

第76回 新技術・製品FORUM 事例紹介2

自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発

2025年2月19日
株式会社きんでん
京都研究所第二研究開発部
辻元 誠

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

目次



1. 開発背景
2. 照度測定ロボット「キロクロ」の概要
3. 照度測定ロボット「キロクロ」の使用方法
4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長
5. 照度測定ロボット「キロクロ」の評価
6. 今後の展望・まとめ

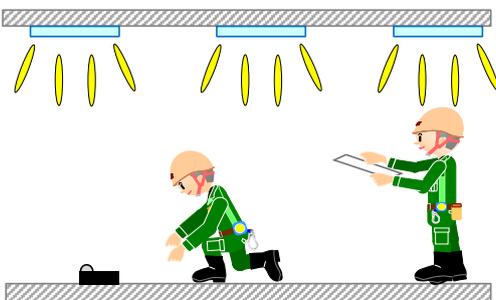
1. 開発背景

2. 照度測定ロボット「キロクロ」の概要
3. 照度測定ロボット「キロクロ」の使用方法
4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長
5. 照度測定ロボット「キロクロ」の評価
6. 今後の展望・まとめ

1. 開発背景

【照度測定作業とは】

- ・照明器具取付施工における品質確認作業
- ・照度計で規定値（設計照度や法で定められた照度など）以上の照度があるか測定
- ・一般的に外光（太陽光など）の影響を受けない日没後に行う
- ・照明器具を取り付けたすべての場所が測定対象



1. 開発背景

【照度測定作業が抱える課題】

【課題①】

測定者と記録者の**2人が必要**な作業(日没後のため時間外労働となる場合が多い)

【課題②】

多くの測定点を歩いて移動することによる**身体的負担**

【課題③】

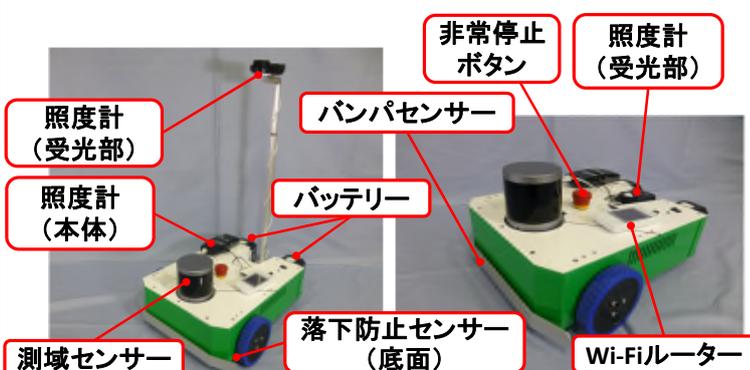
建築物竣工直前の**繁忙期に実施**(ほかの作業・測定業務との**輻輳**)

【課題④】

提出帳票の作成(紙に控えた測定記録の清書)に**多くの時間を要する**

1. 開発背景
- 2. 照度測定ロボット「キロクロ」の概要**
3. 照度測定ロボット「キロクロ」の使用方法
4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長
5. 照度測定ロボット「キロクロ」の評価
6. 今後の展望・まとめ

2. 照度測定ロボット「キロクロ」の概要 ～外観・仕様～



主な仕様

項目	諸元
サイズ	W392 × D495 × H235mm (床面照度測定時)
重量	約11.5kg
走行速度 ※実験値	1.26km/h (0.35m/s)
連続走行時間	約2時間 (バッテリー2個装着時)
測域センサー計測距離	150m
測域センサー取付高さ (水平方向レーザー照射面)	200mm
照度計取付高さ (受光面)	机上面: 750～900mm 床面: 150mm

