

自動運転ローラの舗装現場への適用



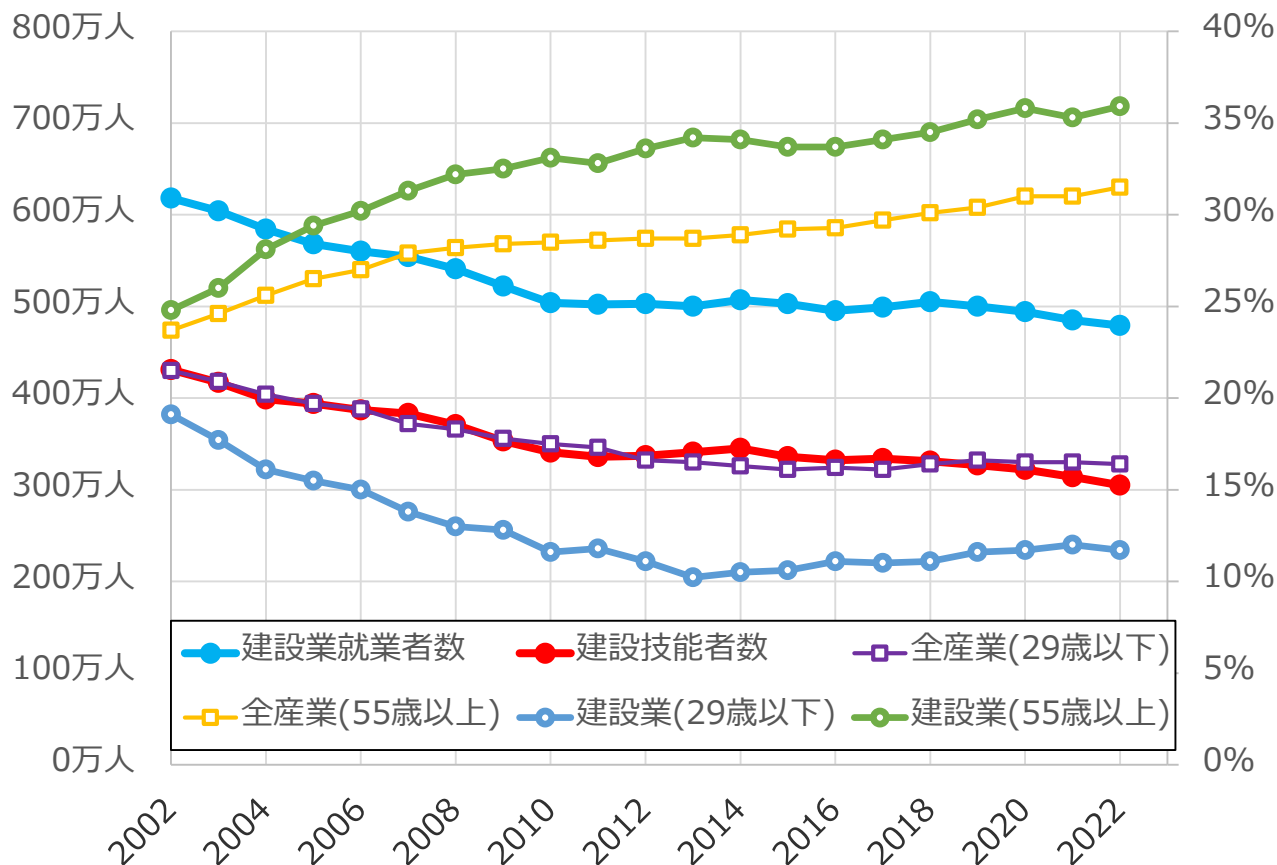
鹿島道路株式会社
技術開発本部 機械部 開発設計課
伊藤 圭祐



自動化開発背景

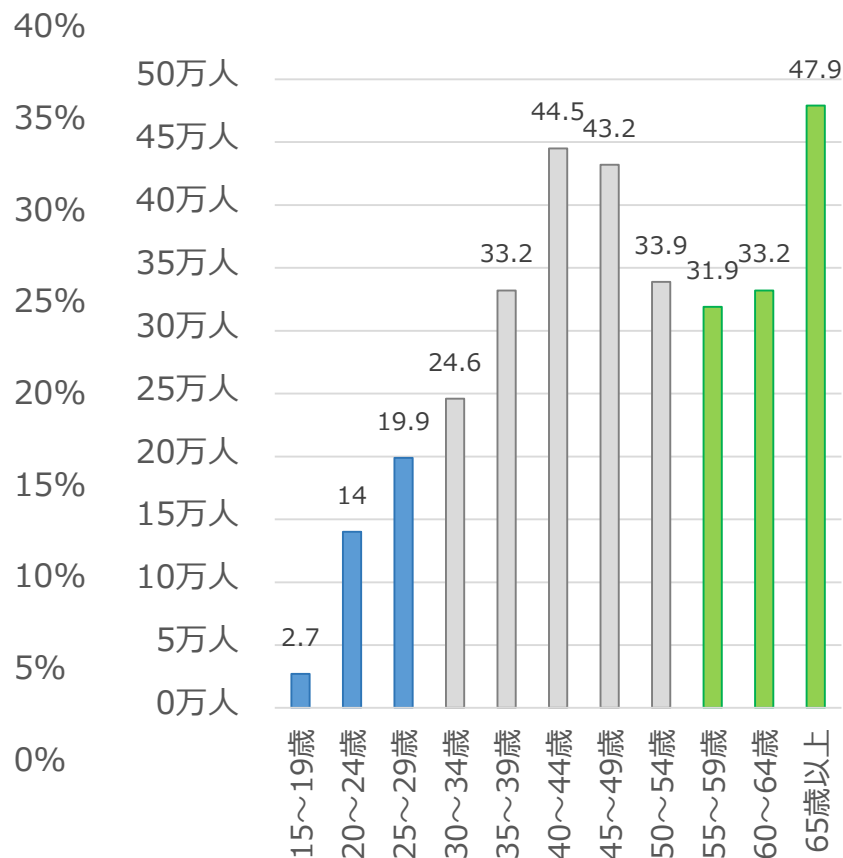
■建設業就業者数の減少と今後の熟練オペレータ不足への対応

建設業就業者数の推移と就業者年齢の推移



出典：総務省「労働力調査」

