

# 無電柱化工事におけるモバイル端末を使った 管路工の施工管理

---



新和建設株式会社

# 会社概要 工事概要

---

---

# 新和建設株式会社

創業	昭和29年6月
所在地	京都府舞鶴市南浜町2番地2,2番地1
従業員	17名
主たる事業内容	土木一式工事（道路改良工事・河川工事・砂防工事・災害復旧工事など） 水道施設工事
売上高	3億6700万円（令和5年度）

---

## 小倉西舞鶴線 無電柱化推進補助（街路）工事

工事場所 舞鶴市 倉谷 地内

工期 令和6年2月16日～令和6年12月末日予定 ※現在施工中

発注者 京都府中丹東土木事務所 道路計画課

工事内容 小倉西舞鶴線の拡幅工事に伴う無電柱化工事

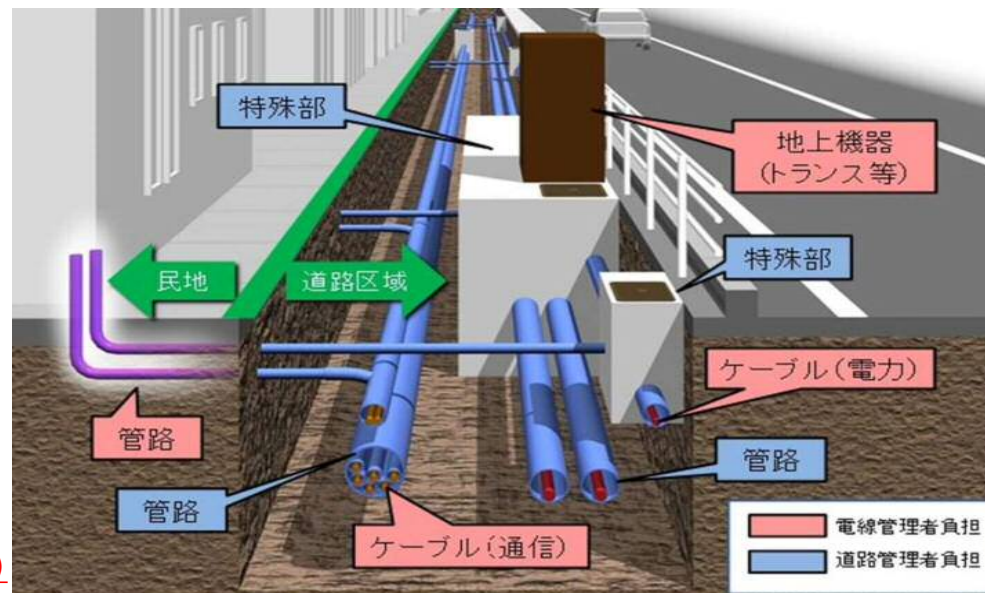


### 【主な数量】

管路工（通信）	571m
管路工（電力）	222m
舗装工 車道舗	2600m <sup>2</sup>
信号用ハンドホール	3基

## 無電柱化工事の概要

- 下図の道路区域にケーブルを通すための管路を布設する工事  
(私有地はNTTや関西電力などが布設)
- 特殊部は、小倉西舞鶴線においてはコンクリート二次製品の柵を設置
- 京都府の発注工事においては、管路の導通試験を実施して導通が確認できれば完了となる



国土交通省ウェブサイト  
(<https://www.mlit.go.jp/>)

---

## 無電柱化工事を実施する利点

1. 地震発生時の耐震性  
架空線に比べて耐震性が高い（能登半島沖地震の際にも活躍した）
2. 台風など豪雨災害時の耐久性  
電柱倒壊の危険性がないため、救急車など緊急車両の走行に無影響
3. 景観の良さ  
電柱や電線がないため、特に観光地において景観を損ねない