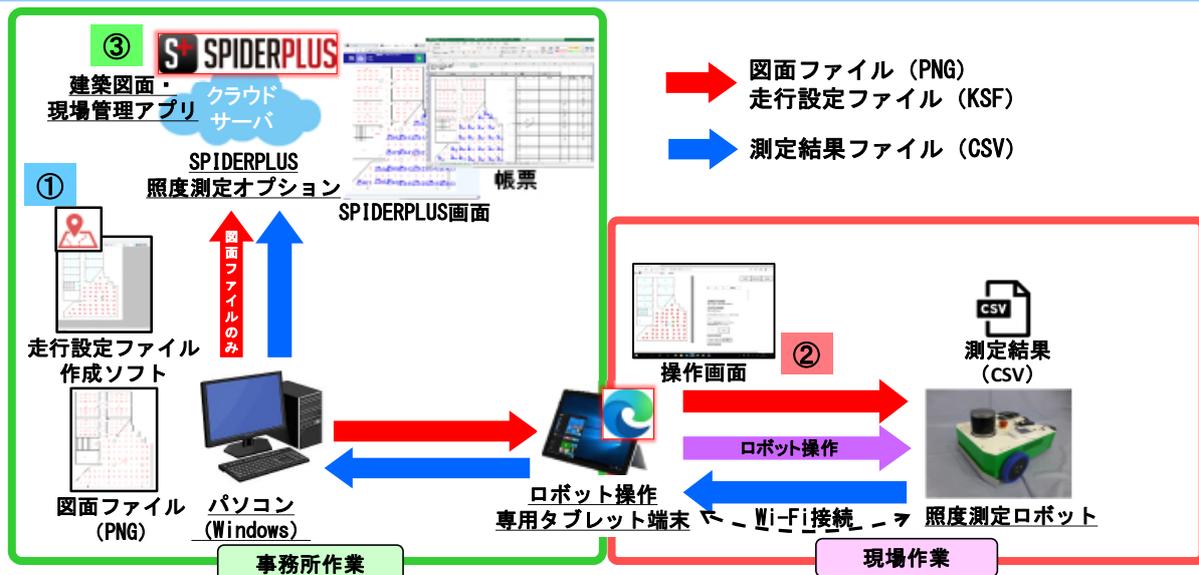
- 【机上面照度測定時】 (主な利用シーン)
 ・事務所ビル等の一般照明の測定
- 【床面照度測定時】 (主な利用シーン)
 ・物流倉庫等の一般照明の測定
 ・非常照明の測定

