

# シールド坑内測量システム「わんワン測量®」

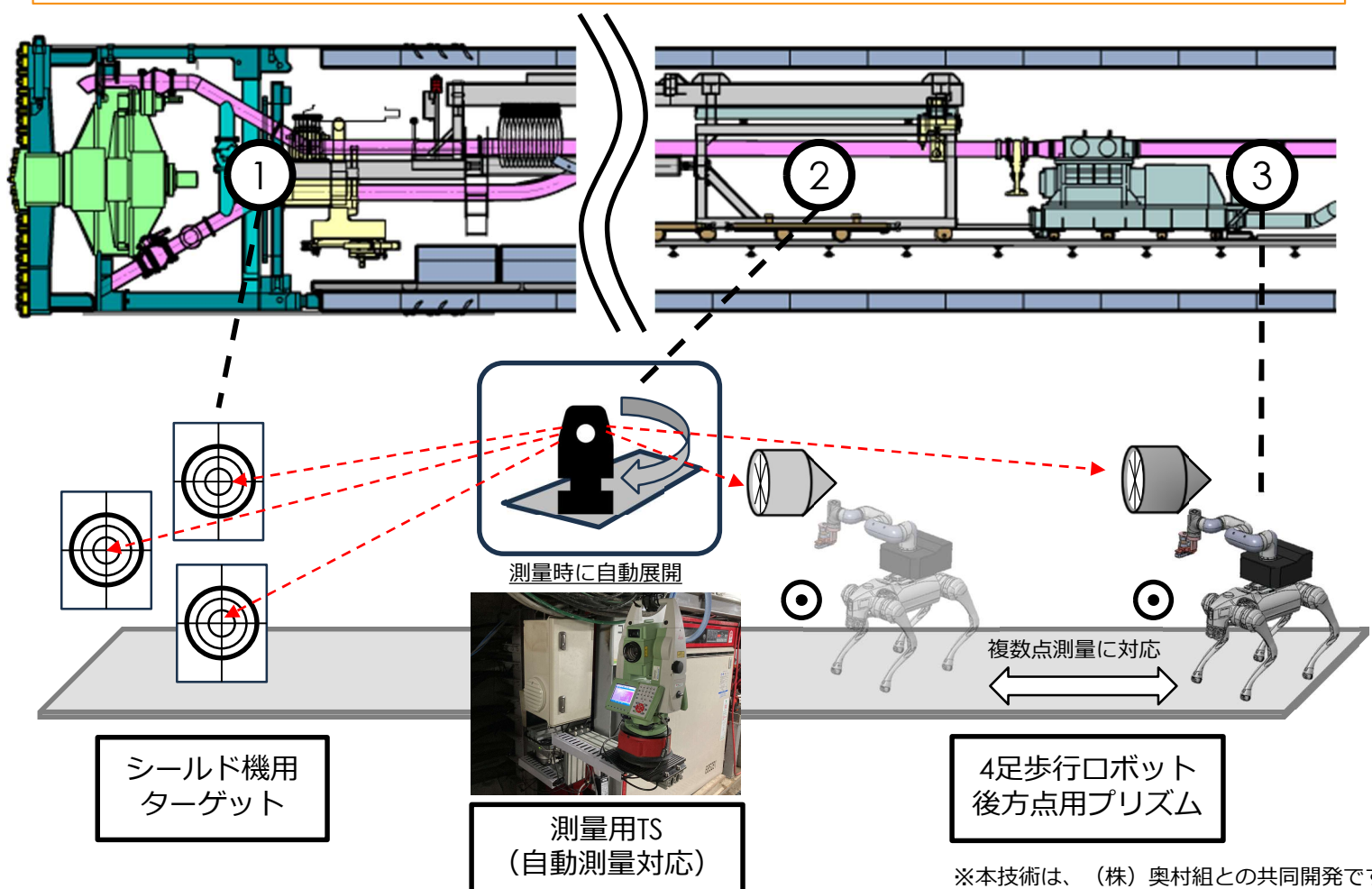
4足歩行ロボットによる坑内測量の無人化を実現

## 技術概要

「わんワン測量」は、シールド坑内における測量において、4足歩行ロボットとロボットアームの組み合わせにより、指定した既知点に対し、プリズムの自動設置・撤去を実現します。本システムは、3D-LiDARセンサーによる高精度な自己位置推定、カメラ画像から既知点の位置を判断するAI画像認識、ロボットアームによる精密な動作および水平確保が可能であるため、シールド坑内における測量作業の無人化を実現します。

- 4足歩行ロボットでのプリズムの運搬・設置・回収により、作業の省人化を実現します。
- 充電ステーションへの出入を自動化し、バッテリー交換不要を実現します。
- 画像認識AIにより既知点を自動で認識し、高精度なプリズムの誘導を実現します。
- 既開発の自動測量対応TSと組み合わせることで、坑内測量の無人化を実現できます。

## システムの構成



## ■ シールド線形に沿った自動歩行

3D-LiDARによる自己位置推定により、シールド線形に沿って坑内足場板上を時速約2kmで歩行します。現在位置と既知点の位置関係を認識し、指定した既知点まで自動で歩行・停止します。

