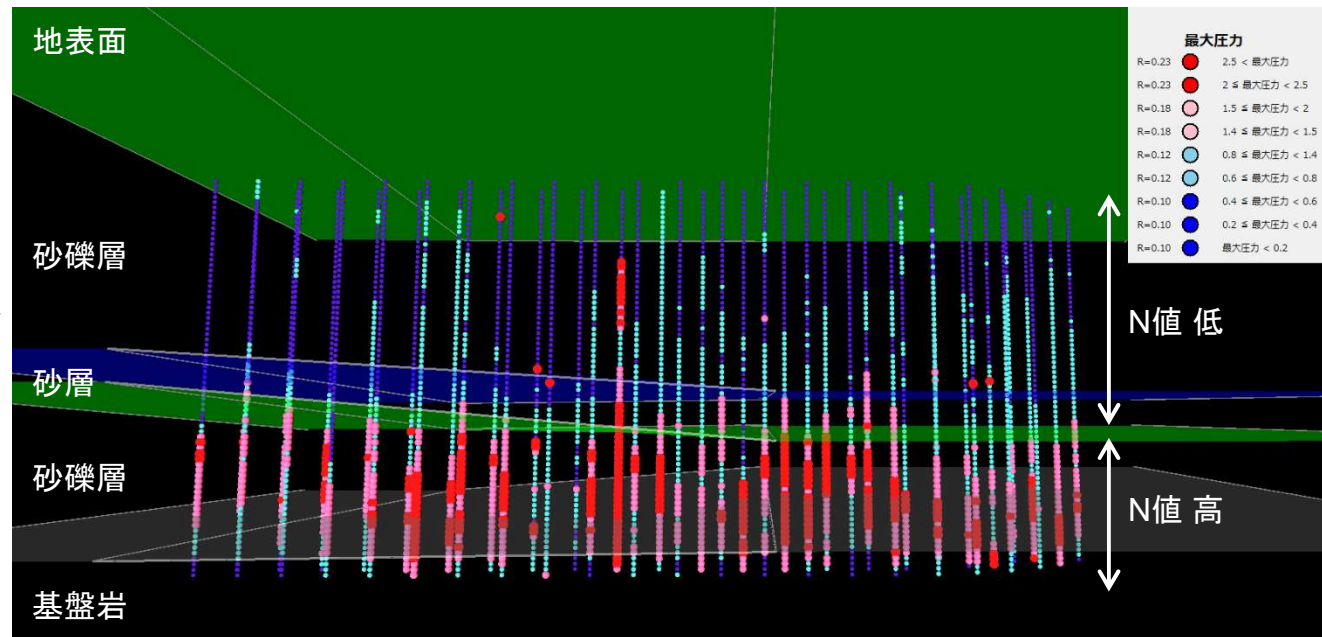
外側の注入が壁の役割を果たし、  
内側の注入で圧力が高くなっている



# 地盤情報とのリンク

NITTOC

深度 m	OW-1		OW-2		OW-3		OW-4		CA-1
	土質 区分	N値	土質 区分	N値	土質 区分	N値	土質 区分	N値	土質 区分
0.0	砂		シルト 質土		砂		砂		
1.0									
2.0	玉石混じり シルト質砂礫	23	シルト 質土	9	粘土混じり 砂礫	6	シルト混じり 砂礫	65	
3.0	シルト質 砂礫	26	粘土混じり シルト質砂礫	16	粘土質 砂礫	79		11	
4.0	シルト質 砂礫	65		17		14		63	
5.0		38		13		7		32	
6.0		10	シルト質 砂礫	13		11		17	
7.0		9		14		8		17	
8.0	玉石混じり 砂礫	27		13	凝灰質粘土 質砂礫	9	凝灰質粘土 質砂礫	15	
9.0	玉石混じり 砂礫	10		18		6		10	
10.0		5		17		4		14	
11.0		7		18		7		14	
12.0		4	シルト質 細砂	17		10		28	
13.0	砂	6		12	砂	7		9	
14.0		4		28		10		11	
15.0	玉石混じり 砂礫	27	玉石混じり 砂礫	88	粘土混じり 砂礫	56		40	
16.0		-		56		-		75	
17.0		-		-		300		63	
18.0		-		-		-		300	
19.0		105		-		-		-	
20.0	粘板岩	83	粘板岩	-	粘板岩	-	粘板岩	-	粘板岩
21.0		188		-		-		-	
22.0		-		-		-		-	