年齢階層別建設技能者の推計

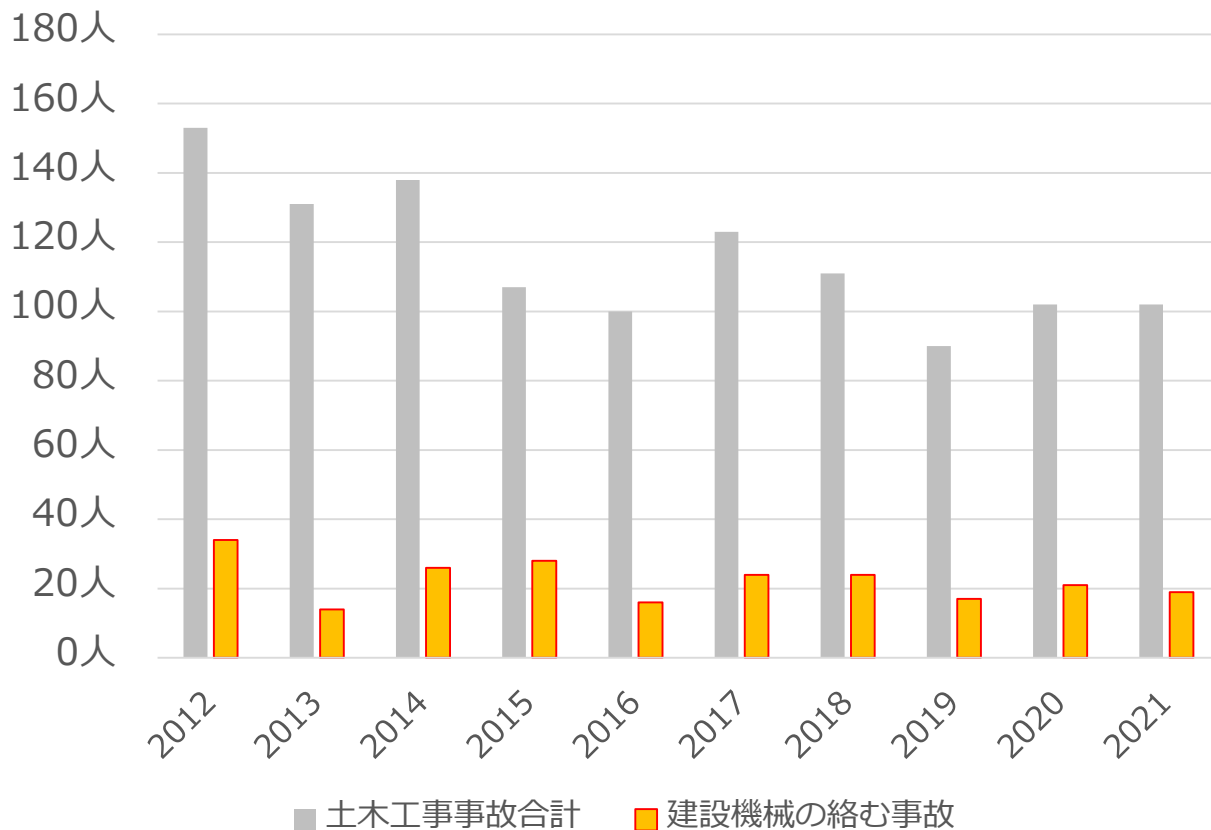


出所：総務省「労働力調査」(H29年平均)を基に国土交通省で集計

自動化開発背景

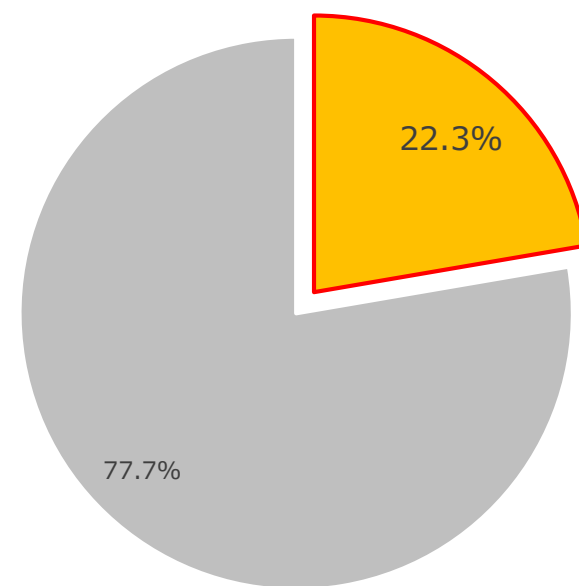
■建設業の災害事故の減少

土木工事における死亡事故の推移



2012～2021年

土木工事における死亡事故の割合



■ 建設機械の絡む事故