## ■ 自動充電

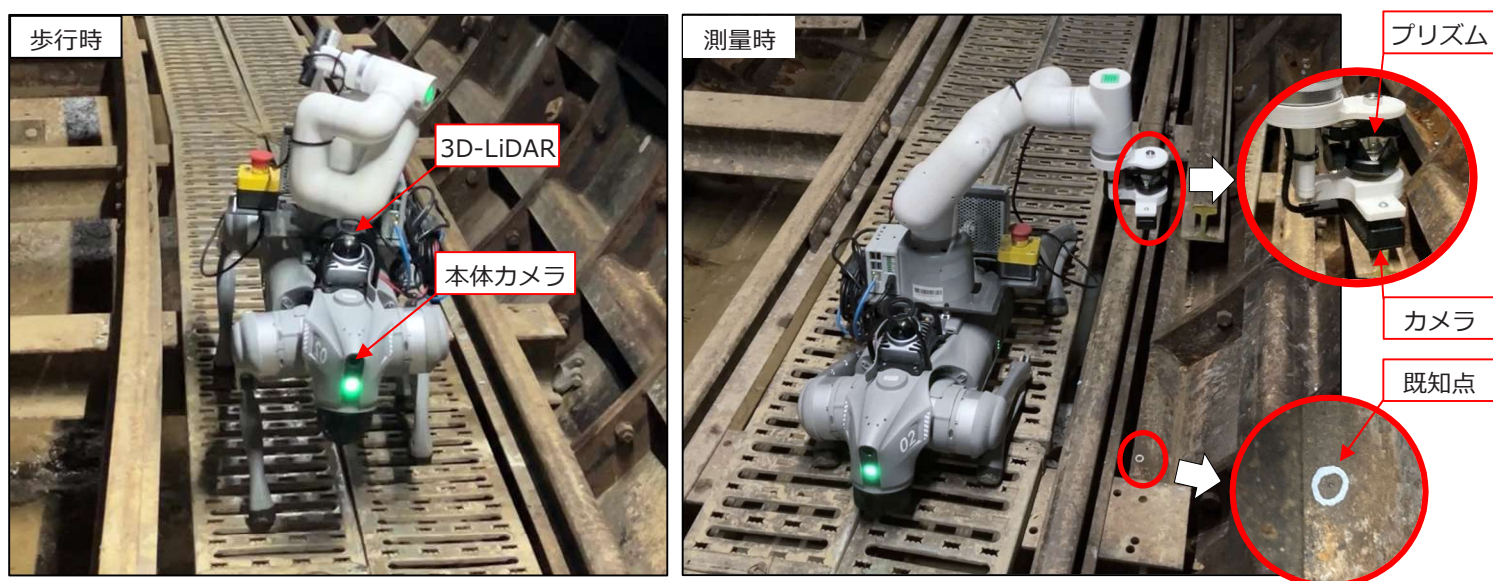
後方台車と連動して移動する充電ステーションを設置し、待機中に4足歩行ロボットの充電を行います。測量開始・終了時は自動で充電ステーションへ発進・帰還します。

## ■ 既知点に対する高精度なプリズム設置

既知点認識用のカメラ画像を元に、AI画像認識を用いることで高精度に既知点を認識します。その後、ロボットアームの制御により、プリズムの中心軸が既知点直上に配置されるよう位置・水平の調整を行います。（2点間距離計測時の較差：2mm程度）

## 4足歩行ロボット・ロボットアーム（ハードウェア）

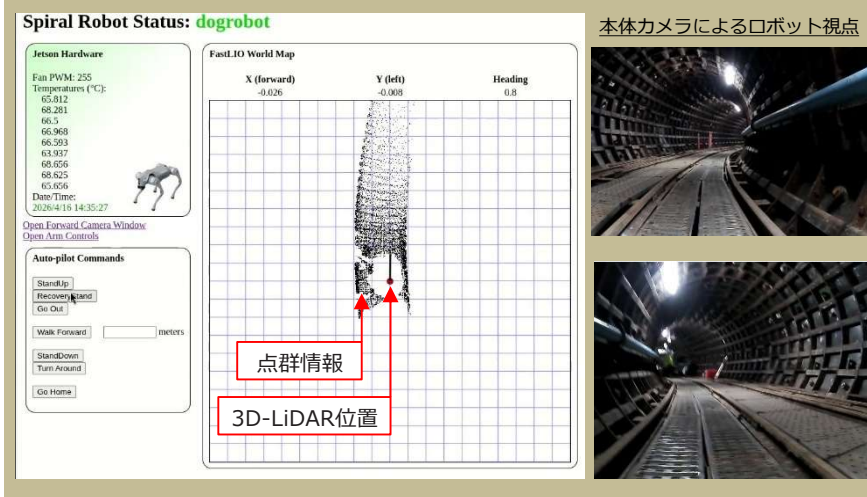
4足歩行ロボットの背中にロボットアームを搭載しています。ロボットアームの先端には既知点認識用のカメラ、測量時のターゲットとなるプリズムを配置しています。測量の際は姿勢を低く安定させ、揺れによる誤差を防ぎます。



## 4足歩行ロボット操作/プリズム誘導システム（ソフトウェア）

### 4足歩行ロボット操作画面

4足歩行ロボットに搭載された3D-LiDARにより、シールド坑内の点群データを取得することで、現在の自己位置を推測します。また、ロボット本体に搭載されたカメラにより、ロボット視点での走行映像を記録できます。



### 既知点へのプリズム誘導

複数の既知点写真を学習したAIモデルを用いることで画像内の既知点を認識します。既知点認識後、プリズムの中心軸と既知点が重なるよう、ロボットアームを動作させます。