照度計の取付高さはJISC7612
 「床面又は地上面15cm以内」を満たす

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 7/43

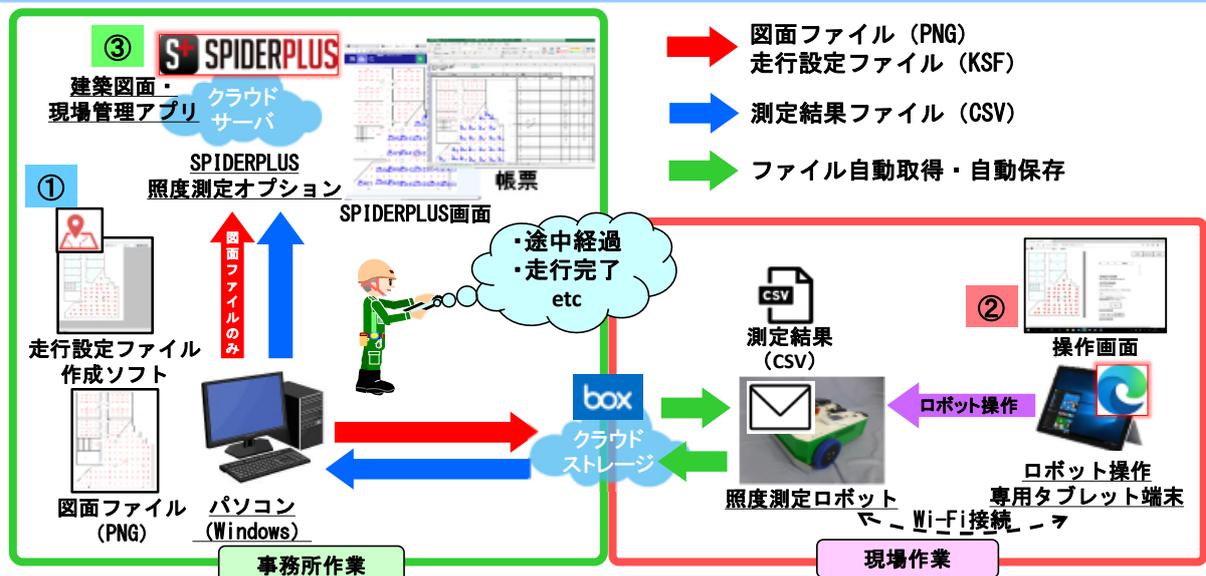
2. 照度測定ロボット「キロクロ」の概要 ～使用フロー①～



～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 8/43

2. 照度測定ロボット「キロクロ」の概要 ～使用フロー②～



～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 9/43

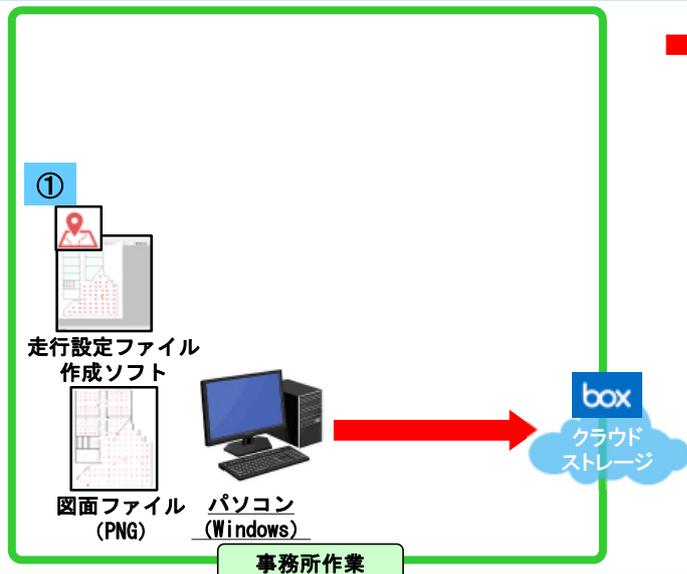
1. 開発背景
2. 照度測定ロボット「キロクロ」の概要
3. 照度測定ロボット「キロクロ」の使用方法
4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長
5. 照度測定ロボット「キロクロ」の評価
6. 今後の展望・まとめ

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 10/43

3. 照度測定ロボット「キロクロ」の使用方法

測定前準備

hinden
CORPORATION

→ 図面ファイル (PNG)
走行設定ファイル (KSF)

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

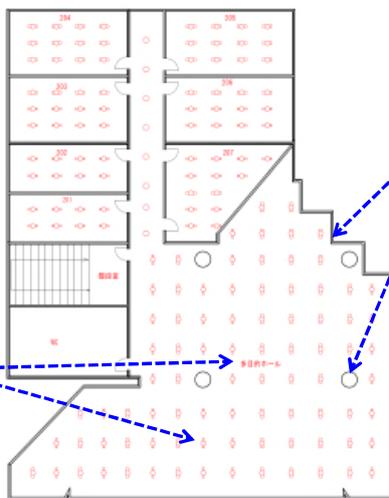
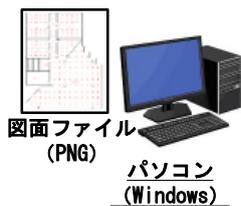
第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 11/43

3. 照度測定ロボット「キロクロ」の使用方法

測定前準備

hinden
CORPORATION

ロボット用図面の作成 … 画像ファイル (PNGファイル) で作成



壁や柱などの
現場内の構造物のみ
「黒色」で描く

照明器具や
部屋名・通り芯は色を統一
(黒色以外)する

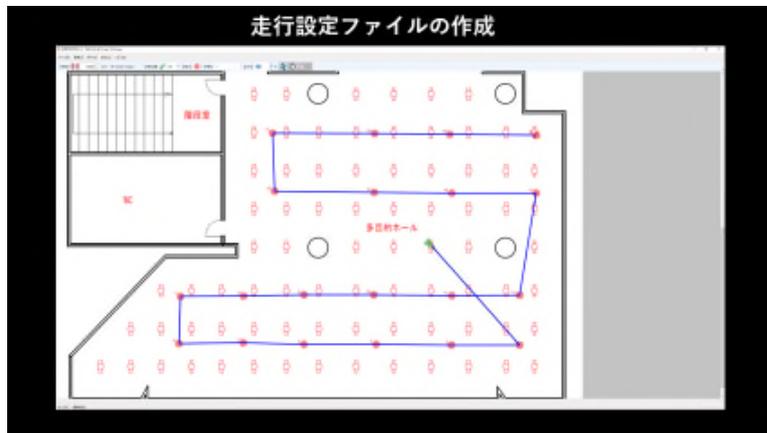
～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 12/43