# 無電柱化工事の特徴

---

弊社は、前年度においても隣接工区の無電柱化工事を施工しました。

その際に初めて無電柱化工事を施工したのですが、  
他の工事では経験のない無電柱化工事の特徴に気付きました。

その特徴 2 点をお伝えします。





---

## 特徴①

工事の竣工後に通信会社や電力会社が管路内に通線をする。

その際に発注者（京都府）が管路の施工業者の出来形図面を基に

通線・電力会社と協議をするため、**管路の出来形に関する記録が特に重要な資料**となる。

無電柱化工事が竣工した後に、発注者（京都府）が

NTTや関西電力などの民間企業と管路施工業者の出来形資料を基に

地上機器の設置や通線についての協議を実施します。

そのため、管路の出来形資料に誤りや欠落があった場合には

通線業者が現場で混乱してしまうため

より正確な管路の出来形図面が必要となります。

---

---

## 特徴②

管路の布設は3段・4段など重ねて布設する事が多く、

計画平面図のみで管路の本数や経路を把握する事が非常に困難である。

そのため断面図と合わせて確認する必要があるが、

初めての場合には難易度が高く、布設本数を間違える可能性がある。

京都府に限らず、一般的な無電柱化工事の計画平面図は管路が1本の線で描かれています。

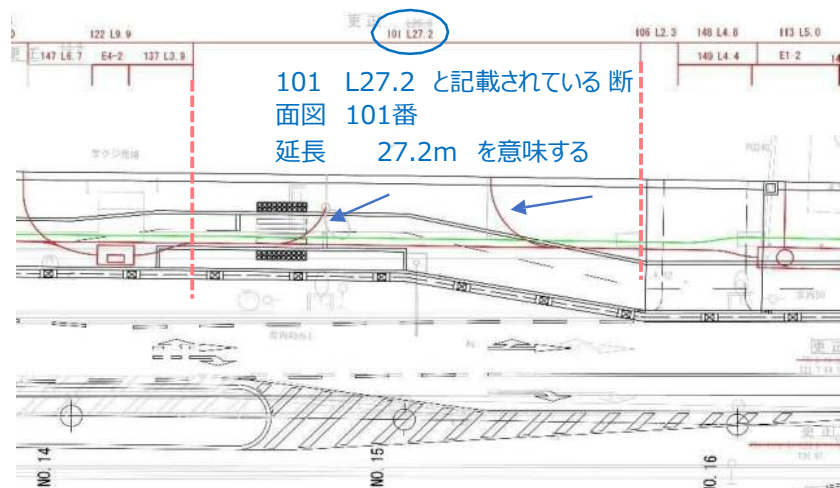
同じ箇所断面図には、例えば12本（4条×3段）で布設するように描かれており

平面図と断面図を交互に確認しながら、管路の経路を把握する必要があります。

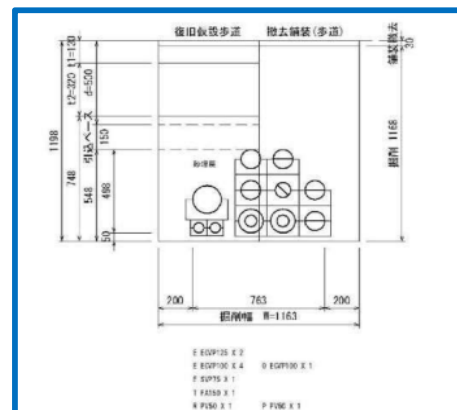
次項に具体的な事例を挙げて、説明いたします。

---

## 計画平面図



## 断面図



管枕		
FAV150	1x10/5x2	=4 個
角形FEP13C	4x10/5x2	=16 個
角形FEP10C	7x10/5x2	=28 個
SVP75	2x10/5x2	=8 個
PV75		=0 個
PV50	4x10/5x2	=16 個
KGP125		=0 個
KGP100		=0 個
KGP80		=0 個

101番 区間はこの内容にて  
布設しなさい という意味です

101

10m当り数量

平面図の引き出し線の区間の番号を確認し、  
数量計算書にある断面図から101番区間の本数も確認します。

(矢印の) 途中から合流している管は101番区間には含まれておらず、  
別の番号が割り当てられていますので、  
施工の際にはその区間分の管を加えて布設する必要があります。

