

AI制御による不整地運搬車(クローラキャリア)の自動走行技術

一般土木工事の土砂運搬作業において、オペレータの負担軽減と安全性、生産性向上を目的にAI制御による不整地運搬車の自動走行技術を開発し、阿蘇大橋地区斜面对策工事の現場で実施工に導入しました。

概要

AI制御技術システムは、教示運転に基づく単独の不整地運搬車に対する自動走行技術とAIによる制御を組み合わせた技術です。2台以上の車両のスムーズな運行とPCによる省人化が可能となります。従来の自動走行技術では、バックホウ1台と不整地運搬車2台に対して2名のオペレータが必要でしたが、AI制御により1名のオペレータでの作業を可能にしました。



施工状況(阿蘇大橋地区斜面对策工事)

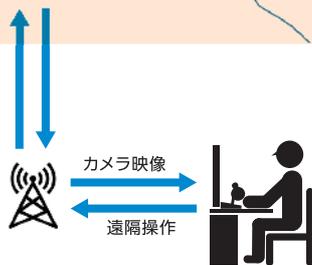
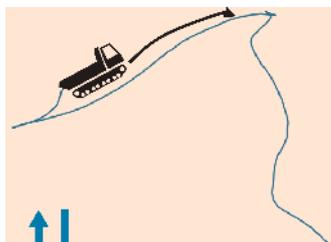


自動走行による作業状況

AI制御フロー

① 教示

作業者が走行経路を教示する

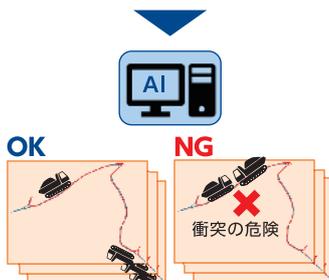
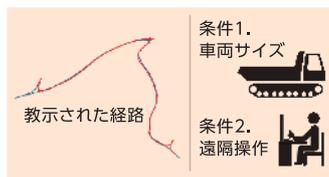


①教示ステップ

予めオペレータがカメラ映像により走行経路を確認しながら教示運転を行い、教示経路データを作成します。

② 分析

教示経路と条件からあり得る状況を計算

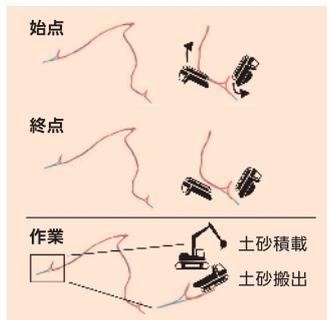


②分析ステップ

教示経路等の各種条件に基づき、複数車両の安全な位置関係や、衝突の可能性がある位置関係をAIにより計算し、安全な状態のみ選定します。

③ 計画

始点・終点と作業目標から計画を生成



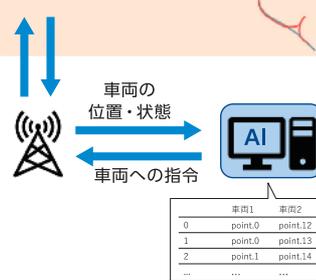
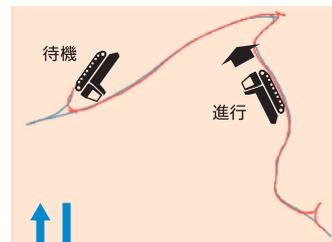
車両1	車両2
0	point.0 point.12
1	point.0 point.13
2	point.1 point.14
...	...