3. 照度測定ロボット「キロクロ」の使用方法

測定前準備

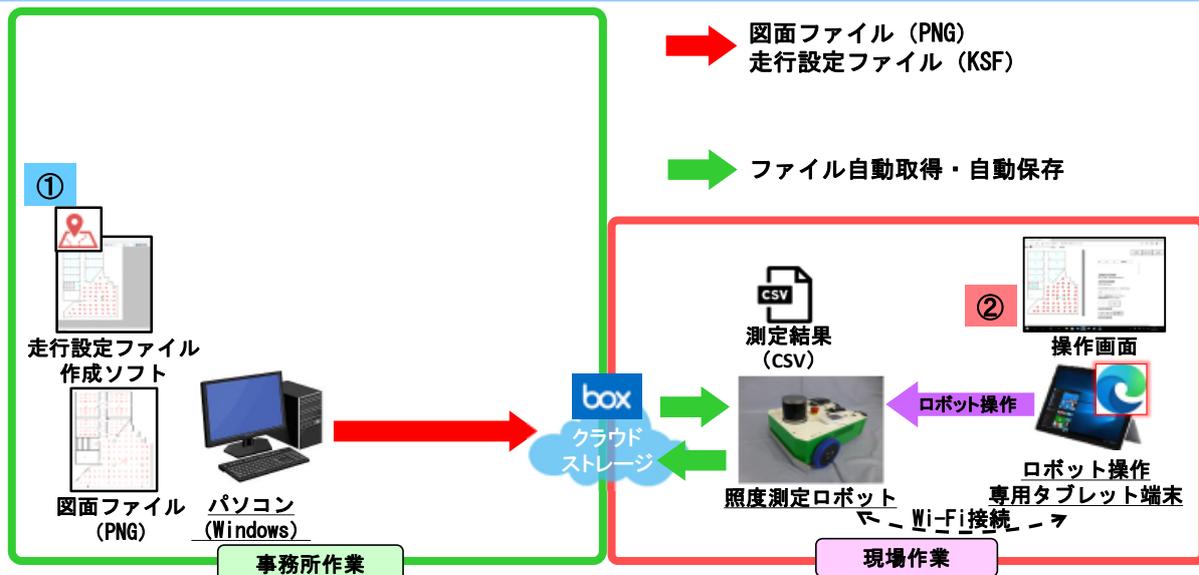
ロボット走行設定作成 …… 走行設定ファイル作成ソフトを使用



【走行設定ファイル作成ソフトの動画】

3. 照度測定ロボット「キロクロ」の使用方法

現場作業

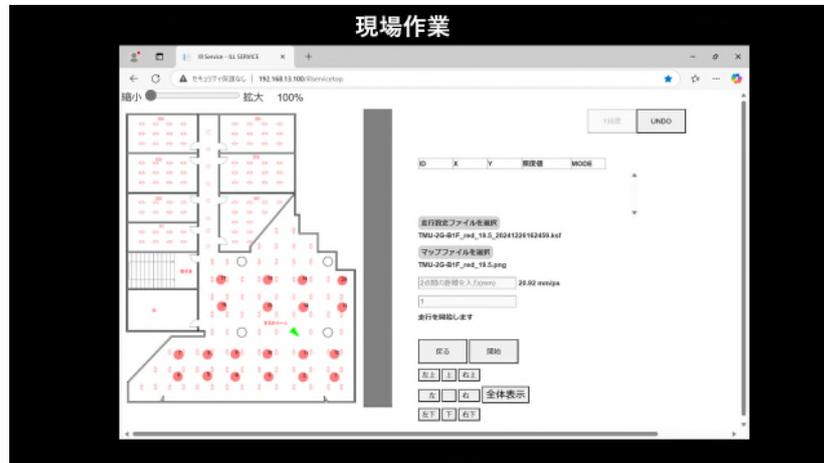


3. 照度測定ロボット「キロクロ」の使用法

現場作業

hinden
CORPORATION

ロボットの走行・照度測定

照度測定ロボット
「キロクロ」ロボット操作
専用タブレット端末

【操作タブレット画面の動画】

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 15/43

3. 照度測定ロボット「キロクロ」の使用法

現場作業

hinden
CORPORATION

照度測定の結果を表示

初期位置・照度測定点と
走行軌跡を表示

タブレット端末の操作画面(ロボット走行中)

