

## 四足歩行ロボット「Spot」を用いた実証実験で建設現場での自動巡回と遠隔操作による業務支援機能を実現

竹中土木（社長：竹中康一）と竹中工務店（社長：佐々木正人）は、米国 Boston Dynamics 社の四足歩行ロボット「Spot」を用いた複数回の実証実験※によって、建設現場における自動巡回機能のさらなる有効性を確認するとともに、自動巡回と遠隔操作による業務支援機能を実現しました。これにより、工事記録写真の撮影、工事の進捗管理、資機材の配置管理、など、建設現場で行われるさまざまな管理業務にかかる負担を 10%程度削減できます。

「Spot」の実用化に向けては、2020年12月から鹿島建設を含めた3社で共同研究を行っています。今回の成果を3社連携にフィードバックし、工事現場の働き方改革実現や、先進的な技術の積極的な導入・活用を図ることで、建設産業の魅力向上を目指します。

※「Spot」の実証実験は2019年10月から始まり、神奈川の土木工事現場および竹中工務店の関東、関西、九州の複数の建築工事現場において、遠隔操作の実証実験を行いました。

### ① 自動巡回機能

建設現場では工事の進捗により環境が変わるため、「Spot」が自分の位置や経路を把握して自動巡回することが困難でした。

今回の実証実験では、標準の3D LiDAR（三次元レーザ測域センサー）を利用するとともに、「Spot」の背中に全天球撮影カメラを搭載することで、自動巡回しながら工事進捗管理や資機材管理のための写真を取得できることを確認できました。たとえば、事務所ビルの建築工事などにおいて、前日に通ったルートに新しく間仕切り壁が設置され、ルートの片側半分が大幅に変更された状態でも、エラーを起こすことなく、同ルートを移動することができました。

また、建物1階から工事中の建物をスロープや階段を利用して指定された4階の確認フロアを自動巡回して戻ってくるような、日常の運用を想定した実証実験にも成功しています。



Spotによる自動巡回

## ② 遠隔操作

「Spot」の背中に、標準の360度カメラ、光学30倍ズーム付きパンチルトカメラの他に「首振台座付きタブレット端末」、「小型プロジェクター」、「通話装置」と、これらをコントロールする「小型コンピューター」、「バッテリー」とともに遠隔通信を可能とするLTEモバイルルーターを搭載しました。これらを遠隔地のオペレータが自身のPCや専用コントローラを操作することで、建設現場内を自由に移動しながら作業の確認をしたり、現地の作業員らとモニターやプロジェクターによって投影された資料や図面を共有しながら打合せをしたりすることができます。

また、遠隔操作できる測量機を搭載することで、寸法や精度管理業務なども遠隔地から実施することが可能であることを確認しています。

さらに、建設現場と現場事務所といった数百m程度離れた場所からのテストだけでなく、都心のオフィスから県をまたいだ地方の作業所の「Spot」を操作し、現地を巡回したり、作業員とコミュニケーションを取ったりするテストを実施し、通信遅延やデータ容量についても、日常使用に問題ないことを確認しています。



遠隔操作に搭載した装置

今後、竹中土木と竹中工務店は、2024年に予定されている時間外労働の上限規制への対応策の一つとして「Spot」の導入を進めるため、搭載機器を建設現場の担当者でも簡単に扱えるようユニット化するとともに、利便性を向上させたオペレーションシステムの開発を目指します。また、搭載ユニットについては他の移動ロボットへの応用を検討し、システムについては現在開発中の「建設ロボットプラットフォーム」との連携を進めていきます。

この件に関するお問い合わせは下記にお願いいたします。

(株) 竹中土木 管理本部 総務部 TEL : 03-6810-6352  
技術・生産本部 技術開発部 03-6810-6214