

# 法面工事における建設DXの取組

---

株式会社 大翔

# 会社概要



Map-It マップイット | 地図素材サイト

- 創業 : 2002年
- 所在地 : 滋賀県長浜市木之本町
- 資本金 : 3,500万円
- 社員 : 20名
- 売上高 : 8億8,100万円 (令和3年度)
- 業務内容 : 法面工事一式  
一般土木工事



# 女性ICTチームが測量から出来形管理までを実施

Matrice300 RTK



レーザースキャナー SX10



# ICT法面工への取り組みの目的

---

時短

安全

現場負担  
軽減

便利

女性/若手  
活躍

# DX（ICT法面工）への取り組みの目的

## <一般的なICTのメリット>

- 測量や検査の省力化
- 施工日数の短縮
- 施工精度の向上
- 施工技能要件の緩和
- 安全性の向上 など

## <ICT法面工では>

- ICT建機の活用場面が少ないため、一般的なメリットを得ることが難しい。そのため工事作業自体の短縮や精度の向上はほとんど見込めない。
- 施工管理については、活用事例の通り安全性の向上が期待できる。斜面上での管理作業は90%以上減少。

法面工においては、生産性の向上よりも安全性の向上が最優先事項。

# 単位面積当りの数量管理 従来管理

計測人員：2人  
斜面昇降：必須



施工面積に対して、何か所も計測テープを張りに行く必要がある