断面図に記載の数量は全て10m当り数量なので、実際は27.2m分に換算して手配をします  
また隣の区間は同じ要領で数量を算出していきます。

---

## 実際の布設後の写真



平面図では1本の線で描かれている管路ですが、実際は径の異なる複数の管路を左の写真のように断面図の並びで配管する必要があります。

昨年度は、『平面図・断面図から施工範囲の布設管路を把握する』事に苦勞しました。

そのため今年度は、これらの特徴における手間を減らす方法について着手前から検討しました。

---

# SC Dashboard・Quick3Dを使用した 今年度無電柱化工事における課題解決

---

---

検討の結果、次のような事ができないかと考えました。

### 特徴①

工事の竣工後に通信会社や電力会社が管路内に通線をする。

その際に発注者（京都府）が管路の施工業者の出来形図面を基に

通線・電力会社と協議をするため、**管路の出来形に関する記録が特に重要な資料**となる。

→ **配管布設時の位置情報 (x,y,z) を取得し、  
その記録を発注者へ納品すれば良いのではないか**

---

---

検討の結果、次のような事ができないかと考えました。

## 特徴②

管路の布設は3段・4段など重ねて布設する事が多く、

計画平面図のみで管路の本数や経路を把握する事が非常に困難である。

そのため断面図と合わせて確認する必要があるが、

初めての場合には難易度が高く、布設本数を間違える可能性がある。

→ 視覚的に配管構成を理解しやすいように、3次元図面を作成すれば良いのではないか

---

---

そうした考えをコマツカスタマーサポート(株)へ相談したところ、  
次のような手法により解決できるのではないかと提案がありました。

### 準備

1. 起工測量の際に、3Dスキャナー等を利用し施工範囲の位置情報を取得する
  2. 計画平面図・断面図から、3次元の管路図面を作成する  
→**特徴②「計画平面図のみで管路の本数や経路を把握する事が非常に困難」への対策**
- ※ただし、柵（プレキャストボックス）は設置済みのため本工事においては除外対象とする
3. 上記の情報を SC Dashboard に取り込む
-



---

そうした考えをコマツカスタマーサポート(株)へ相談したところ、  
次のような手法により解決できるのではないかと提案がありました。

**施工開始** (4～6を毎日繰り返す)

4. 日々の管路布設完了時に、Quick 3 D を使用して布設状況を撮影 (約 3 分)