出典：建設業労働災害防止協会「[建設業における死亡災害の工事の種類・災害の種類別発生](#)」

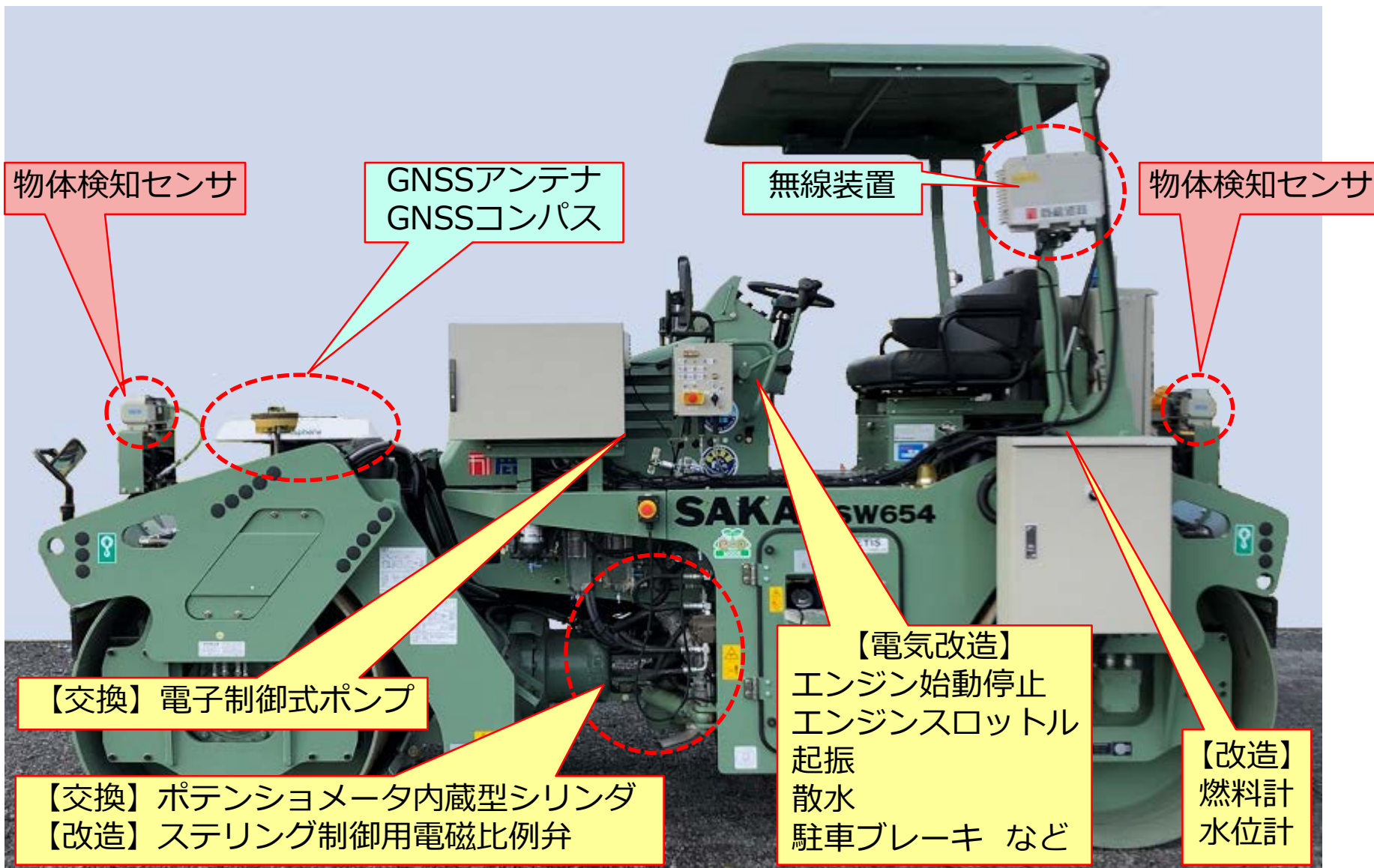
開発対象機械「SW654」

■選定理由

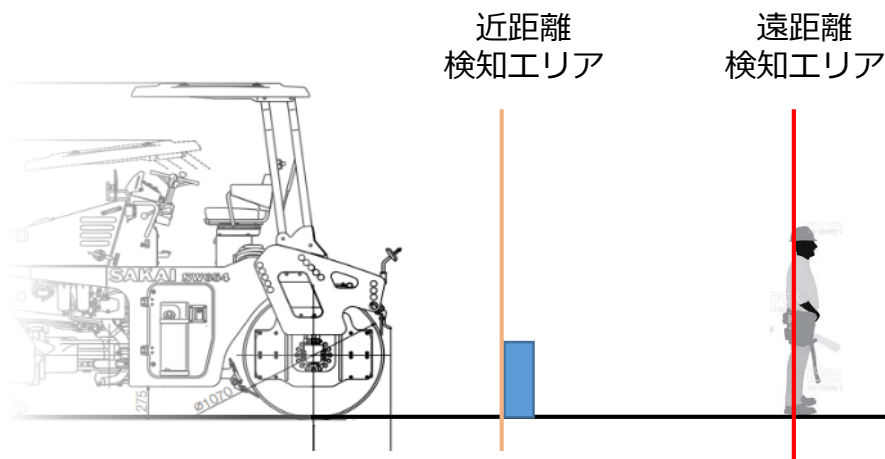
- ・ As舗装工事の仕上げ転圧で使用
- ・ As舗装工事だけではなく路盤工事でも使用
- ・ 起振転圧も可能