法面上に2m×5m (10㎡) のリボンロッドを設置し  
写真を撮影する。

## <問題点>

- ・ 撮影箇所が不明確
- ・ 斜面上での作業になり墜落災害の可能性が高い
- ・ 管理時に作業が止まる（生産性の低下）

3次元点群データを活用して  
安全性・生産性の向上を検討

# リボンロッドの精度検証

法面上にリボンロッドを設置して点群化。  
隣にデータ上でもリボンロッドを設置して精度を確認した。



凹凸なし  
テープ設置箇所



凹凸あり  
テープ設置箇所

# 計測テープの検証

結果：縦2m×横5mの計測テープに対して、凹凸あり・なしにかかわらず誤差は僅か。

凹凸なし → 1mm

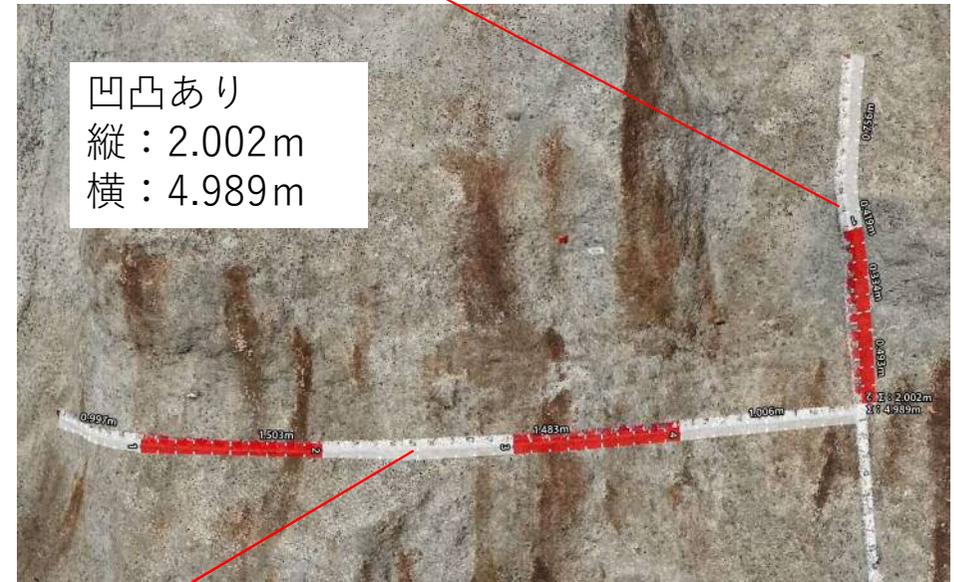
凹凸あり → 2~11mm

現場に設置したリボンテープ



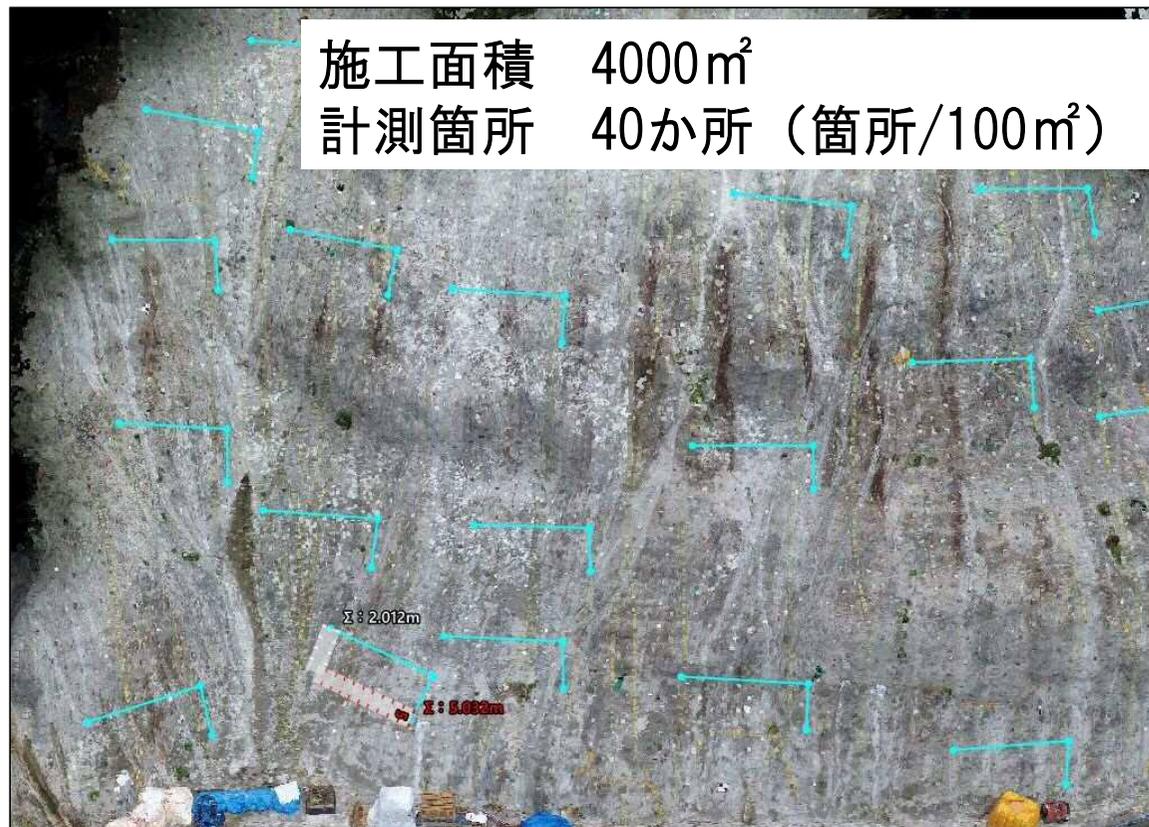
データ上のリボンテープ

現場に設置したリボンテープ



データ上のリボンテープは凹凸に追従する

# 単位面積当りの数量管理(出来形管理)



従来管理  
測量人員 : 2人\*4日  
斜面昇降 : **40回**  
データ処理 : 1人\*2日

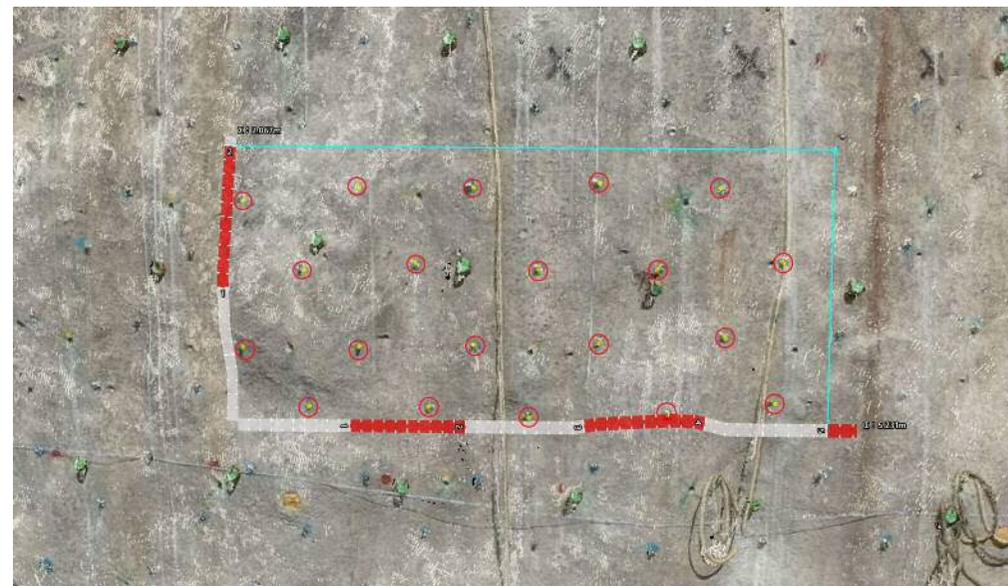
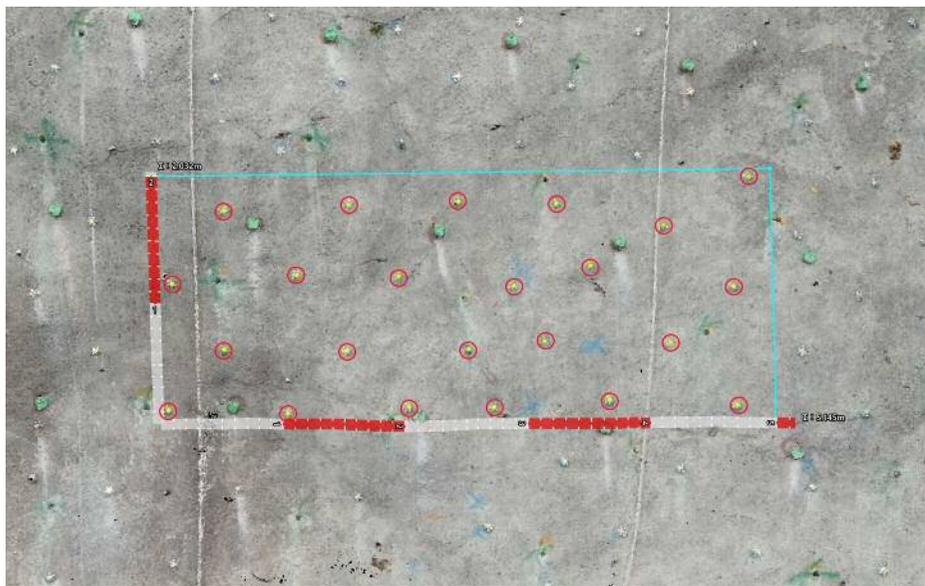