→**特徴①「管路の出来形に関する記録が特に重要」への対策**

※ 2 段以上で布設する場合には、各段の布設状況を撮影

5. 事務所に戻った際、その日に撮影した状況をwi-fi環境にてSC Dashboardへアップロード

6. 約30分後に、SCDashboard上にその日までの管路布設状況が反映される

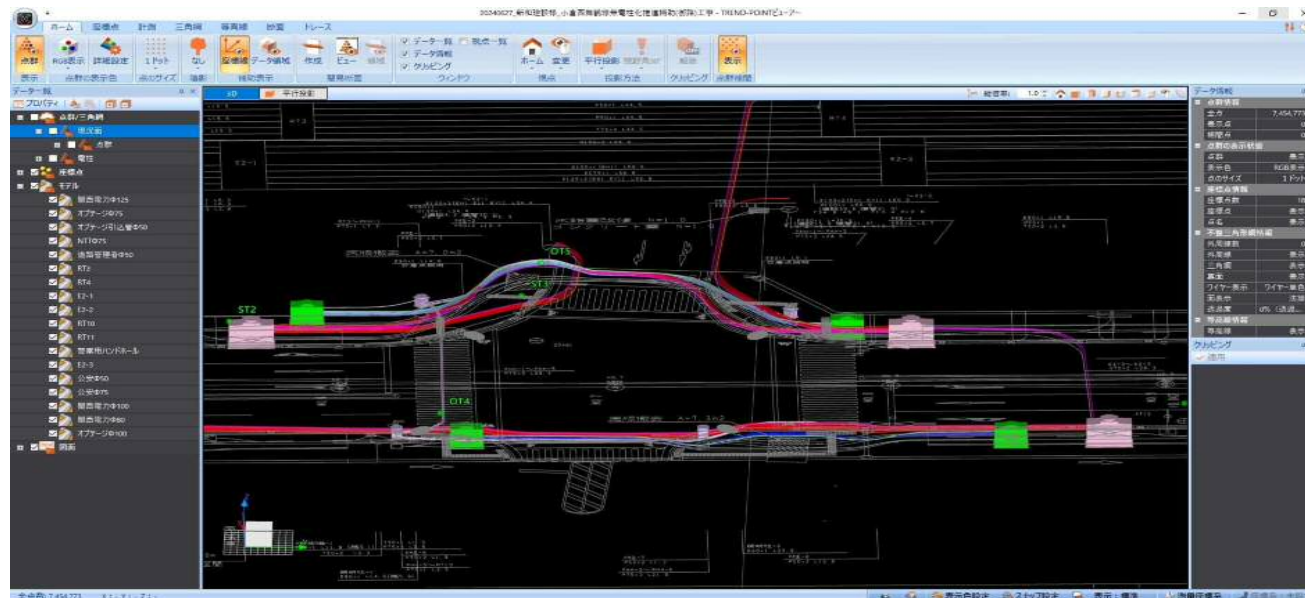
---

ここまでが現在の取り組みです。発注者への納品データについては後に記載します

## これらの取り組みによる、受注者及び発注者の利便性向上

2. 計画平面図・断面図から、3次元の管路図面を作成する  
(特徴②「計画平面図のみで管路の本数や経路を把握する事が非常に困難」への対策)

これにより、下の画面のように視覚的に管の位置・本数を把握する事が可能となった



## これらの取り組みによる、受注者及び発注者の利便性向上

4. 日々の管路布設完了時に、Quick 3 D を使用して布設状況を撮影（約 3 分）  
（特徴①「管路の出来形に関する記録が特に重要」への対策）

従来は位置情報の取得にはドローンや 3 D スキャナーを使用する方法が一般的だった  
スマートフォンの使用で手軽に毎日取得することが可能になった



配管布設状況



Quick 3 D による点群データ取得状況

# 本工事で使用したSC Dashboard Quick3Dの特徴・優位性

---

### ■ SC Dashboard

日々刻々と変わる現場に対し、測量・設計・施工履歴等、様々なデータを集約して3次元ビューアで可視化します。

施工管理に必要な情報（土量、面積、距離等）を計測し、今後の工事の方針を決める根拠とし、現場関係者に周知したい内容は注釈機能ですぐさま共有し、施工前～施工後まで施工管理をサポートします。