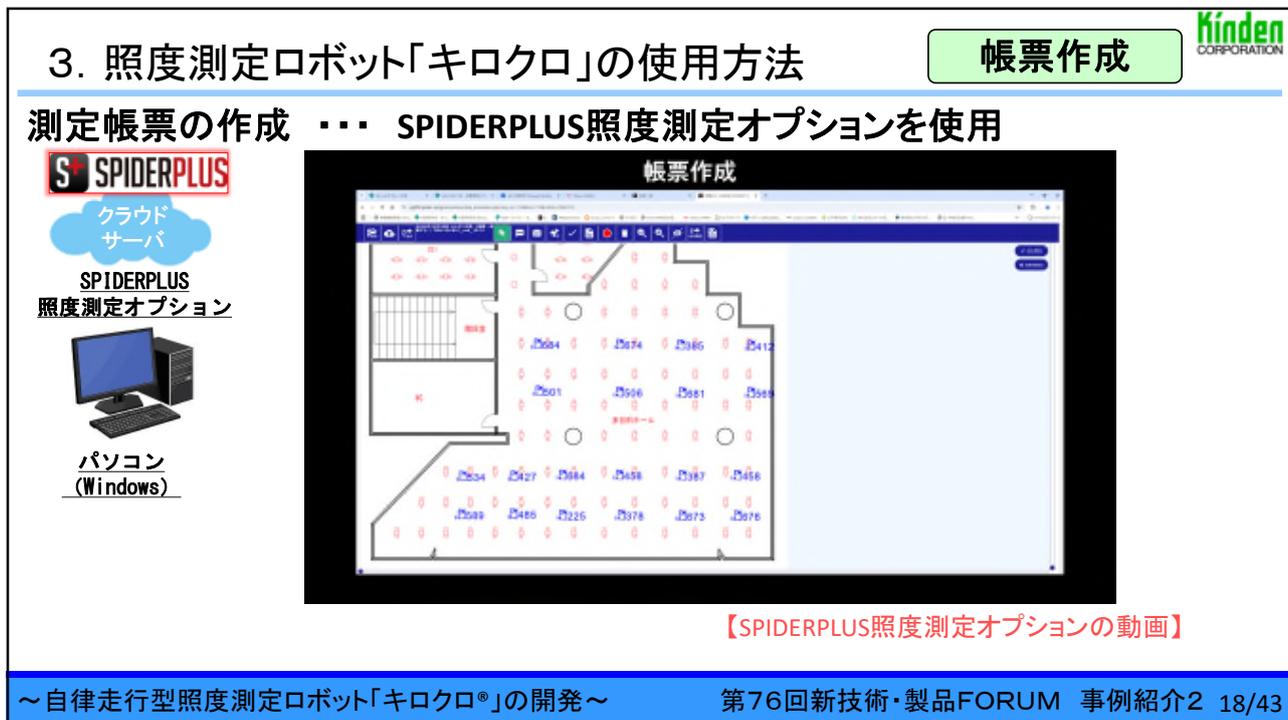
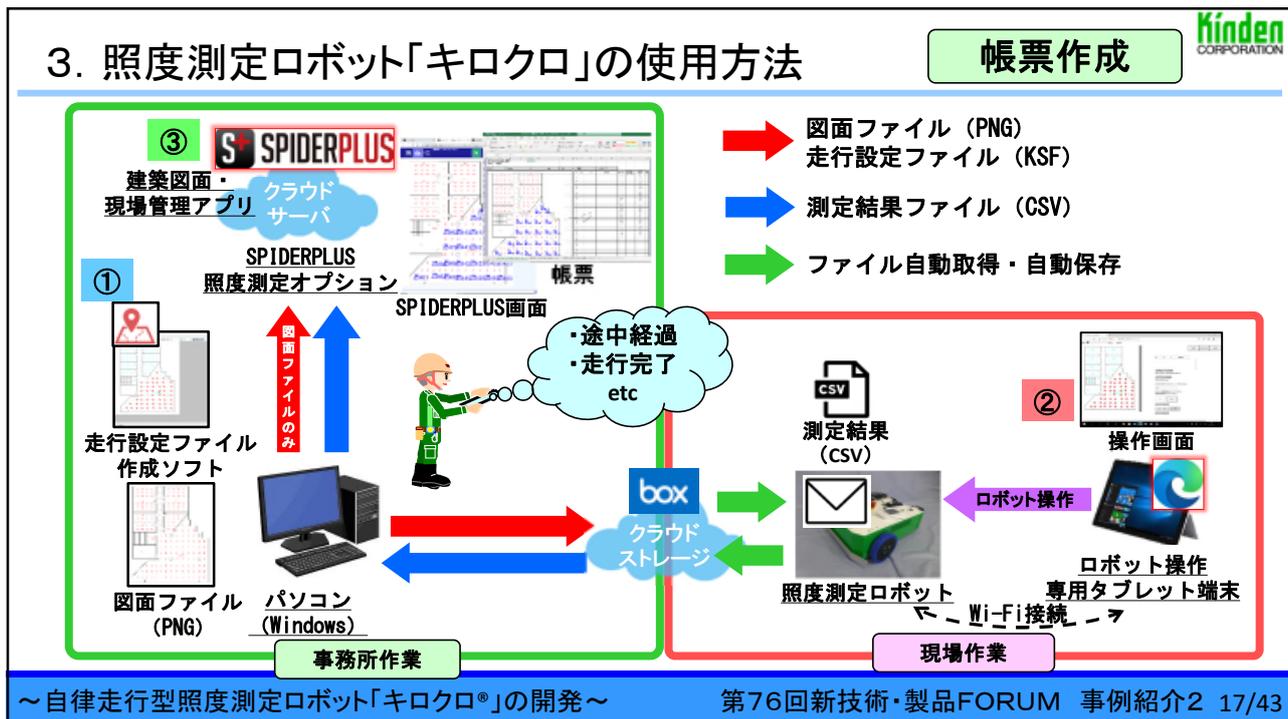
ロボット走行開始後は、
タブレット端末とロボットの
Wi-Fi接続が切断しても
自律走行(照度測定)を継続する



