

欧州における建設機械・施工のロボット化の動向(R8.1 現地調査結果速報)

○調査団長JCMA岩見理事、副団長東北大学高橋先生、他3名による欧州視察を実施

訪問先

- ・ミュンヘン工科大学(TUM) ゲオルグ・ネメチェック研究所
- ・スイス連邦工科大学チューリッヒ校(ETH)の建設施工におけるロボット活用研究チーム
- ・GRAVIS ROBOTICS(チューリッヒ)
- ・デルフト工科大学の建設のデジタル化・AI活用研究チーム

日付	訪問先	調査概要
1/20	ミュンヘン工科大学(TUM) (ゲオルグ・ネメチェック研究所)	建設施工におけるロボット活用の取り組み
1/21	スイス連邦工科大学チューリッヒ校(ETH) (建設施工におけるロボット活用研究チーム)	4足歩行ロボットの活用 汎用掘削機械の自動化の取り組み
1/22	GRAVIS ROBOTICS(チューリッヒ)	汎用掘削機の自動化技術を開発・販売
1/23	デルフト工科大学(TU Delft) (建設のデジタル化・AI活用研究チーム)	建設施工のデジタル化のコンセプト 建設施工におけるAIの活用



欧州における建設機械のDX・GXの動向(R8.1 調査結果速報)

○調査団長JCMA岩見理事、副団長東北大学高橋先生、他3名による欧州視察を実施

訪問先

- ・ミュンヘン工科大学(TUM) ゲオルグ・ネメチェック研究所
- ・スイス連邦工科大学チューリッヒ校(ETH)の建設施工におけるロボット活用研究チーム
- ・GRAVIS ROBOTICS(チューリッヒ)
- ・デルフト工科大学(TU Delft)の建設のデジタル化・AI活用研究チーム

ミュンヘン工科大学(TUM)

ゲオルグ・ネメチェック研究所



André Borrmann

研究分野

- ・BIMモデルの活用
- ・ロボットと人間のコラボ
- ・クレーン作業の自動化

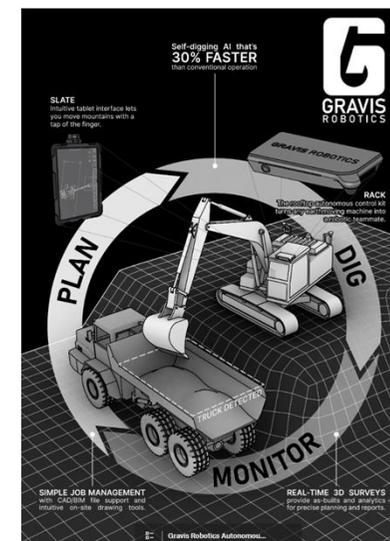
GRAVIS ROBOTICS



Neil Woodfin

専門分野

- ・汎用建設機械向け自動化ソリューションの開発および販売



スイス連邦工科大学チューリッヒ校(ETH)

建設施工におけるロボット活用研究チーム



Hutter Marco(右)

研究分野

- ・4足歩行ロボット
- ・建設機械の自動化
- ・自動化ソフトウェア



デルフト工科大学(TU Delft)

建設のデジタル化・AI活用研究チーム



Daniel M. Hall

研究分野

- ・Smart Mobile Factory Project
- ・デジタルツイン
- ・ヒューマンロボットコラボレーション



欧州における建設機械のDX・GXの動向(R8.1 調査結果速報)

