自律走行清掃ロボットシステム「T-CleanX」を開発

建設現場の幅広い清掃用途に対応し、作業の大幅な省人化と効率化を実現

大成建設株式会社

2023年08月07日

大成建設株式会社（社長：相川善郎）は、「生産プロセスのDX」の一環として、株式会社スマートロボティクス（社長：齋藤拓哉）と共同で、建設現場における自律走行清掃ロボットシステム「T-CleanX」を開発しました。

本システムはマッピングやティーチングなどの事前準備が不要で、ロボットが移動経路を自動生成し、作業環境が日々変化する建設現場を効率よく清掃することができます。また、３つの異なる清掃機構※1を装備した荒清掃用ロボット「ARAMECLEAN(あらめくりん、略称:あらめ)」と、強力な粉塵吸引能力を持つ中間清掃用ロボット「KOMAMECLEAN(こまめくりん、略称:こまめ)」の２機種を使い分けることで建設現場の幅広い清掃用途に対応し、清掃作業の大幅な省人化と効率化を可能としました。

建設現場での安全で快適な作業環境を維持する上で、各種工事の前後に行う清掃作業は欠かせません。また、塗装などの特定工事の前には床面ほかの粉塵をきれいに取り除く必要があり、入念な清掃作業が求められます。こうした清掃作業は従来、ブラシや掃除機を用いた人力に頼っており、作業員の負荷増大につながっていました。昨今、家庭用やオフィス用のロボット掃除機が普及していますが、建設現場の清掃では、木端や釘など比較的大きなゴミや大量の粉塵への対応に加えて、工事進捗により作業環境がその都度変化する現場特有の課題があり、汎用的な清掃ロボットの適用は困難となっていました。また、従来の工業用清掃ロボットは決まった空間での使用を想定したものが多く、カラーコーンや反射板、マーカー等の設置による清掃範囲の指定や、事前のマッピングやティーチングにより清掃エリアを指示する必要がありました。そのためロボットの機能に合わせた手間が負担となり、建設現場に導入しても清掃作業の省力化や効率化を実現するような十分な性能は発揮できず、普及が進んでいませんでした。

そこで当社は、事前準備が不要な自律制御システムの搭載により、建設現場特有の作業環境に適応して無人で清掃作業を行うことができる自律走行清掃ロボットシステム「T-CleanX」を開発しました。今回開発した荒清掃用と中間清掃用の２機種のロボットは、首都圏内の建設現場に技術実証のために導入され、その性能と実用性を確認しています。

本システムの特徴は以下のとおりです。

（１）事前準備が不要で簡易かつ直感的な指示により自動清掃を実施

本システムを搭載したロボットは、複数のセンサーを活用したSLAM技術※2により、移動経路を自動生成し、障害物を検知・回避しながら自律走行します。マーカー等の設置のほか、マッピングやティーチングといった事前準備は不要で、タブレットに表示された図面上で清掃エリアや進入禁止エリアを指定し、スタートボタンを押せば、指定範囲の全域について効率の良い経路を自動生成し清掃を行います。走行中に検知した障害物は記録するとともに、回避ルートを自動で再生成するため、作業環境が日々変化する建設現場の清掃を効率的に実施できます。また、ロボットに搭載したバッテリーは大規模災害時の非常電源として活用できる機能も有しています。

（２）荒清掃用と中間清掃用の2機種のロボットにより幅広い清掃用途に対応

本システムは、荒清掃用と中間清掃用の2機種のロボットで構成され、建設現場での清掃用途に応じた幅広い清掃作業に適用可能です。（表1参照）

荒清掃用ロボット「ARAMECLEAN」（略称：あらめ）は、水平回転ブラシ、かき上げ回転ブラシ、吸引機構の3つの異なる清掃機構※1を装備した万能型です。木端や釘、ビスなどの比較的大きなゴミから粉塵まで様々な清掃対象物を１台で収集することができます。

中間清掃用ロボット「KOMAMECLEAN」（略称：こまめ）は、微細な粉塵も除去する吸引特化型です。強力な吸引能力を持つ清掃機構（技術協力：株式会社スイデン（社長：川合雄治））を搭載することで、従来作業員が行っていた清掃状態と同等の仕上がりを達成しました。

今後当社は、本ロボットの制御システム、安全システム、BCP対応等の様々な機能を拡張させ、より効率的かつ効果的な清掃作業を可能とする自律走行清掃ロボットとして建設現場での普及・展開を促進します。また、清掃時に水を併用した機構の開発等も行い、清掃能力のさらなる向上を図るとともに、物流施設等での活用を可能とする大型清掃機種の開発にも取り組んでまいります。

表1　清掃ロボットの特徴

愛称	ARAMECLEAN （あらめくりん）略称：あらめ	KOMAMECLEAN （こまめくりん）略称：こまめ
外観		
本体サイズ	長1024×幅780×高790mm	長994×幅790×高1204mm
本体重量	100kg	330kg
走行速度	0.3m/s（手動時0.5m/s）	0.3m/s
連続稼働時間	約3時間	約3.5時間

※1

清掃機構：１台の清掃ロボットに３つの異なる清掃機構（水平回転ブラシ、かき上げ回転ブラシ、吸引機構）を搭載し現場での様々なゴミの散在状況にも効率よく対応（特許申請中）

※2

SLAM技術：Simultaneous Localization And Mappingの略称。 自己位置推定と環境地図作成を同時に行い、移動体が「センシングによって得た計測値」と「移動することで得た計測値」を照らし合わせ、その誤差を収束計算することで、作成した地図上に自己位置を推定する技術。



DX認定

※DX認定とは「情報処理の促進に関する法律」に基づき、「デジタルガバナンス・コード」の基本的事項に対応する企業を国が認定する制度です。