作業員(ロボット操作者)は
ロボットから離れて別の作業を
並行して行うことが可能

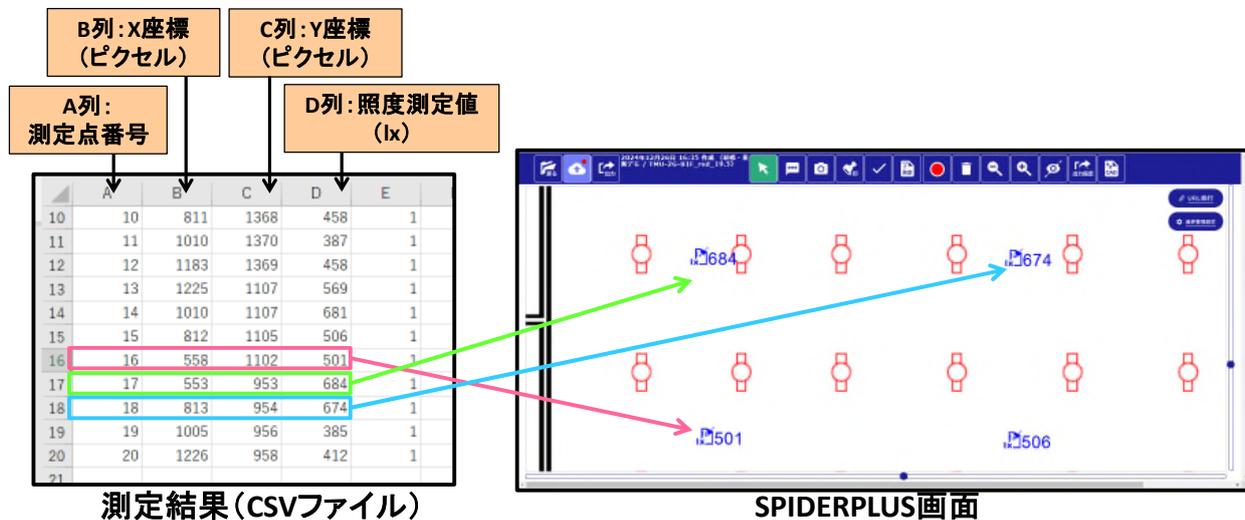
～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 16/43