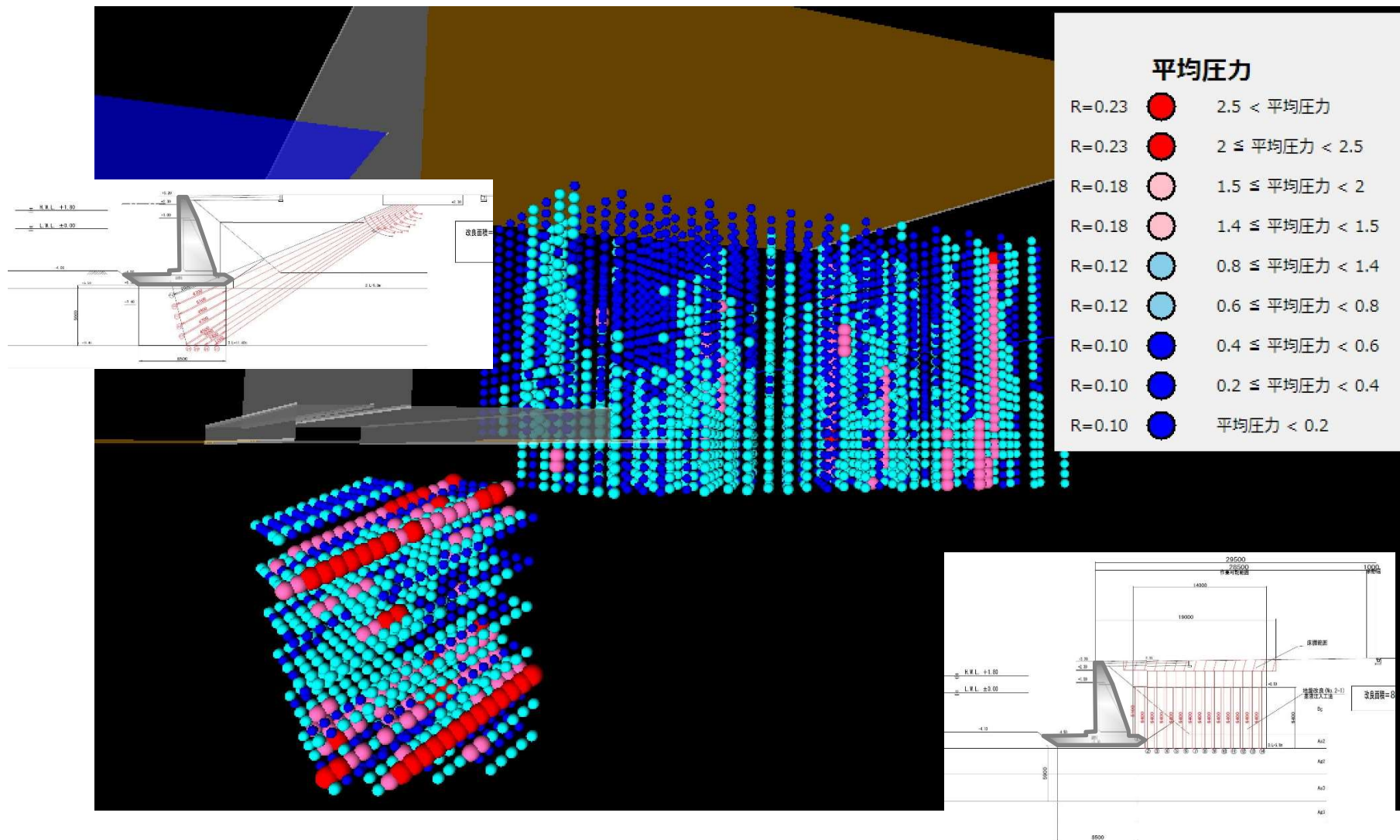
圧力が低い: 注入材が入りやすい → N値が低い範囲と一致  
 圧力が高い: 注入材が入りにくい → N値が高い範囲と一致