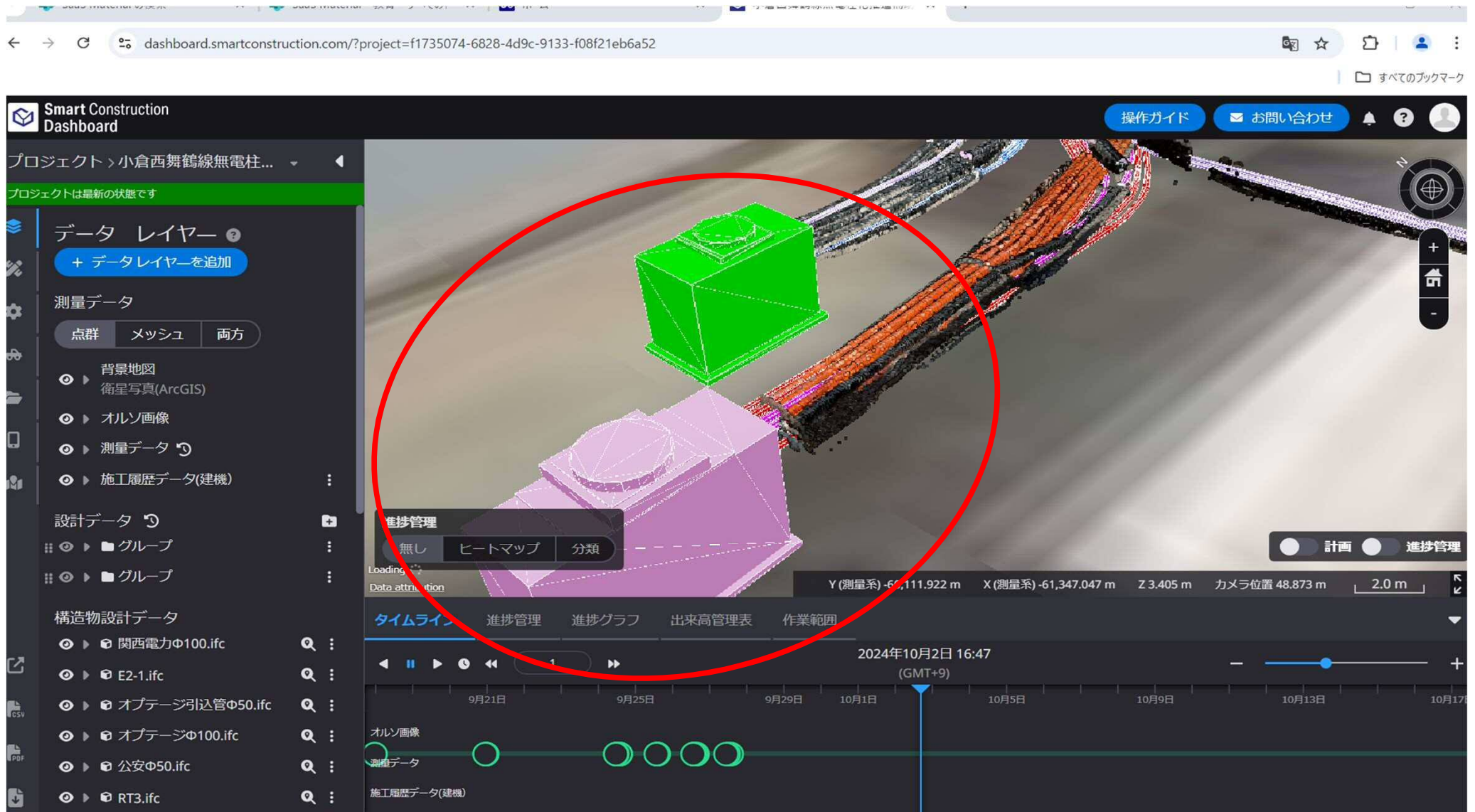


### 主な機能

<p><b>全体計算</b> 設計範囲全ての部分で土量、施工進捗等、様々な計測ができる。</p> <p><b>多角形</b> 任意のエリアで土量や面積等、様々な計測ができる。何か範囲の指示を行いたい場合の注釈機能としても活用可能。</p> <p><b>線</b> 任意に線を引く機能で、注釈としてダンプの運行経路を示したり、計測として距離や横断形状など様々な計測ができる。</p>	<p><b>マーキング</b> ピンを打ち込みマーキングし、その箇所の高さ、勾配、標高変化推移を計測ができる。</p> <p><b>文字入力</b> 3DViewer上に自由に文字を入力できる。作業指示や安全指示に利活用可能。</p> <p><b>矢印</b> 3DViewer上に自由に矢印を入力できる。運搬経路や施工手順等、方向指示に利活用可能。</p>
--	---

The screenshot displays the Smart Construction Dashboard interface. The top navigation bar includes the project name "プロジェクト > 小倉西舞鶴線無電柱..." and a status message "プロジェクトは最新の状態で". The left sidebar lists various data layers under "データ レイヤー", including "測量データ" (Measurement Data) with sub-options like "点群" (Point Cloud), "メッシュ" (Mesh), and "両方" (Both), and "設計データ" (Design Data) with "グループ" (Group) options. The main view shows a 3D point cloud model of a power line structure, with a red circle highlighting a specific point. The bottom section features a "進捗管理" (Progress Management) section with a "タイムライン" (Timeline) view, showing a timeline from 2024年9月21日 to 2024年10月13日. The timeline includes a play button, a progress indicator, and a date/time display of "2024年10月2日 16:47 (GMT+9)".