点群による管理  
測量人員 : 2人\*0.5日  
斜面昇降 : **0回**  
データ処理 : 1人\*1日

# 単位面積当りの数量管理(出来形管理)

管理者の負担軽減！ 安全性向上！

3次元データ上で計測結果



# 法面工（グラウンドアンカー工）でのCIM活用

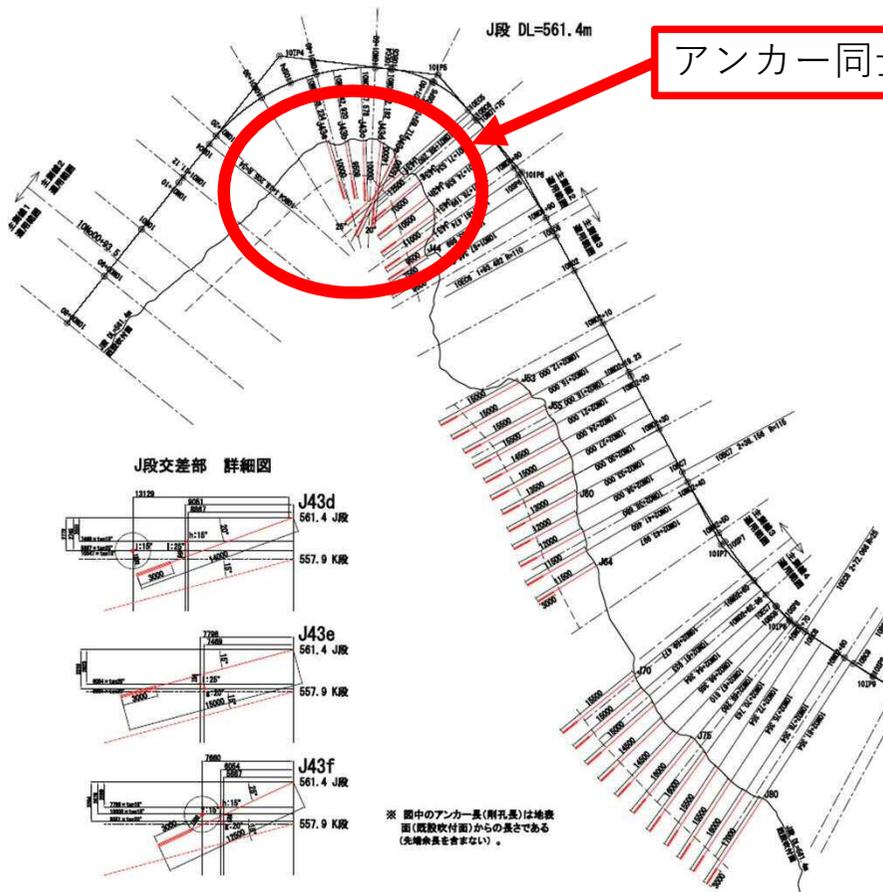
## 期待できる効果

- 現場の見える化
- 地中の状態の把握（干渉確認）
- 3Dモデルを利用した安全管理
- 工事完成後の維持管理への活用

# 現場の見える化

## <発注図面>

アンカー長算定図 (2) s=1:300



10N02+62.98

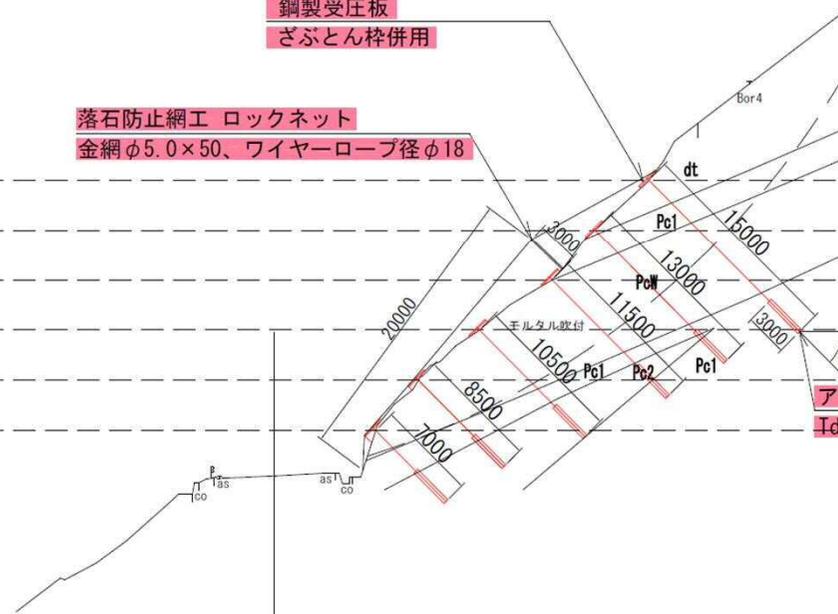
GH=540.74  
FH=

(主測線 4)

鋼製受圧板  
ざぶとん枠併用

落石防止網工 ロックネット  
金網φ5.0×50、ワイヤーロープ径φ18

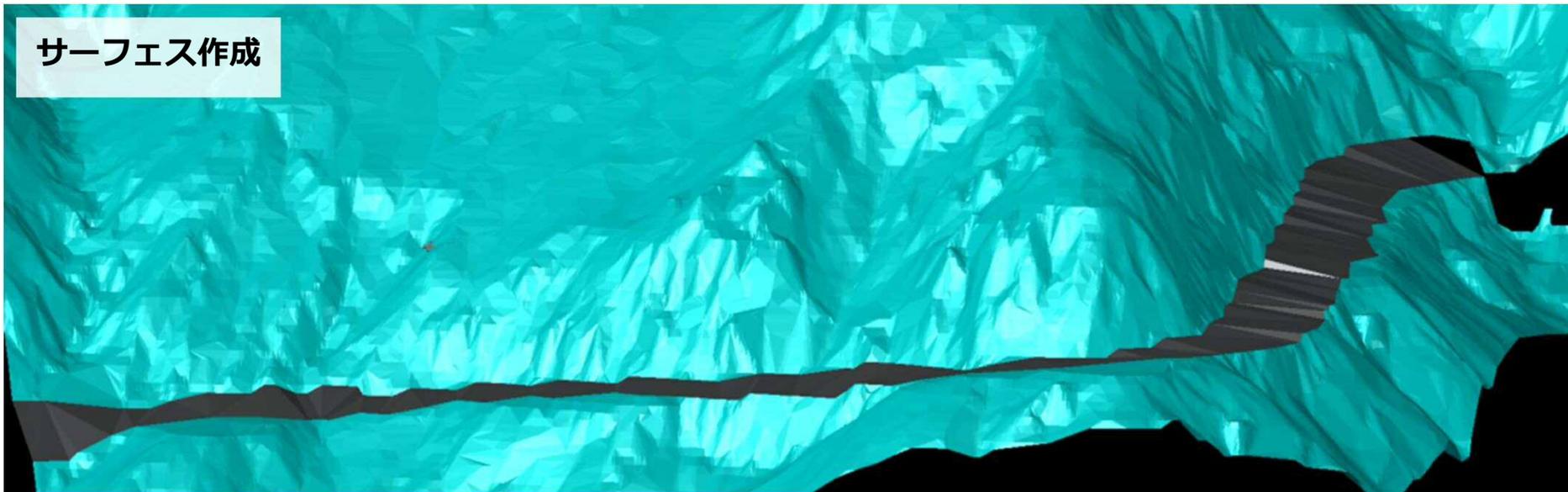
J段 ▽561.400  
K段 ▽557.900  
L段 ▽554.400  
M段 ▽550.900  
N段 ▽547.400  
O段 ▽543.900