○スイス連邦工科大学チューリッヒ校(ETH) 建設施工におけるロボット活用研究チーム

ETH ROBOTICS SYSTEM LAB の概要

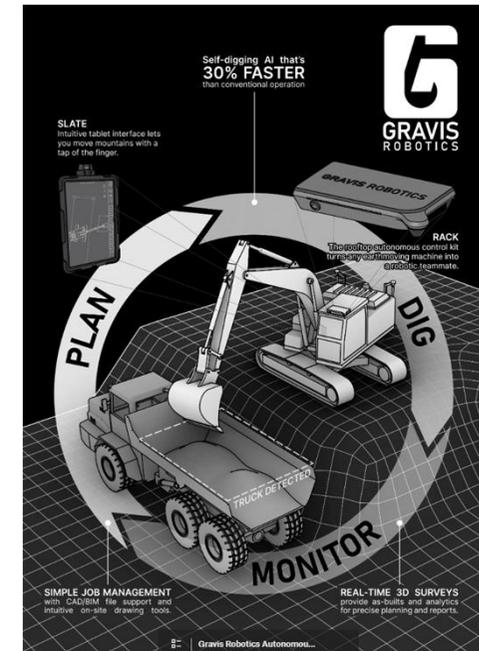
- ロボティクスシステムラボは、過酷で困難な環境で動作するための機械とその知能の開発を研究している研究チームの集まり。ハードウェア(ベースマシン)の多くは市販購入し、組合せや改良、ソフトウェア開発がメインの研究である。
- ラボ内にロボティクスの実験フィールド(屋内)を集約しており、他の研究チームの実験状況や研究者間のコミュニケーションを促進する環境が整備されている。
- ラボ内には、多くの人型、4足型、UAV、腕型等のロボットが実験のために並んでおり、机上の研究と実証の濃密さが感じられるラボである。



○GRAVIS ROBOTICS(チューリッヒ)

GRAVIS ROBOTICSの概要

- ETH ZurichのRobotic Systems Labから生まれたスピンオフ企業で、自律重機の開発で注目されている(9社のスピンオフ企業のうちの1社)。
- 欧州では、労働力不足や安全性向上の観点から、こうしたロボティクス技術の社会実装が加速。
- 汎用建設機械にセンサーセットと制御ユニットを後付けすることで、汎用建設機械を自動・遠隔・計測に利用できる。
- 本システムにより、従来の平均的な技能者に比べて施工現場の生産性向上3割を目指す。



ETHで考案されたシミュレーションモデルを、GRAVIS社が現場でブラッシュアップし市販化している

欧州における建設機械のDX・GXの動向(R8.1 調査結果速報)

＜ETHの先進的な部分＞

「Sim to Real」(機械学習において、仮想空間で大量かつ高速に学習する手法)を建設機械用に適用した点が業界でも新しい取り組み。特に、建設機械の動きと建設機械の動きに合わせた地形の変化をシミュレートできるデジタル空間を構築した点が技術的に進んでいる。

＜特長＞

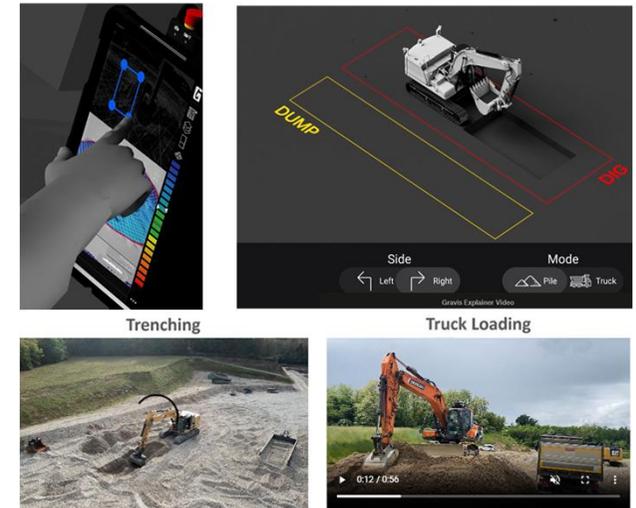
- ・熟練オペレータの操作方法を教師データとして利用するやり方をしないことで、熟練オペレータ以上の生産性を目指している。
- ・操作は全てタブレットで実施(ワイヤレス)。同タブレットで、目視して操作、遠隔操作が可能。

＜制御ユニット＞

- ・制御ユニットを機械上部に搭載。CPU装置は放熱がポイント。分厚いアルミニウムのケースに入れ、ケース内で液体を循環させている。

＜運用＞

- ・現状ではEUに自動施工に関する安全の規制はない。
- ・事故責任は基本的に従来機械と同様に施工会社が負う。
- ・グラビス社が、自動化のエリア設定、安全管理教育の実施を施工会社に提案し、自動化に必要な操作、安全管理について教育を実施。



安全エリアの設定は、デジタル空間上で稼働範囲を設定(ジオフェンス)する。