- 複数の点群データ・3次元設計データを搭載し、関係者で共有できます
- **グーグルのインターネットブラウザで利用でき、高性能PCは必要ありません**

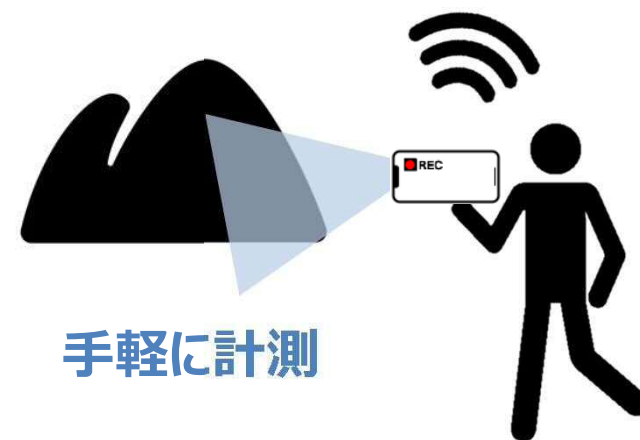


- 複数の点群データ・3次元設計データを搭載し、関係者で共有できます
- Googleのインターネットブラウザで利用でき、高性能PCは必要ありません

SC Quick3Dとは、iPhoneやiPadのみで地形の3次元化を行うモバイルアプリケーションです。



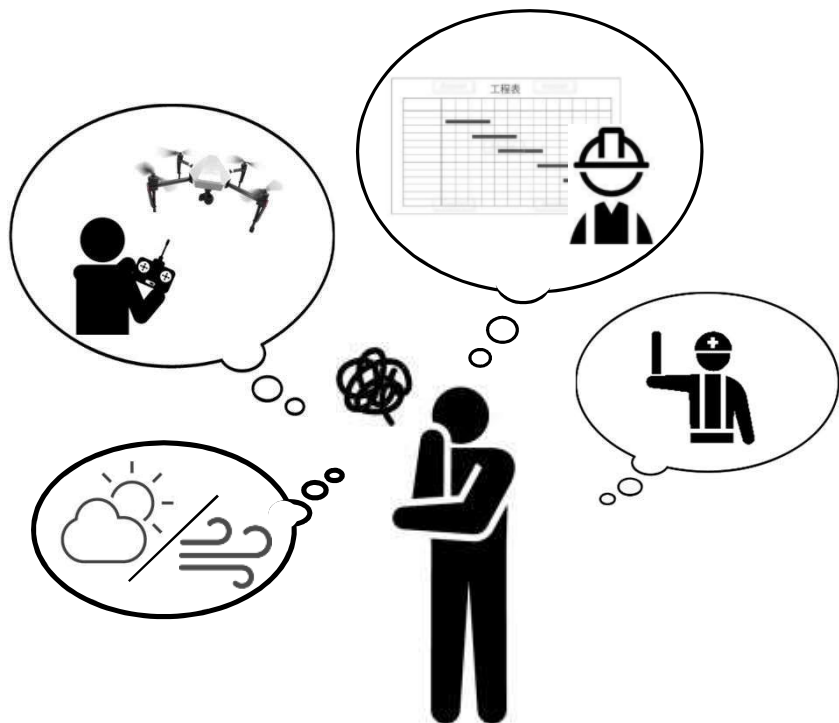
3次元地形データ





ちょっとした測量をする為にドローンの段取りをするのは大変、狭い範囲は手軽に精度良く写真測量が出来たらいいなあ、という顧客の声から開発されました。

ドローン測量にはさまざまな段取りが必要



Quick 3 DならiPad1つでOK！！  
(iPhone)