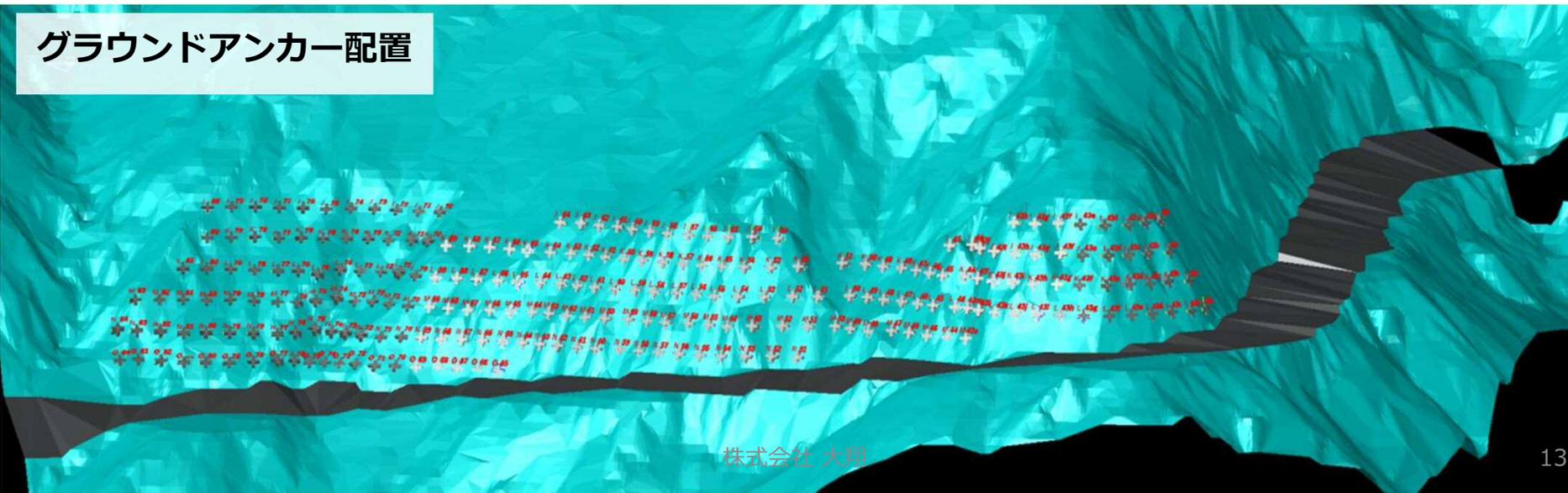
株式会社 大翔

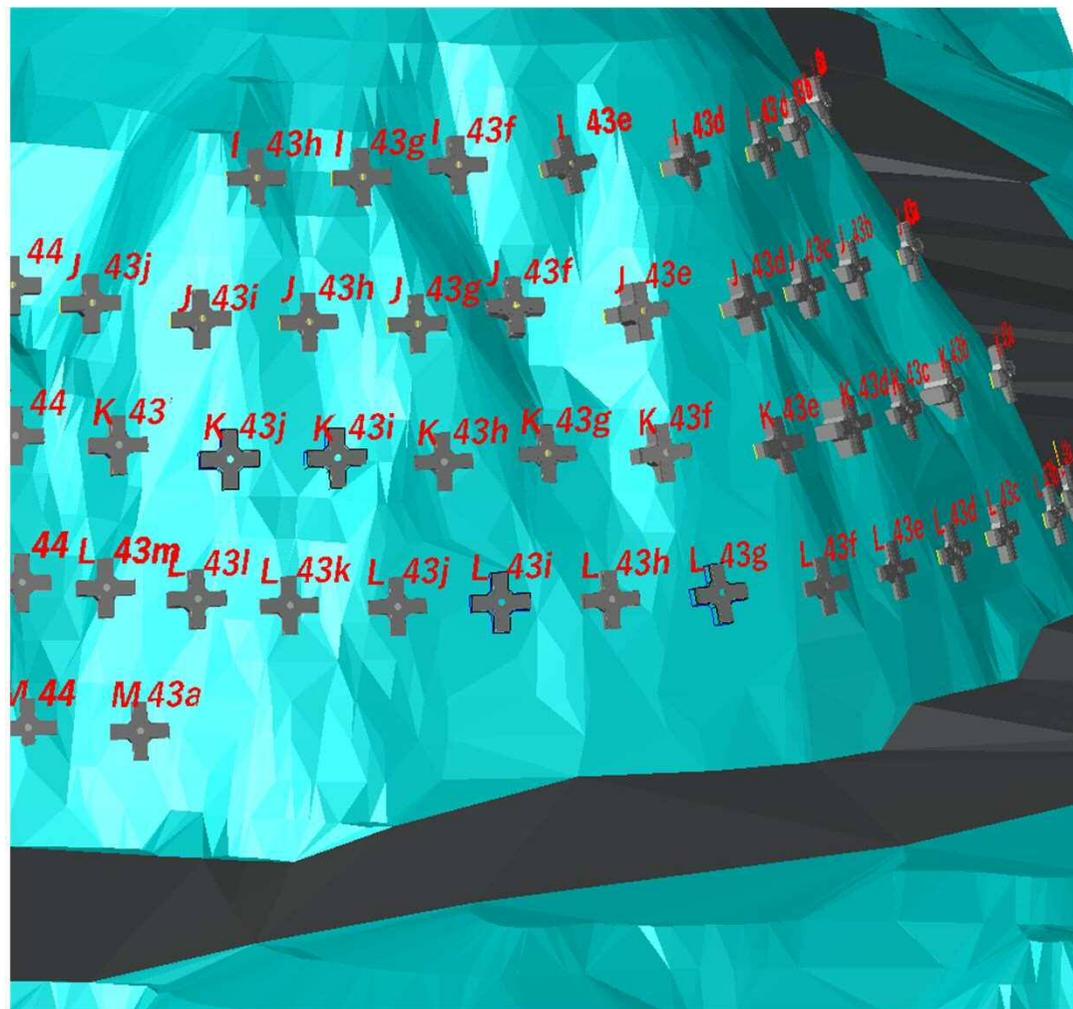
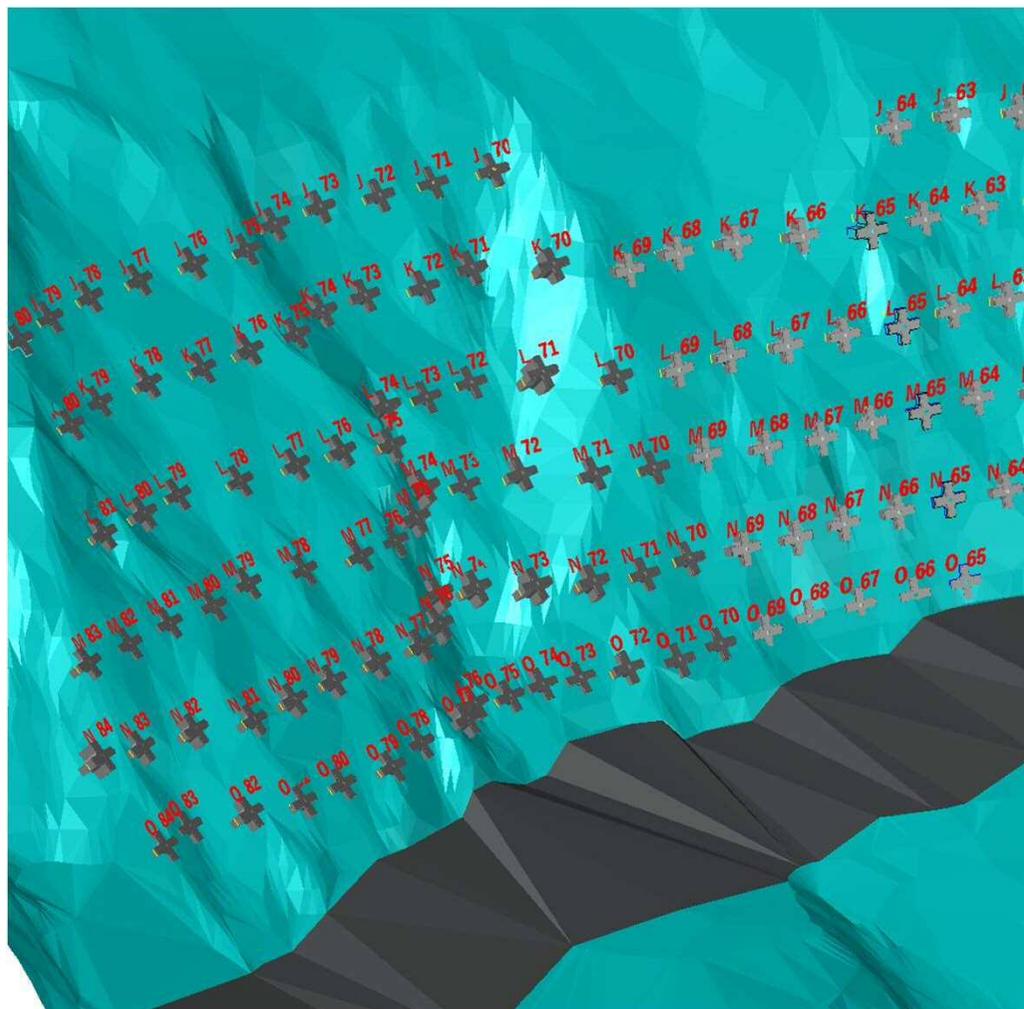
DL=525.000

## サーフェス作成



## グラウンドアンカー配置





# 地中の状態の把握（アンカー体の干渉確認）

削孔長 $L$	円錐台底面の半径	
	$\tan 1.0$	$L \tan 1.0 + 0.75$
m	m	m
1.0	0.017	0.767
2.0	0.035	0.785
3.0	0.052	0.802
4.0	0.070	0.820
5.0	0.087	0.837
6.0	0.105	0.855
7.0	0.122	0.872
8.0	0.140	0.890
9.0	0.157	0.907
10.0	0.175	0.925
11.0	0.192	0.942
12.0	0.209	0.959
13.0	0.227	0.977
14.0	0.244	0.994
15.0	0.262	1.012
16.0	0.279	1.029
17.0	0.297	1.047
18.0	0.314	1.064
19.0	0.332	1.082
20.0	0.349	1.099

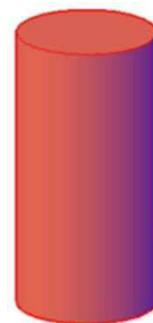
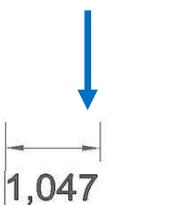


図1 アンカー干渉範囲  
半径0.75 mの円柱



角度誤差1度を半径に考慮  
(円柱 → 円錐台)