自動化対応改造箇所



安全装置



自動ブレーキシステム

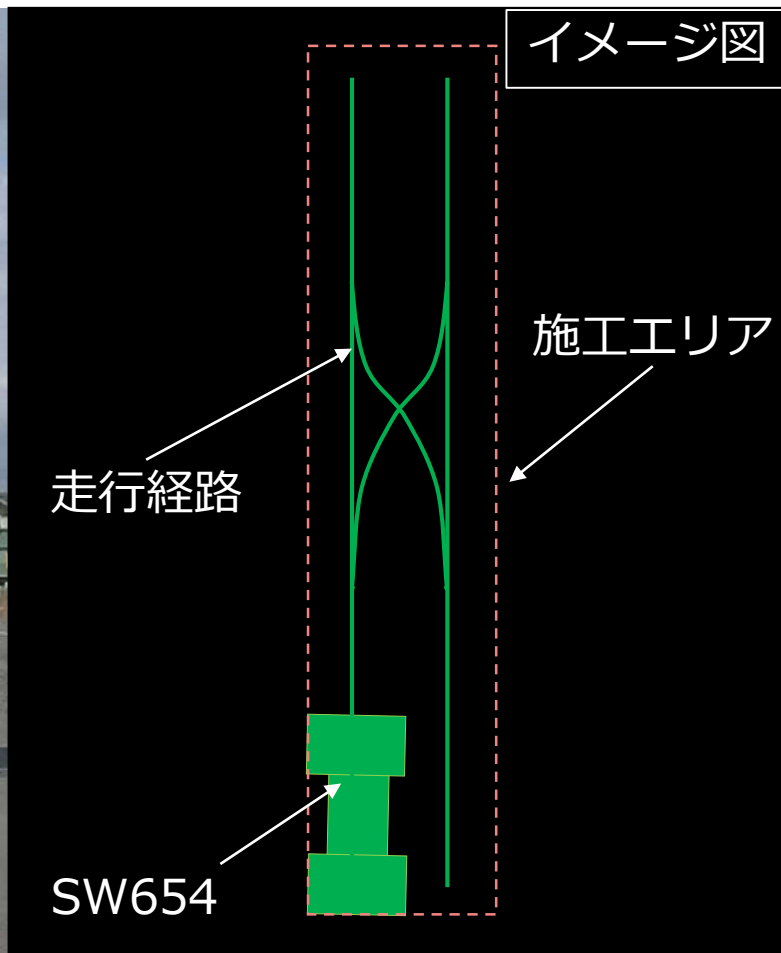


遠隔リモコンスイッチ



安全装置

- 自己位置自動判定
- 死活監視システム



安全装置

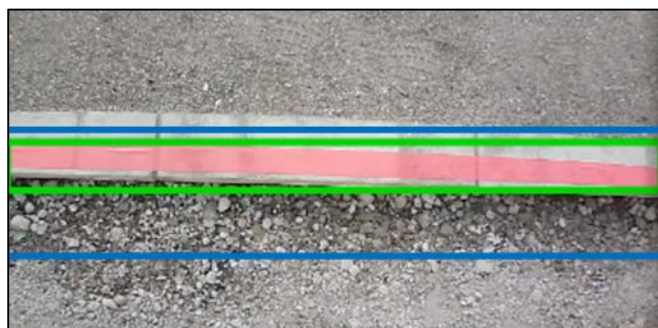
■構造物検知システム（カメラセンサ、2Dスキャナー）



カメラセンサ
（色で検知）



2Dスキャナー