③計画ステップ

経路の始点・終点の位置、土砂積載・土砂搬出といった作業目標を考慮し、最もコスト・時間が最小となる効率的な運行計画パターンを生成します。

④ 実行・指令

作成した計画をもとに車両に指令を出す

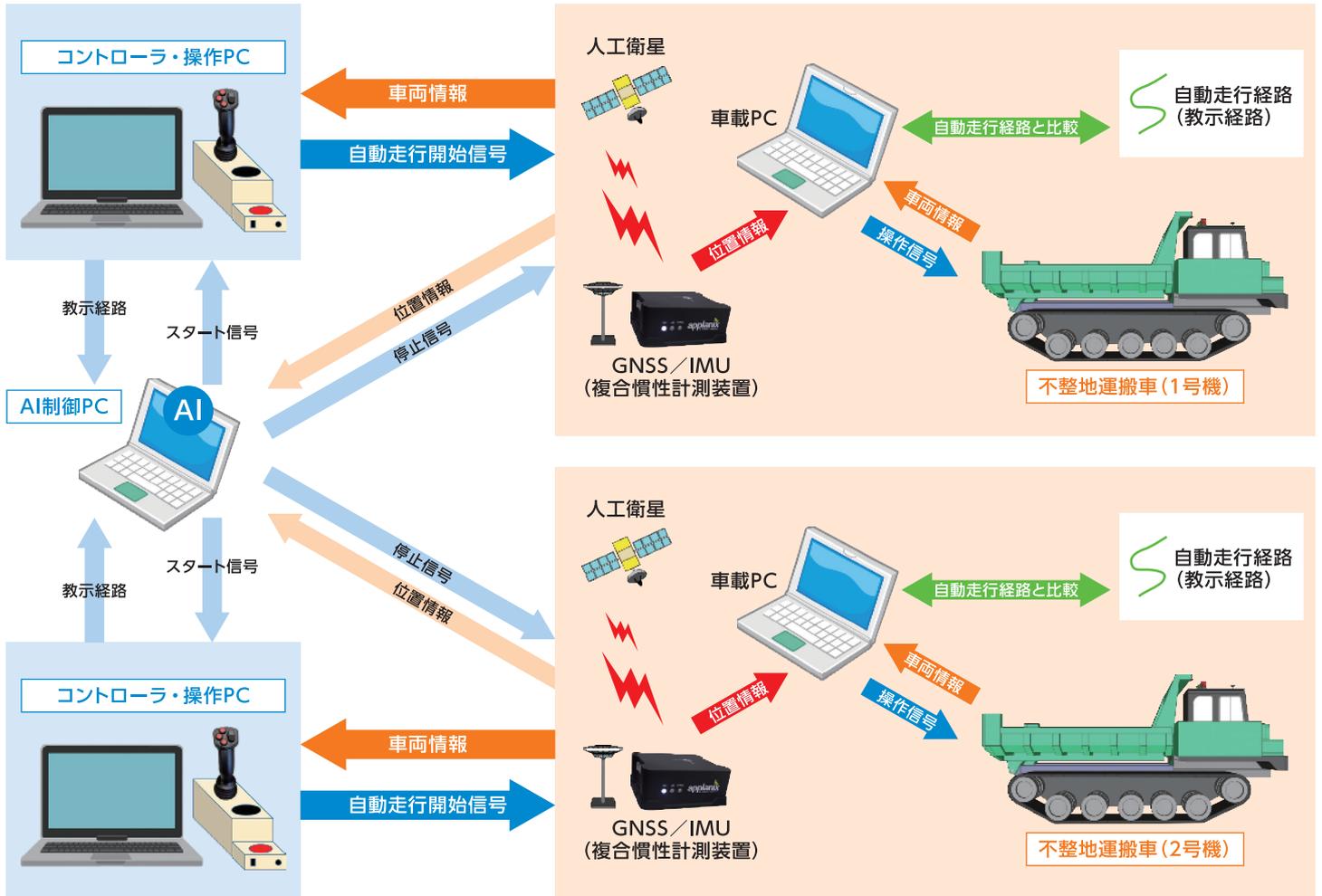


④実行・指令ステップ

生成した運行計画パターンを車両に指示するとともに、常時AI制御によって進行・待機の判断を行い、衝突することなく効率の良い連続的な運行を行います。

AI制御技術システム

最初にオペレータが操作室にて、走行状況をカメラの映像で確認しながら不整地運搬車の遠隔操作を行い、その操作内容を各PCに記憶させます。AI制御PCにより教示経路データから運行計画パターンを自動生成し、操作盤PCを経由して各運搬車に対するスタート信号を送信します。AI制御PCは、各運搬車からの位置情報を把握し、常時AI制御によって進行・待機の判断を行い、衝突することなく効率の良い連続的な運行を行います。



導入効果

1 積込機械オペレータの負担軽減

バックホウ積みみや整地などの作業に専念できる。

2 運搬機械の負荷低減

運搬機械の速度を平準化するため、燃費効率が向上する。

3 運行監視要員の削減

AIの運行制御により、不整地運搬車の衝突等の安全確認作業が不要となり、運行監視要員の削減につながる。

4 運搬機械同士の接触事故防止

専用のセンサーがなくても、AIで運行制御するため、接触を防止できる。

5 土砂運搬作業における生産性向上

1名のオペレータで3台の建設機械を操作することができ、作業の省力化、生産性の向上が図られる。

6 経路が複雑かつ長距離化に対応

AIで運行制御するため、経路が複雑かつ長距離なものでも対応可能となる。