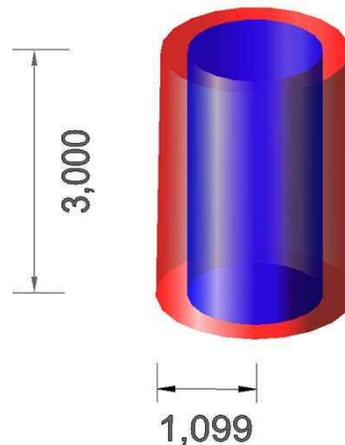
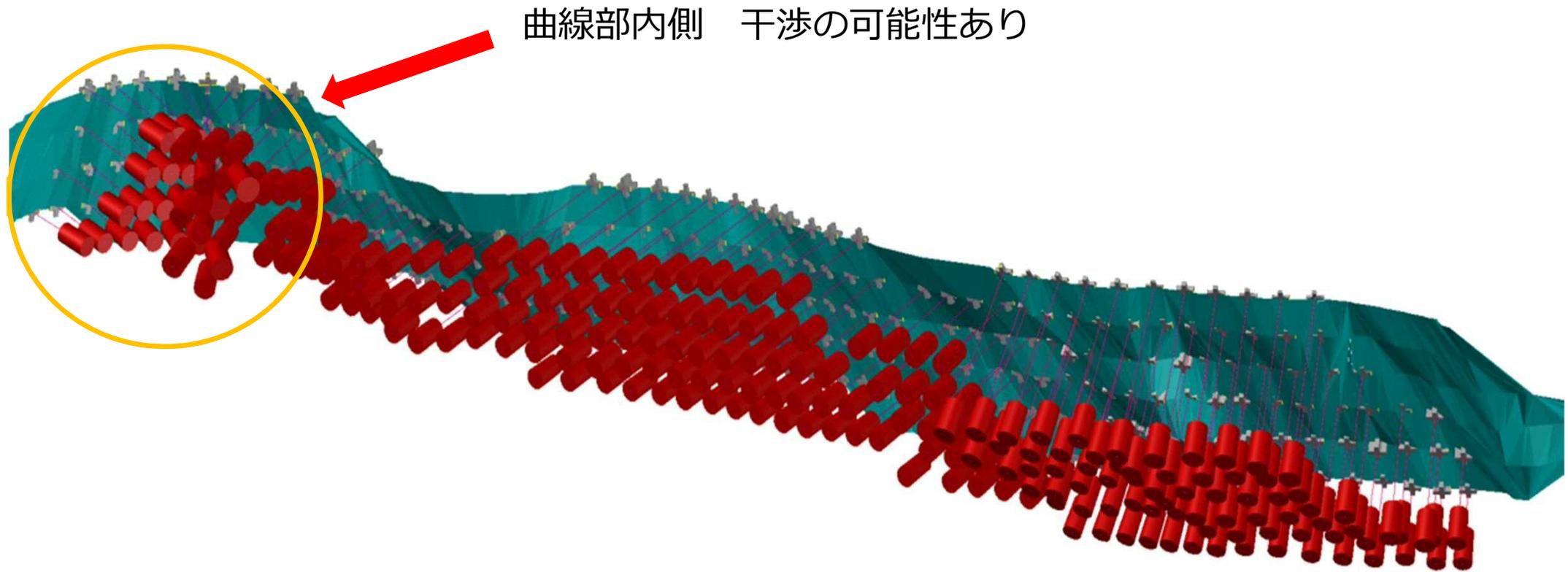


