

紫外線カメラを用いたPhysical AI制御 トイレ掃除ロボット

キーワード: Physical AI, 知能化ロボティクス, 高度センシング(紫外線画像解析), ビルメンテナンス / 清掃サービス, 公共インフラ維持管理(Society 5.0)

工学部 機械工学科 准教授 小宮 聖司, 情報学部 情報メディア学科 教授 西村 広光

地域共創研究センター 所長 脇田 敏裕

URL: <https://www.kait.jp/research/navi/komiya.html>



● 研究の背景とこれまでの課題

清掃業界は高齢化や深刻な人手不足に直面しています。特にトイレ掃除は「きつい・汚い」と敬遠されがちです。また従来の自動洗浄は、汚れに関わらず一律に洗うため時間や水が無駄になる課題がありました。

清掃業界の「人手不足」と課題



● 研究開発の着眼 紫外線カメラで「見えない尿汚れ」を可視化

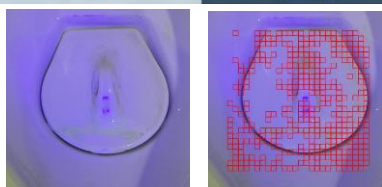
AIと紫外線で「見えない汚れ」を可視化し、必要な所だけを賢く掃除する「知能化」が鍵です。深刻な人手不足を救い、水量を1/10以下に抑えつつ、2028年の社会実装で清潔感提供を目指します。



● 研究目標

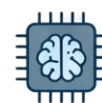
① 社会に与える波及効果

- 労働環境の改善
- ・過酷な夜間作業
 - ・人はメンテナンス
- 公衆衛生の向上
- ・人の目を超えた精度
 - ・除菌・消臭
 - ・感染症対策強化



ブラックライトとAIを利用して、肉眼では見えない汚れ「魔法の目」で判定します(特許出願)

AIが最適な清掃方法をスマートに判断



汚れに応じて洗剤を選択し、洗浄水量を従来の1/10以下に削減する節水効果を実現します。

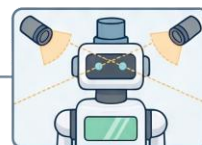
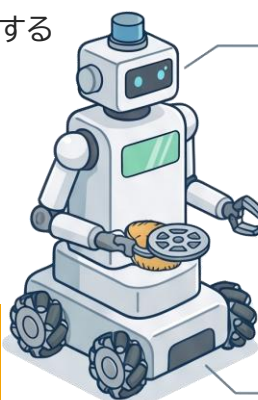
② 節水と環境への配慮

- 汚れ箇所のみを狙い撃ち洗浄
- ・洗浄水量を従来の1/10以下に削減
- 環境負荷を抑えつつ、清潔感を高度化する
- ・サステナブルな清掃

③ 巨大な市場ニーズ

- あらゆる公共施設が導入ターゲット
- ・駅、空港、ホテル、スタジアム
- リニア新幹線駅などへの実装も見据える

知能化と実装: 3つのユニットが創る未来の清掃



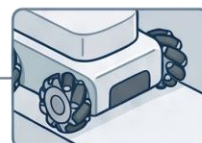
目(センサー)

紫外線カメラ・3D LiDAR: 汚れの特定と周囲の状況把握



手(清掃)

双腕アーム・特殊ブラシ: 排水口の蓋(目皿)の脱着と清掃の自動化



足(移動)

メカナムホイール: 狭いトイレ内での自由自在な移動