（距離で検知）



青枠内の対象の色を識別



直下の段差を検知

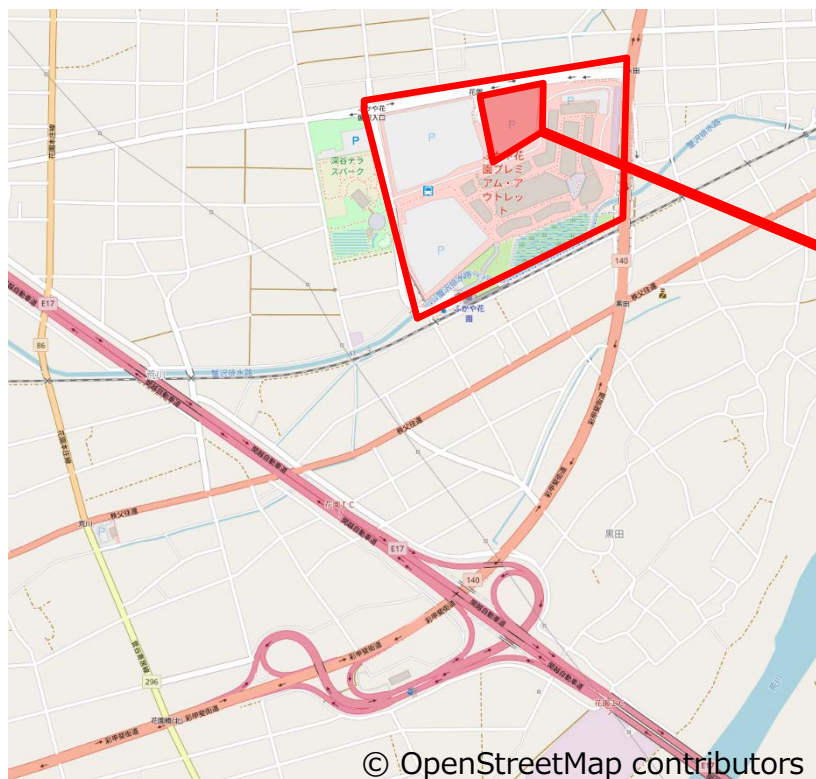
試験導入現場

■埼玉県内の大規模駐車場舗装工事(路盤工事の仕上げ転圧)

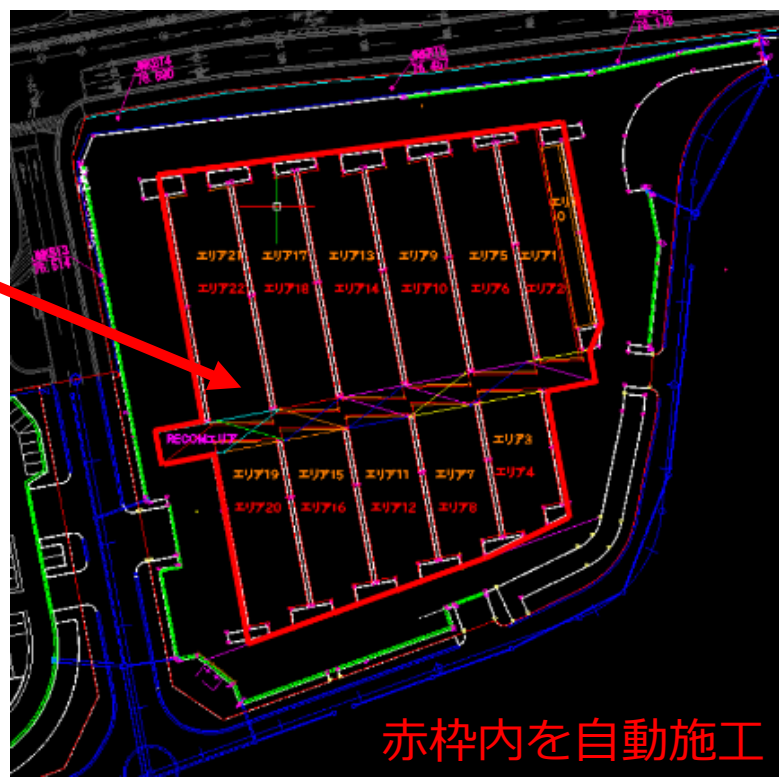
施工箇所 : 屋外駐車場

対象箇所面積 : 約8,650m²

自動施工実績 : 約8,300m² (約96%)