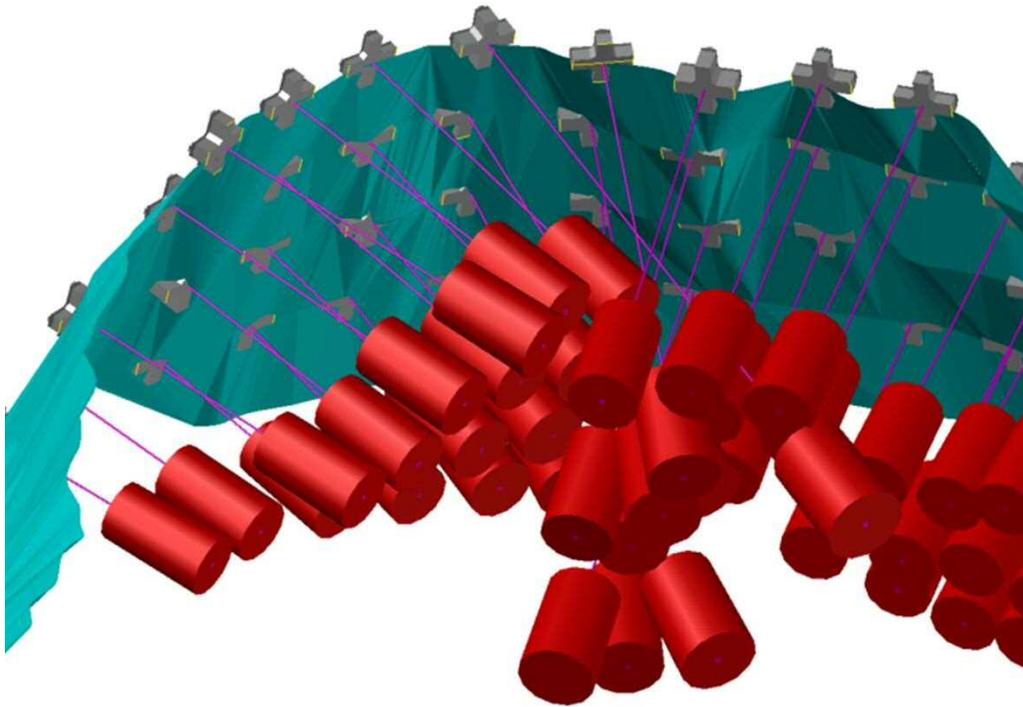
図2 アンカー干渉範囲  
円錐台 削孔長20m

# グラウンドアンカーの干渉確認

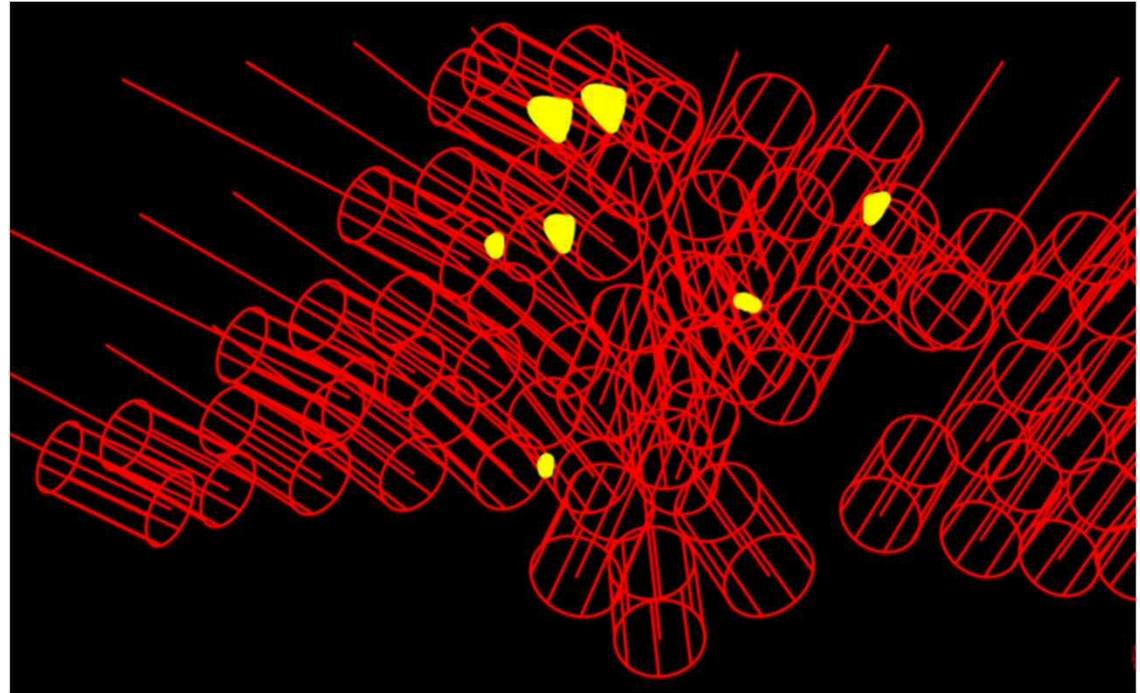


グラウンドアンカー配置 (背面より)

# グラウンドアンカーの干渉確認

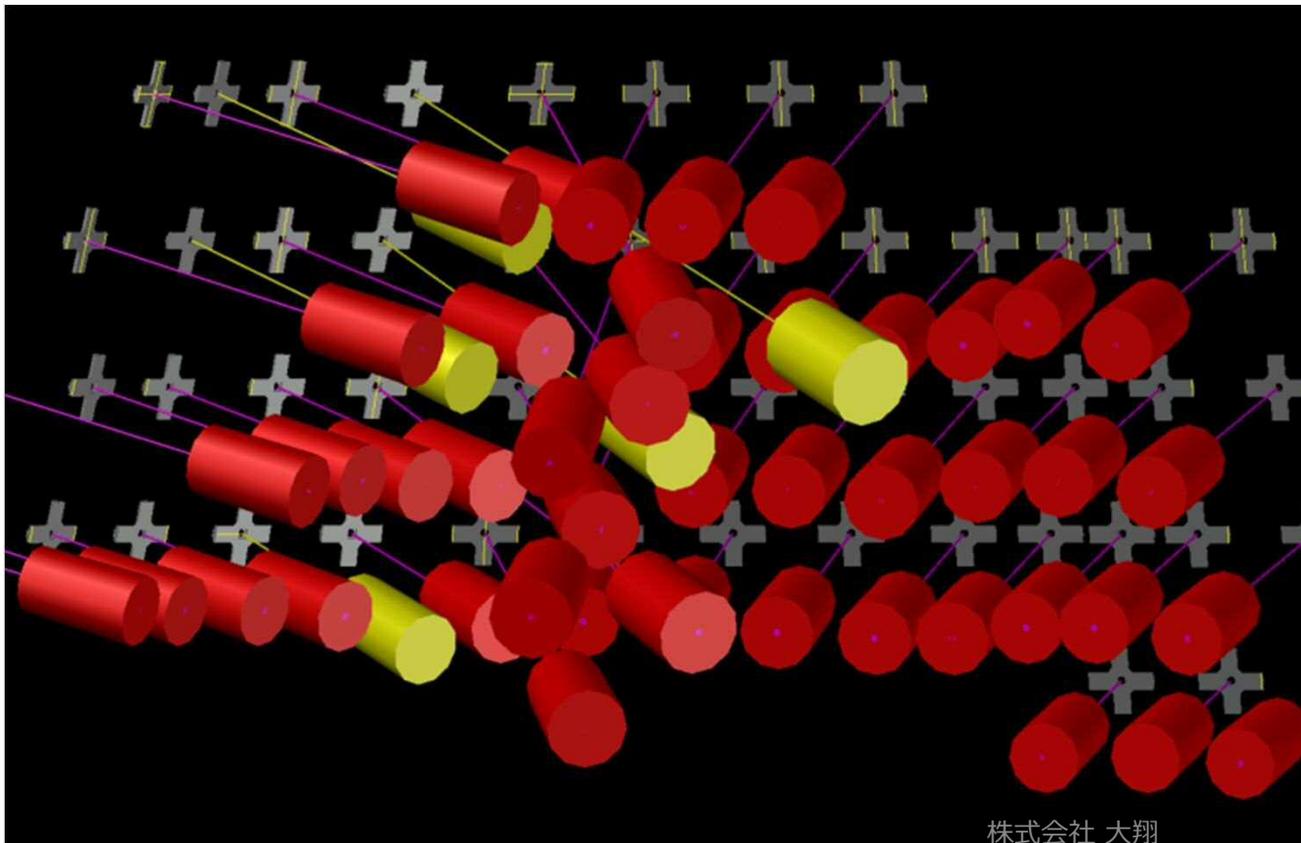


曲線部拡大



干渉確認 7か所（黄色表示）

# グラウンドアンカーの干渉確認



株式会社 大翔

```
コマンド:  
コマンド: _interfere  
オブジェクトの最初のセットを選択 または [ネス  
92 個がフィルタされました  
オブジェクトの最初のセットを選択 または [ネス  
オブジェクトの 2 番目のセットを選択 または [  
オブジェクトの干渉は見つかりませんでした
```