3. 照度測定ロボット「キロクロ」の使用方法

帳票作成

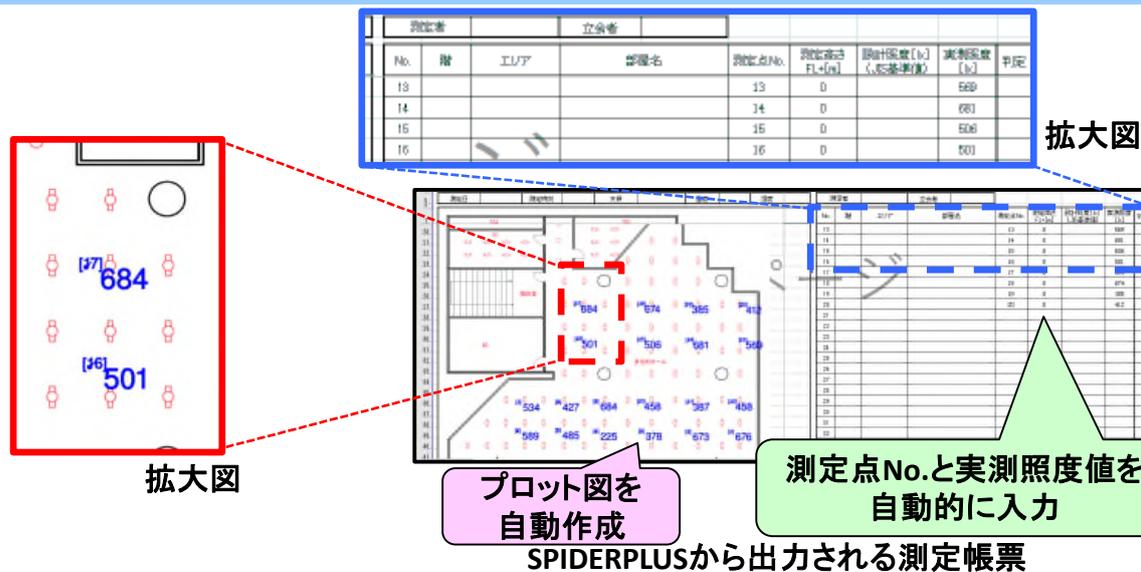
hinden
CORPORATION

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 19/43

3. 照度測定ロボット「キロクロ」の使用方法

帳票作成

hinden
CORPORATION

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 20/43

1. 開発背景
2. 照度測定ロボット「キロクロ」の概要
3. 照度測定ロボット「キロクロ」の使用方法
4. **照度測定ロボット「キロクロ」の特長**
5. 照度測定ロボット「キロクロ」の評価
6. 今後の展望・まとめ

4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長

「キロクロ」が照度測定作業の課題解決(照度測定作業の省人化・省力化)に貢献するポイント

- ① 1人で運搬・組立・操作が可能
- ② 自律走行のための基準局設置・事前学習が不要
- ③ 安定した自律走行の実現
- ④ 走行設定ソフトを活用した現場作業者の負担軽減
- ⑤ 帳票作成の省力化

4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長

① 1人で運搬・組立・操作が可能

【対応する課題】

解決

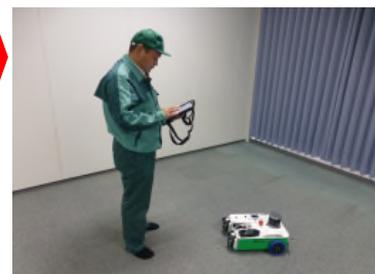
【課題①】2人必要な作業 ➡ 必要人員の削減

「キロクロ」の主な仕様

項目	諸元
サイズ	W392 × D495 × H235mm (床面照度測定時)
重量	約11.5kg
走行速度 ※実験値	1.26km/h (0.35m/s)
連続走行時間	約2時間 (バッテリー2個装着時)
測域センサー計測距離	150m
測域センサー取付高さ (水平方向レーザー照射面)	200mm
照度計取付高さ (受光面)	机上面：750～900mm 床面：150mm



【従来作業】2人作業



【キロクロ】1人作業可能

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 23/43

4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長

② 自律走行のための基準局設置・事前学習が不要

一般的な自律移動ロボット



磁気テープ(基準)

物流倉庫等のAGV(自動搬送機)
(出典)ITMediaNEWS(2016/12/6)

問題点

- ・自律移動を制御するための基準局(磁気テープや電波式)の設置が必要
⇒ 基準局の設置に時間がかかる
(正確な位置に設置することが要求される)
- ・走行環境を学習するための事前走行が必要
⇒ 本来の業務(役務)を開始するまでの準備時間が多くかかる

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 24/43

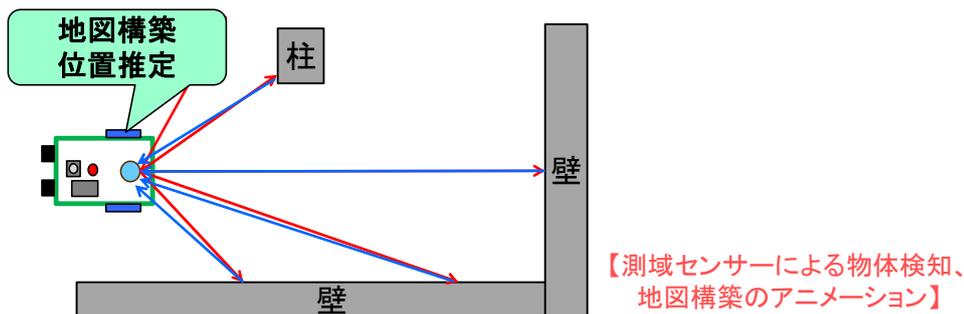
4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長

