

# 人口減少社会のインフラを支えるロボット 巡視点検ソリューションの創出

空間情報技術×ロボットで、インフラ老朽化や人手不足等の社会課題解決を目指す

キーワード ロボット, 点検, DX

ビジネス開発部ロボットSI室 佐々木 龍・中野 かれん  
広域包括官民連携事業推進部 藤澤 秀行

## はじめに

2023年10月に発足した新規事業創造本部では、アジア航測の技術を活かした新規事業の創出に取り組んでいます。本稿で紹介するロボット巡視点検ソリューションは、最新のロボットとアジア航測の空間情報技術を組み合わせ、人手不足やインフラ老朽化などの社会課題の解決を目指すものです。

少子高齢化を背景とした人手不足が深刻化する中、アジア航測が事業領域とするインフラ関連分野でもメンテナンス体制の維持が課題となっています。そこで人に代わる労働力として期待されているのがロボットです。最近、ファミリーレストランでの配膳や商業施設での警備など、人にも優る働きぶりのロボットを目にするようになりました。アジア航測でも、これまで培ってきた空間情報技術を活かして、インフ



図1 ロボットと空間情報技術によるソリューション

ラメンテナンスの維持に資するロボットソリューションの構築を進めており、その構想と実証についてご紹介します。

## ロボット巡視点検ソリューションの構想

データ取得から解析・蓄積までの自動化を目指したアジア航測のロボットソリューションの構想をご紹介します。

### (1) 各設備環境に合わせたロボットの開発

アジア航測では、ロボットを「走行機構（車輪や脚など）」「走行制御機構（自律走行／遠隔操作）」「搭載機能（点検用センサなど）」という三つの要素に分け、使用用途や場所に応じてカスタマイズし、組み合わせるという発想でソリューション構築を進めています。巡視点検と一口に言っても、点検対象によって求められるロボットは異なります。施設内の各ユニットに合わせて走行機構や搭載機能を選定し、複数種類のロボットを用意することで、施設全体をカバーします。

### (2) 複数種類のロボットの統合管理

種類の違う複数台のロボットを運用する際に問題となるのがロボットの管理です。ロボット操作や点検結果の確認をそれぞれ別のシステムから行うのでは手間がかかり、ロボットによる効率化の意義が薄れます。これを避けるため、複数のロボットを一括管理するシステムの構築を進めています。

### (3) 空間情報技術の活用

ロボットの利便性を高める重要な機能の一つに、ロボッ



図2 ロボット統合管理システムのイメージ

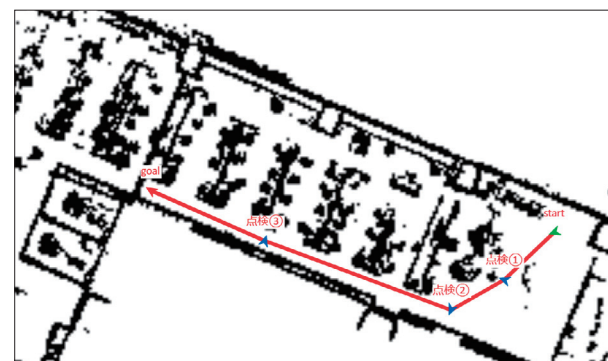


図3 経路設定画面（開発中の2Dバージョン）

トの判断で経路を進む「自律走行」があります。自律走行では、事前に計測した地図をインストールした上で、地図との照合を行いながら実空間内での自己位置や障害物を認識しますが、地図の作成にも、空間認識にも、アジア航測が培ってきた三次元データ処理技術が活かされます。

また、アジア航測の三次元ビューア技術によって、ロボットへの指示を三次元空間モデル上でできるように検討を進

## 下水処理場における開発実証

下水処理場は屋内外にわたる広い敷地と何層もの地下施設を持ち、数百から数千の点検項目があるため、日常点検には多くの人員が必要です。また、下水道事業においては、下水道管路の維持管理も課題であり、人口減少が進む中で下水道事業者の人手と財源の確保は厳しい状況にあります。人を代替する手段による効率化・自動化は必至の課題です。

アジア航測ではロボットを下水処理場点検における有効な代替手段と捉え、ソリューションの開発を進めてきました。2025年2月から9月の間、横浜市下水道河川局より自主研究の承認を受け、横浜市内の水再生センターをフィールドとして3種類のロボットの開発実証を行いました。

屋外の沈殿池では、広い走行範囲でも自律走行できる、高度な自己位置推定技術を搭載したオリジナルロボットを開発しました。地下管廊やポンプ室などでは車輪型四足歩行

めています。階段の昇降指示や点検箇所の指定など、直感的な操作の実現を目指しています。

### (4) 点検データ解析の自動化

ロボットが取得したデータをAIシステムなどで解析し、確認作業や判断を自動で行います。現在開発を進めているものとして、メータの数値自動読み取りや、異常温度検知などがあり、令和9年度の実用化に向けて取り組んでいます。

ロボットの二次開発（遠隔操作、自律走行、カメラセンサ）を行い、急なスロープや段差でも走行できることを確認しました。通路の狭い電気室では、汎用的で小回りの利く車輪ロボットを用いて実証を行いました。電気室の点検対象は2mほどある電気盤の上下に点在しているため、センサ昇降用アクチュエータの開発も行い、ロボットに搭載してメータなどのカメラ撮影を実施することができました。

本実証では、施設内の各ユニットに適合する3種類のロボットで、自律走行と遠隔操作による点検対象のカメラ撮影、サーモセンサ撮影（オリジナルロボットのみ）が可能であることを確認しました。今回は人がいる状態で短時間の走行・撮影を実証しましたが、今後は無人状態で安定運用できる体制づくりに向けて、走行安全性の向上や自動充電システムの整備、点検データの自動解析などの開発を進めます。



図4 左：車輪型四足歩行ロボット 右：アジア航測オリジナルロボット

## おわりに

広域包括官民連携事業推進部で進めているウォーターPPP事業やDB、DBOの取り組みでは、ロボットによる巡視点検を取り入れた下水処理場や浄水場の維持管理の提案を進めています。展示会でも紹介し、プラントメーカーや維持管理業者といった市場からは概ね良好な反応を得ています。

今後は、各種課題を解決し、下水処理場にとどまらずインフラメンテナンス全体における「ヒト・モノ・カネ」の課題解決手段の一つとして、社会実装を進めていきます。

最後になりますが、本実証にあたりご協力をいただきました横浜市下水道河川局のみなさまに感謝申し上げます。