# グラウンドアンカーの干渉確認

# 3Dモデルの優位性の検証

**A** 干渉チェック

33 オブジェクトをそれぞれ 比較します。

干渉しているオブジェクト

最初のセット:	20
2 番目のセット:	0
<b>見つかった干渉ペア:</b>	<b>21</b>

ハイライト

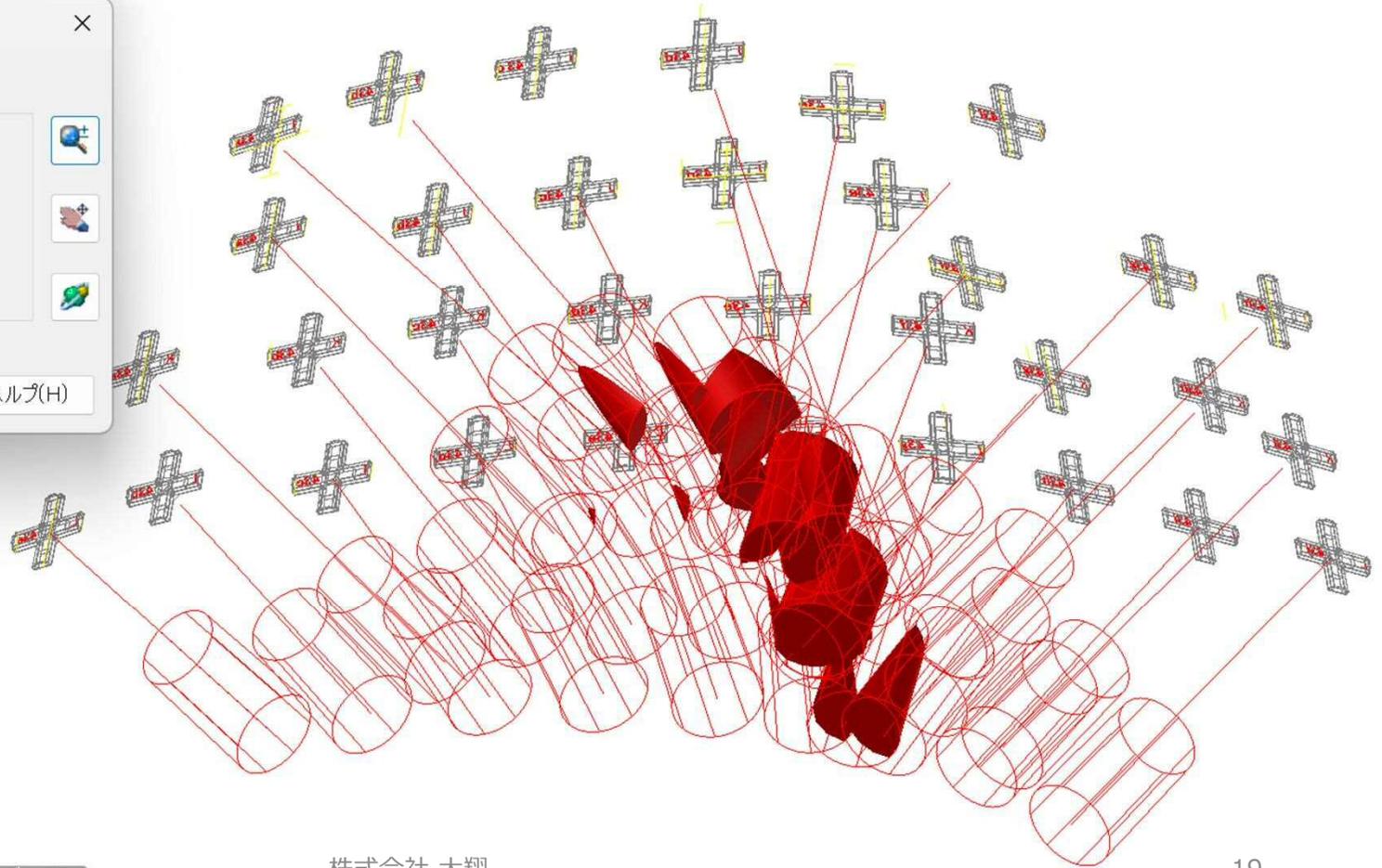
戻る(P)

次へ(N)

ペアをズーム(Z)

作成された干渉オブジェクトを削除して閉じる(D)

閉じる(C) ヘルプ(H)

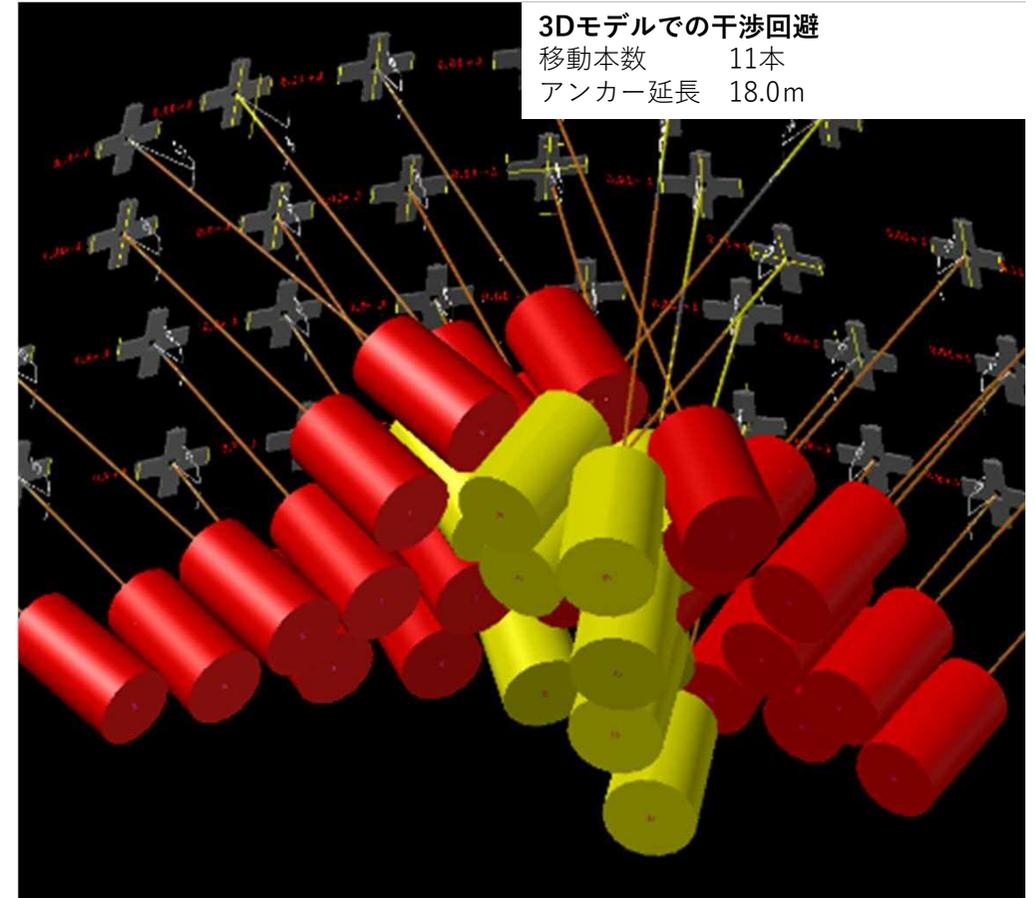
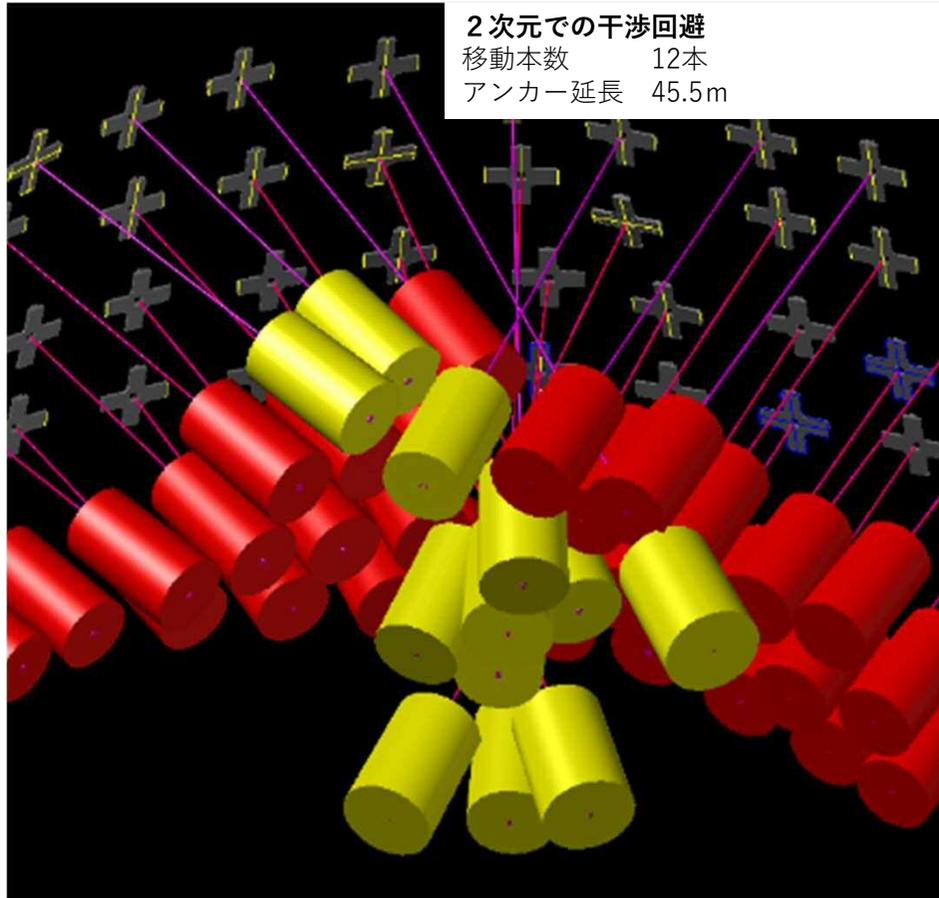