現場内の部分計測や、ドローン撮影不可の場所でクイックに地形を3次元化できることが特徴。また、携帯電話圏外、GNSS圏外でも撮影作業が可能です。

現場内の部分計測や、ドローン撮影不可の場所でクイックに地形を3次元化できることが特徴。また、携帯電話圏外、GNSS圏外でも撮影作業が可能です。

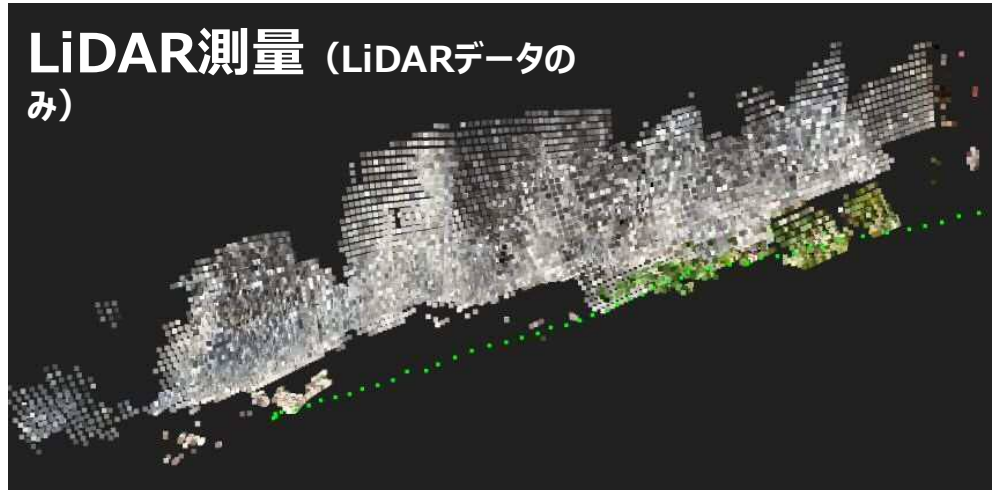
	SC Quick3D		ドローン	
ドローン飛行禁止区域 (都心部/空港周辺地域)		撮影可能		法的・物理的制限で 撮影不可
上空撮影時、物影になる場所 (電線や橋脚の下)		上空から撮影できない 部分でも撮影が可能		物陰は物理的に 撮影不可能
現場の全体撮影 (広範囲)		撮影は可能だが 広範囲の撮影には不適		広範囲を一度に 撮影可能
現場の部分撮影 (出来形測定など)		撮影可能		可能だが段取り負け する場合もある