地盤情報と施工データの関係が一目で判断できる

調査ボーリング結果

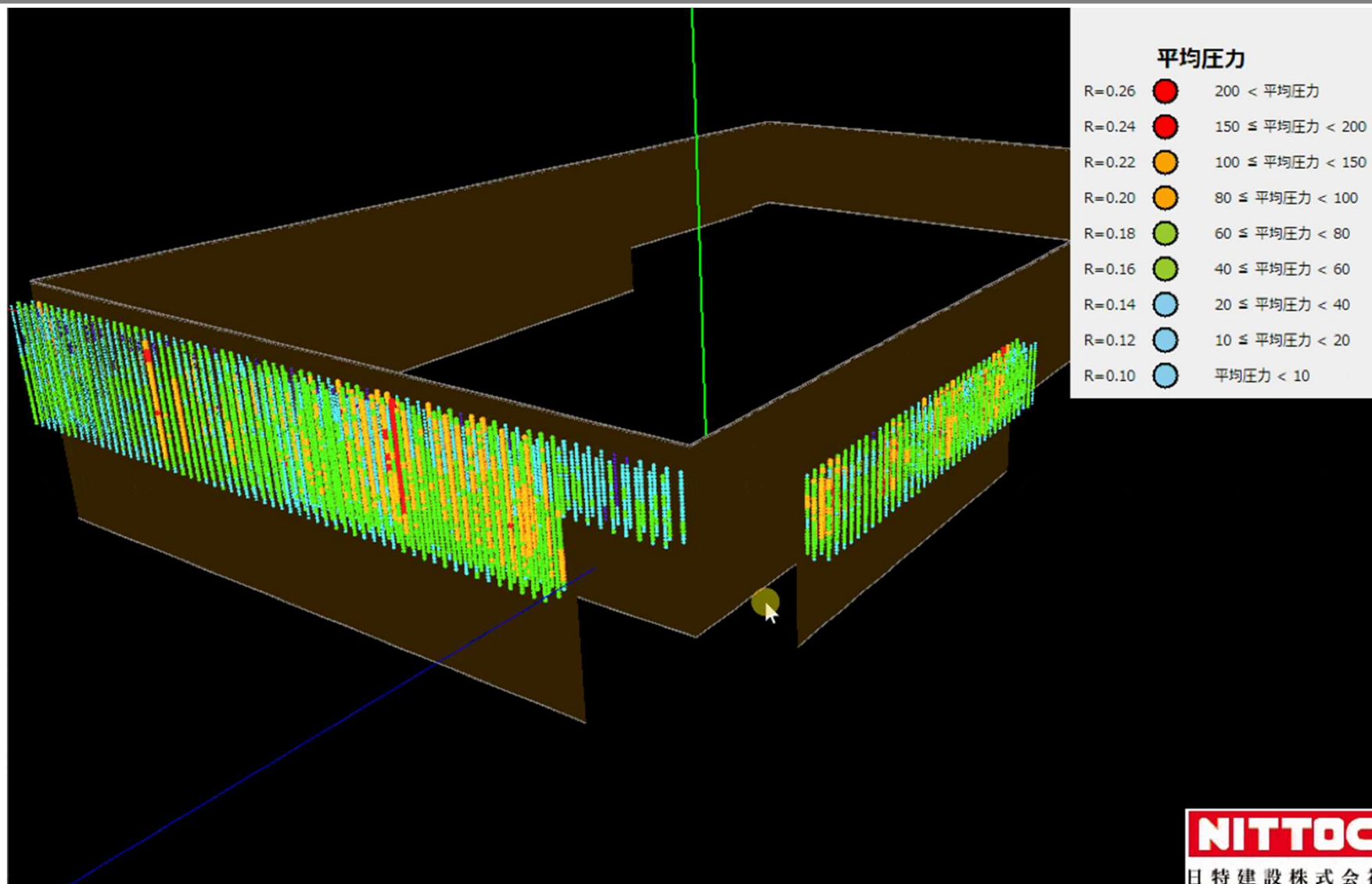
# 3D表示例(高知県 久礼港 耐震補強工事)

NITTOC



# 3D表示例(北海道釧路市 愛国作業所)

**NITTOC**



# Grout Conductor を使えば...

**NITTOC**

- ① 施工情報をデジタル化、3D表示可視化し「見える化」に対応。
- ② 得られたデータの「集積、分析、評価」で効果の判定に活用。
- ③ 地盤情報を取り込むことで、「i-Construction」に対応。
- ④ 汎用機械の制御・運転を自動化することで、作業員の省力化、負担を軽減。

**ご清聴ありがとうございました**

---