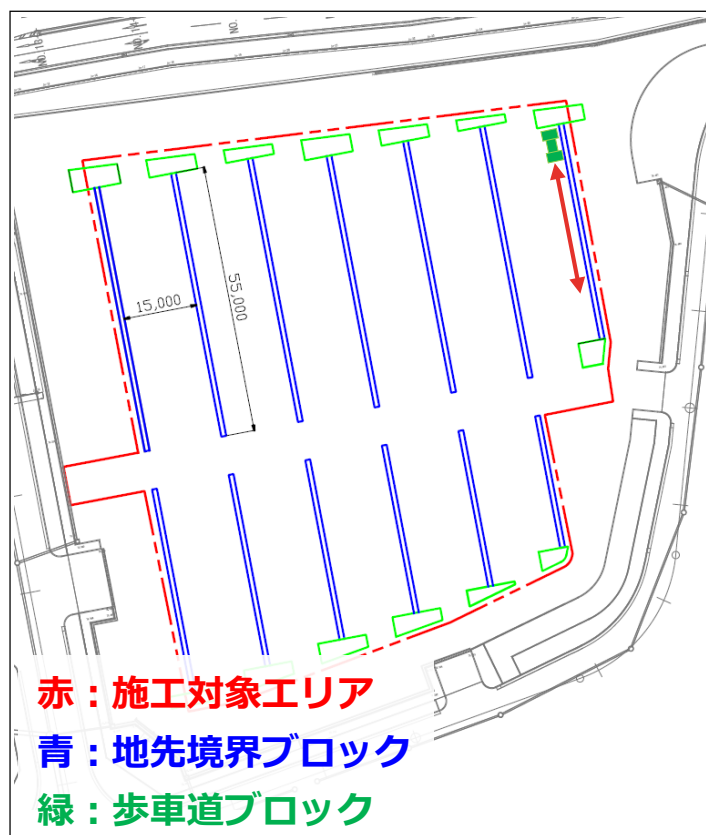
© OpenStreetMap contributors



赤枠内を自動施工

現場構造物

- 構造物に囲まれた状況であり、構造物を壊さない対策が必要
 - 構造物からの離れを考慮した上での走行経路作成
 - 構造物検知システムを構築



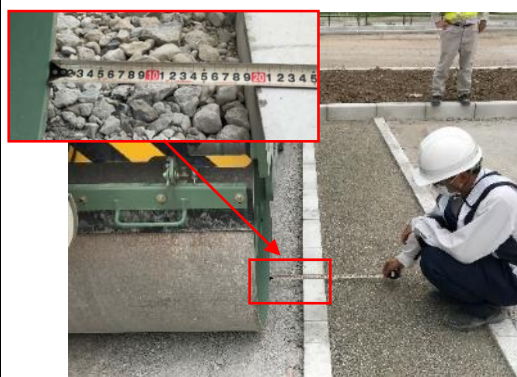
構造物設置状況



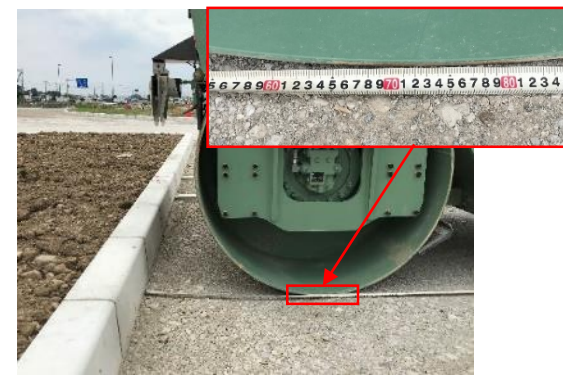
地先境界ブロック 5cm



歩車道ブロック 20cm



横断方向離れ 20cm

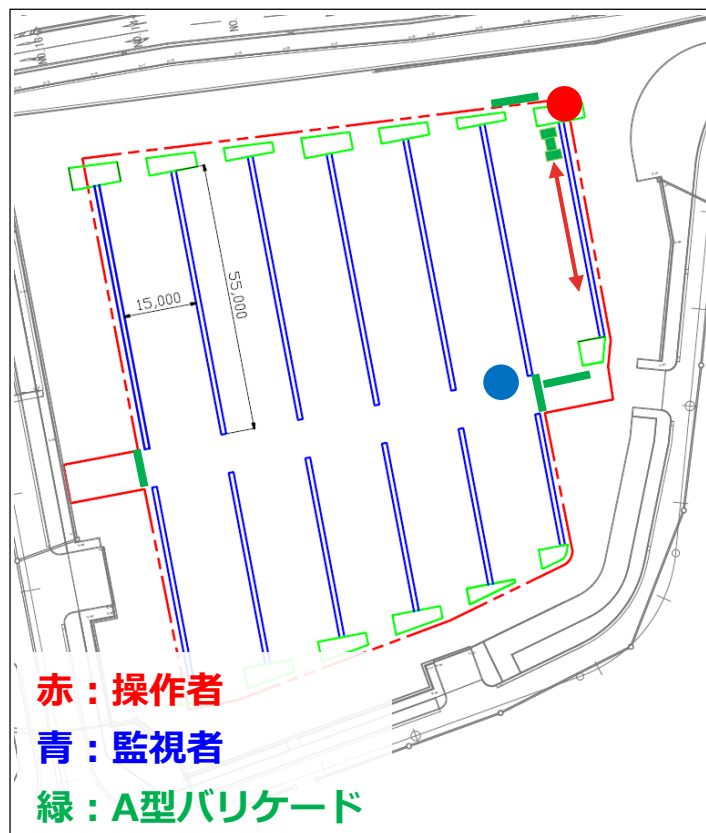


縦断方向離れ 75cm