INTERFERE コマンド再開。  
コマンド:

株式会社 大翔

# グラウンドアンカーの干渉確認

# 3Dモデルの優位性の検証



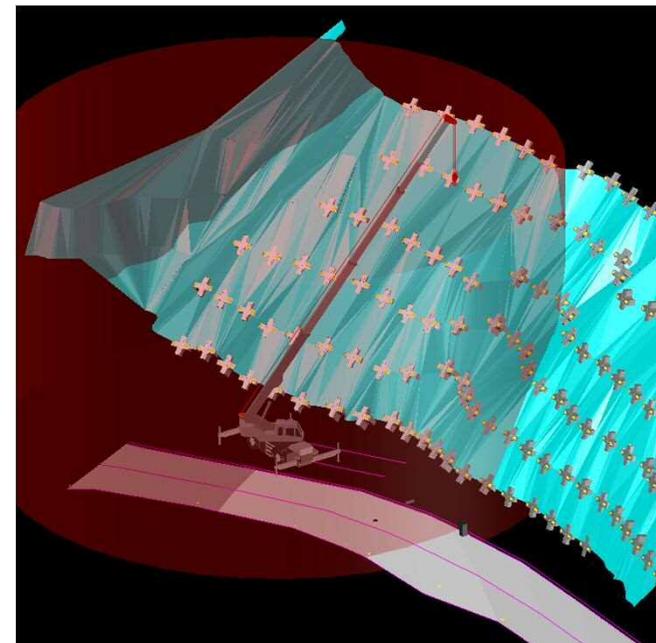
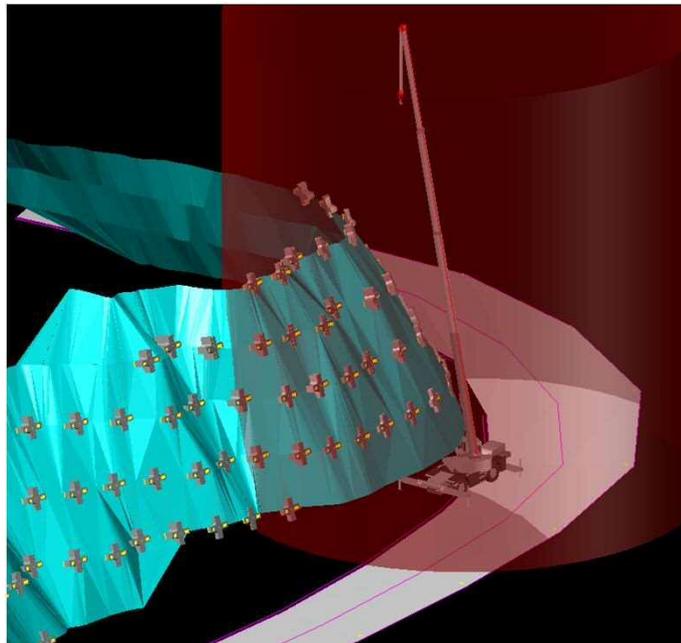
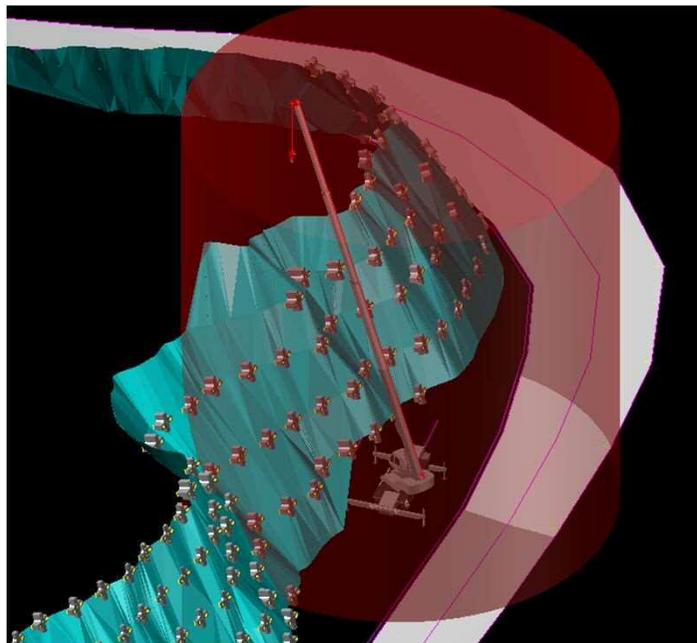
2Dでの干渉回避

株式会社 大翔

3Dモデルでの干渉回避

# 3Dモデルを利用した安全管理

作業有効範囲の表示と確認（朱色の円柱が安全作業範囲）



# 3Dモデルを利用した安全管理

## 作業足場とレッカーの位置関係の明確化

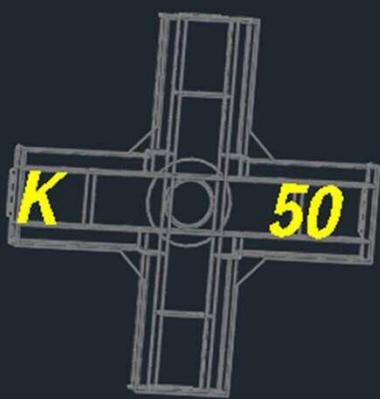
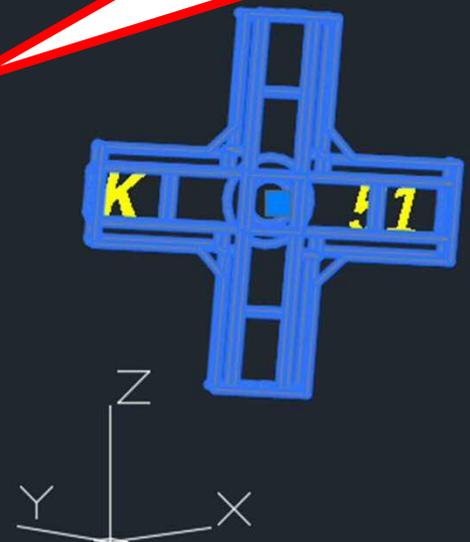


25 t レッカーでは揚重作業が不可能。  
50 t レッカー手配と最上段足場をつ  
なく必要があるため、足場工の工程  
を再計画施工着手前に問題点を把握  
し、現場での手戻りをなくすことが  
可能。

# 工事完成後の維持管理への活用

アンカー	
孔番	K51
ボルト挿入長	7.0
ざぶとん厚	320
設計標高	557.900
実施標高	557.911
設計削孔長	7.200
実施削孔長	7.250
設計角度	15.0
実施角度	14.9
注入日	8月5日
4W強度	35.1
偏心	21
アンカー力	177.5

各グラウンドアンカーの情報が記憶されている



# CIMを利用したデジタルツインの流れ