## LiDAR点群と、写真測量点群の違い

### 現地写真



### LiDAR測量 (LiDARデータのみ)



### 写真測量 (LiDARデータ+写真データ) SfM処理後



## 現地写真



## LiDAR点群

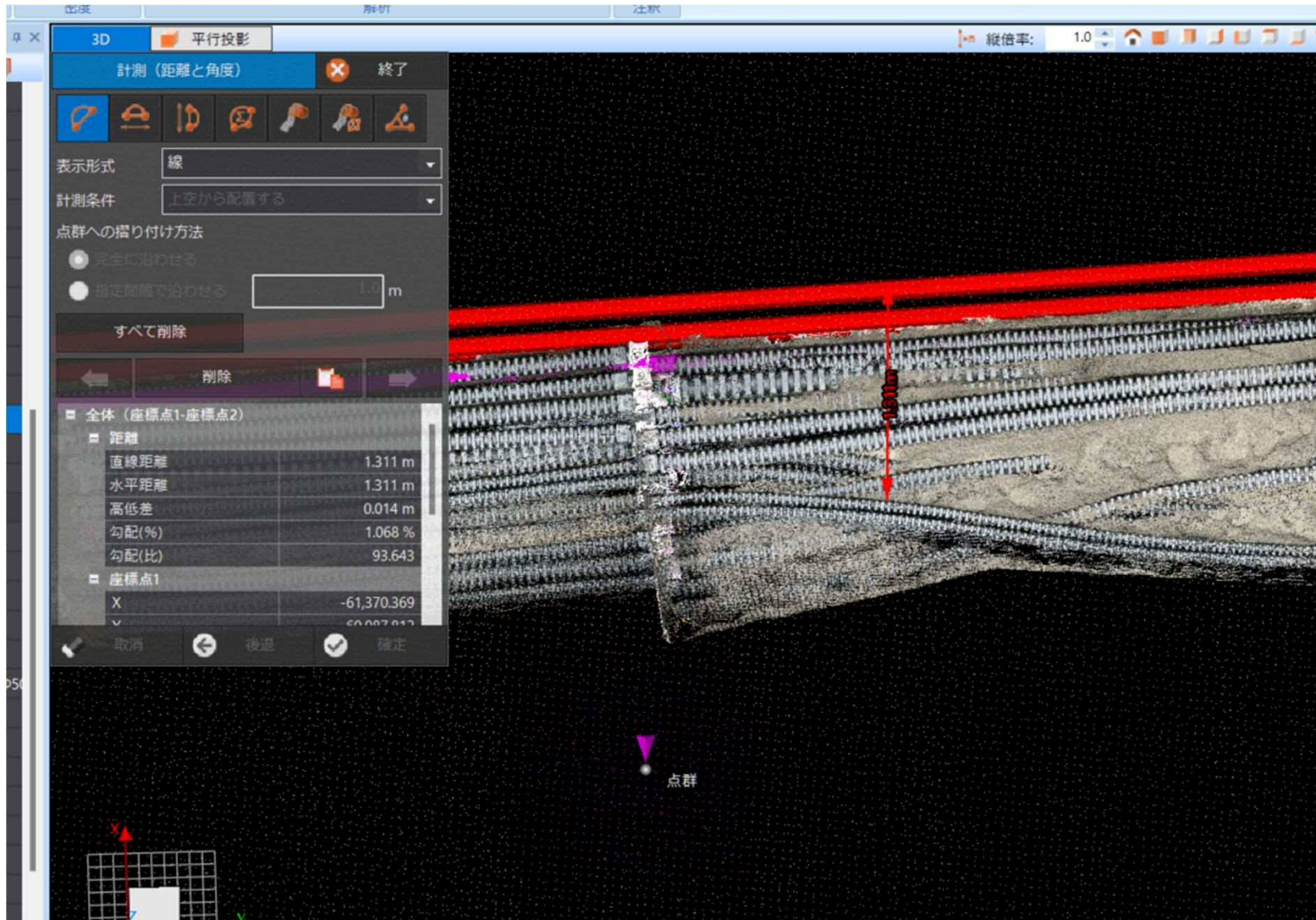


**発注者に納品する予定の成果物  
成果物による利便性の向上**

---

SC Quick3Dを使用し計測

⇒成果物はトレンドポイントビューワーで納品します



- ◎ X、Y、Z の座標が出るので管路の位置関係が分かりやすい
- ◎ 現況との確認が出来る
- ◎ トレンドポイントビューワーの機能を使い計測が出来る



まとめ





---

**昨年度に続き今年度も無電柱化工事の施工に関わり、DX化のための新たな技術を導入した事における現場関係者の感想として、次のような声がありました。**

- 管路の点群データを毎日取得する事により、埋戻し後は不可視となる部分の出来形関係の計測漏れを気にする必要がないのは随分楽になる。
- 点群データを取得する場合にはドローン等を使用する必要があるが、今回の方法は比較すると費用面でも安く済んだ。

またスマートフォンは電子小黒板で必要となるため、それを兼ねて利用できるのは他の端末を持つ事と比較すると手軽で助かる

- 管路の3次元図面を作成する事で、実際には施工できない配管（交差や接続）が事前に判明するので、監督員と協議する時間が確保でき、材料も用意できるため現場が中断するケースが減った。
- SCDashboard が専用ソフトをインストールせずにブラウザ経由で利用でき、月単位の料金のため現場完了後は支払いが発生しないため利用しやすい。

**主に以上の意見が挙がりました**

---

## 最後に、新和建設(株)として今後もDX化に取り組む上での考えを述べます

近年は多様な工種でICT施工の施工要領が策定されており、徐々に導入が広がっております。それは良い傾向ですが、受注者側がMG/MCバックホウ（ICT建機）を使った土工事を中心に考えるため 費用面や衛星受信の環境面で断念したという声を聞きます。

しかし、これからのICT施工はそういった建機の利用ありきではなく、

**発注者と受注者の両方がDX化のメリットを享受できる方法はどのような方法があるのか？**

をまず考えるべきではないでしょうか。

本工事においては、DX化により**施工記録のデータ提出**や**管路の可視化**というメリットをコマツカスタマーサポート(株)と相談する事で享受できました。

これからも新和建設(株)は今回の経験を活かし、現場の安全性・利便性向上を考えつつ発注者の立場では何が必要とされるのかを考えながら、ICT施工を含めたDX化に取り組んでいきます。 ご清聴ありがとうございました