現場内構造物と設定する離れの確認

施工体制

- 各種安全装置の始業前点検の実施
- A型バリケードを用いて施工箇所の明示、他車両の立入禁止措置
- 施工箇所の前後に操作者と監視者を配置

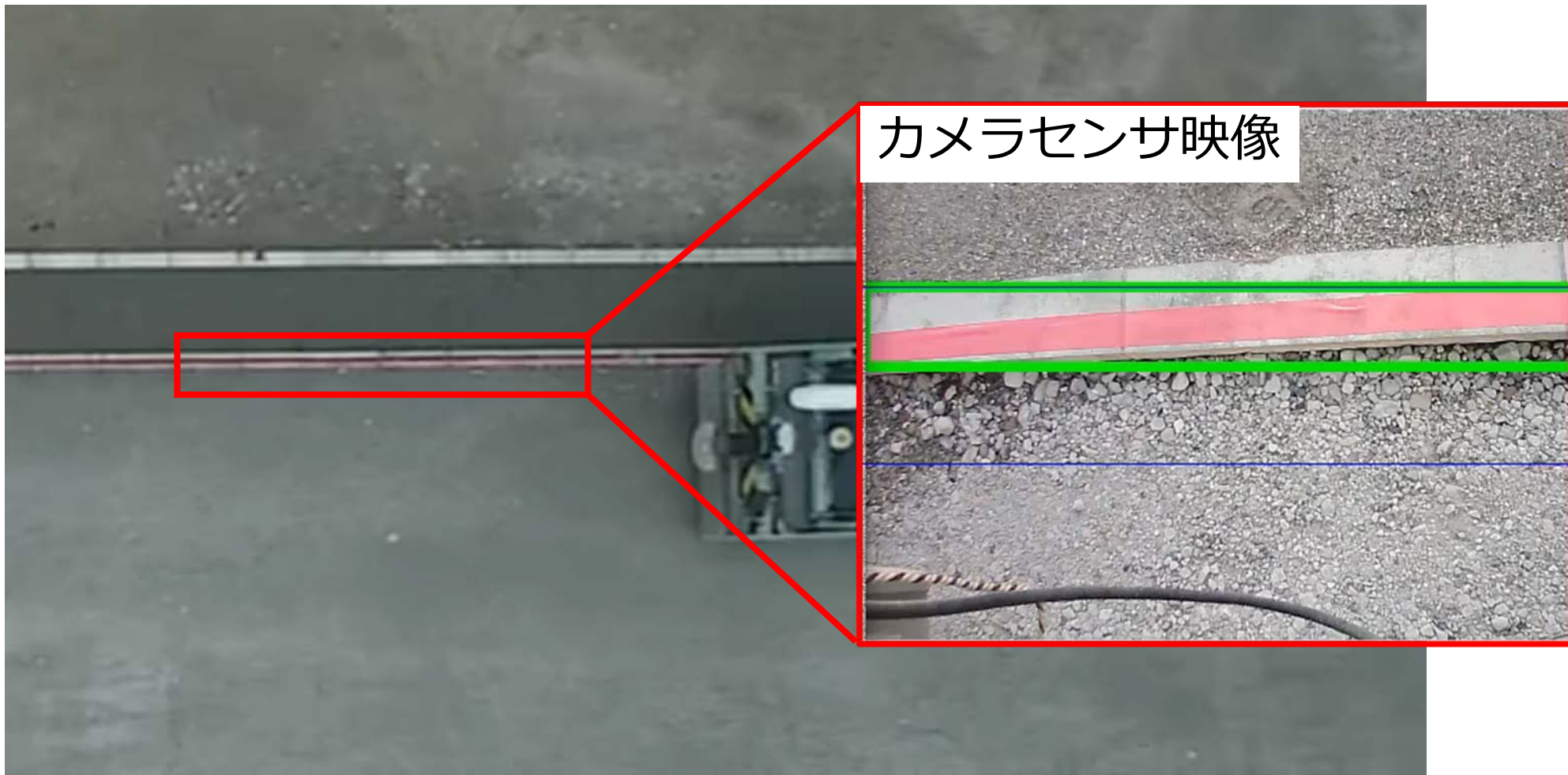


施工体制



構造物検知

- 構造物に接近した際には、センサにて自動検知
→ 自立的に回避し転圧作業を止めることなく継続可能



施工品質

■ 転圧管理システムを用いて転圧状況を確認

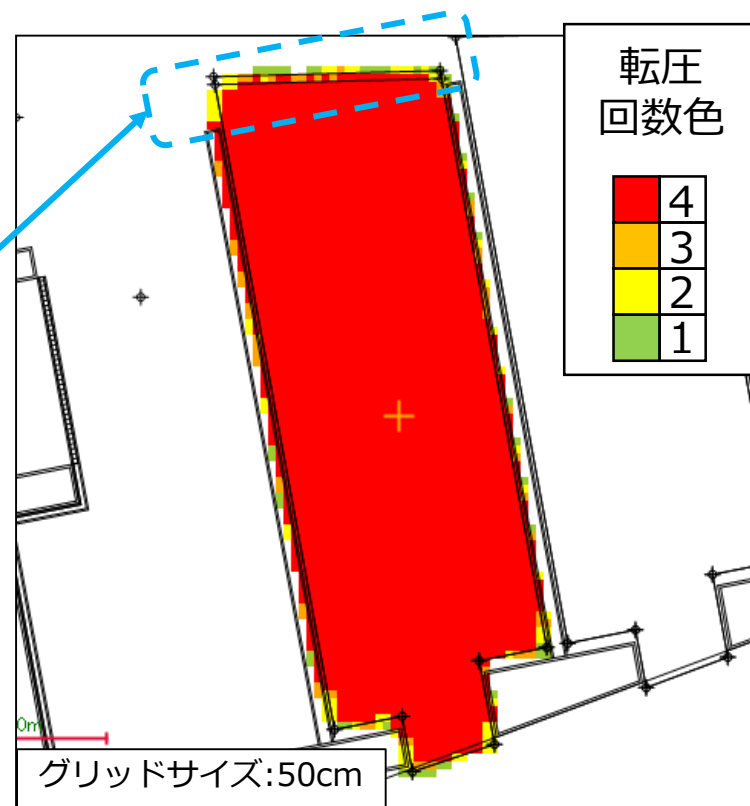
→ 蛇行せず全面を隙間なく施工出来ることを確認

構造物検知システムを用いて端部の既定幅まで転圧出来る事を確認

■ 青枠内は折り返し箇所が重なることでの路面の凹み対策を実施

→ 折り返し箇所が重ならない様に転圧

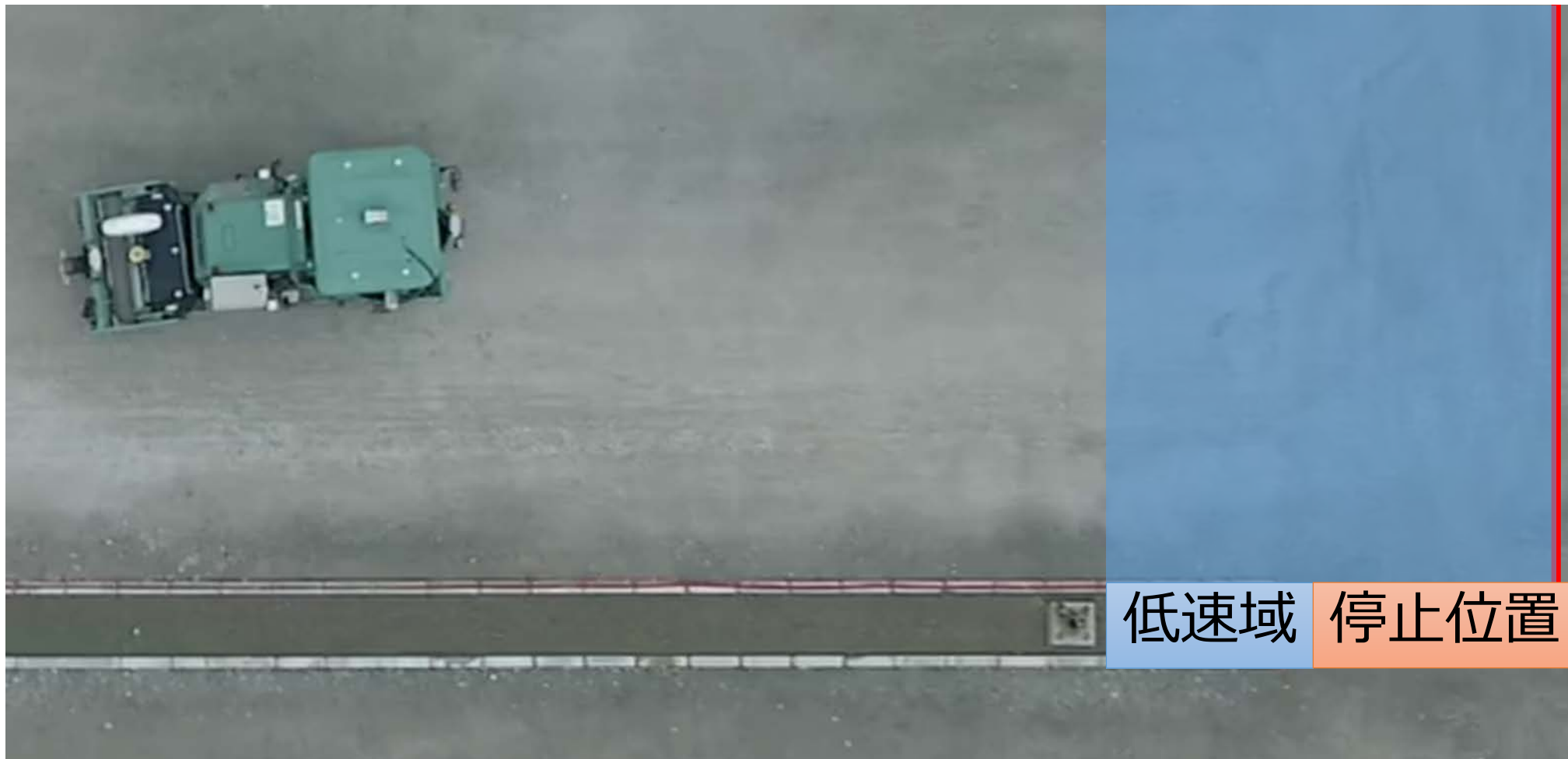
転圧不足箇所は横断方向施工時に転圧



速度調整

■段階的な速度調整機能を追加

→ 低速域を設けることで滑らかな前後進制御に対応



アスファルト舗装での転圧

■鹿島道路内試験施工にて使用

→ レーンチェンジ時のステアリング操作や
前後進操作により舗装面を傷めないことを確認



建設機械の自動化に期待できる効果

■施工品質の均一化

→ 熟練オペレータに頼らず同程度の施工品質を確保

■人員削減

→ 将来的に複数台の自動化機械を一人で管理することで
省人化を期待できる

■労働災害事故の減少

→ 現場の無人化を達成すれば重機と人の接触事故を防止出来る



道からはじまる未来創造企業

鹿島道路