② 自律走行のための基準局設置・事前学習が不要

【対応する課題】

【課題①】2人必要な作業 ➡ 事前準備のための人員が不要

周囲の物体(壁や柱など)を検知して地図構築・位置推定を行うため 走行前準備が不要



～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 25/43

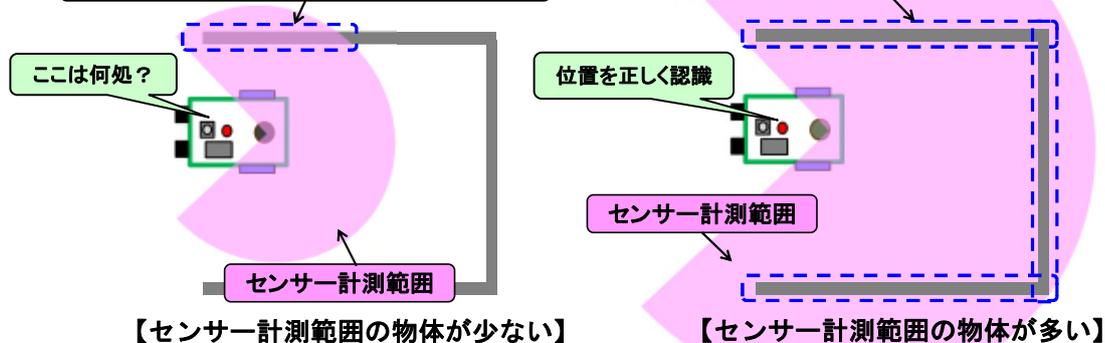
4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長

③ 安定した自律走行の実現

(1) 長距離(150メートル)計測可能な測域センサーの搭載

センサー計測範囲内の物体が少ない
(自己位置を推定するための情報が少ない)
⇒ 自律走行不安定

センサー計測範囲内の物体が多い
(自己位置を推定するための情報が多い)
⇒ 自律走行安定



～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 26/43

4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長

③ 安定した自律走行の実現

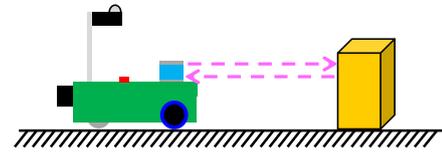
(2) 各種障害物への対応

測域センサーで検知できる障害物(高さ200mm以上)

障害物に接触せずに検知・回避



【測域センサーによる障害物検知・回避の動画】



～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 27/43

4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長

③ 安定した自律走行の実現

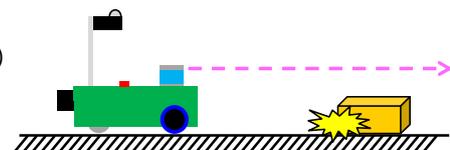
(2) 各種障害物への対応

測域センサーで検知できない障害物(高さ200mm未満)

バンパセンサーの接触で検知・回避



【バンパセンサーによる障害物検知・回避の動画】



～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 28/43

4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長

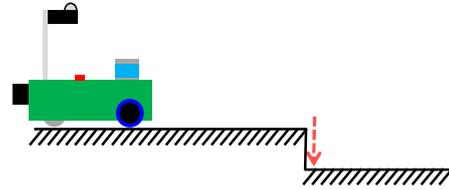
③ 安定した自律走行の実現

(2) 各種障害物への対応

進行方向に存在する段差



落下防止センサーで段差を検知・停止
 ※落下防止センサーとしてロボット底面の前輪前部に
 赤外線式の距離センサーを搭載



【落下防止センサーによる段差検知・停止の動画】

4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長

③ 安定した自律走行の実現

【対応する課題】

解決

【課題②】身体的負担 ▶ 照度測定のために歩き回る必要なし

解決

【課題③】繁忙期の作業輻輳 ▶ 照度測定をロボットの任せて、
 並行して別作業が可能

4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長

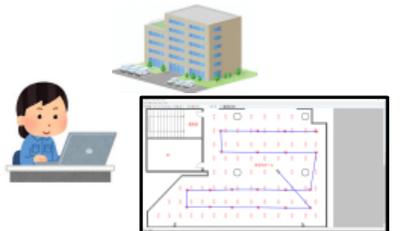
④ 走行設定ソフトを活用した現場作業者の負担軽減

【対応する課題】

【課題③】繁忙期の作業輻輳 → 現場業務量の軽減・支援部門の充実

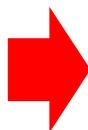
解決

バックオフィス
(支社など現場支援部門)



走行設定ファイル作成ソフト

- ・図面作成
- ・走行設定作成



現場



照度測定ロボット

- ・ロボット操作
(照度測定の実施)

ロボット操作
専用タブレット端末

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 31/43

4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長

⑤ 帳票作成の省力化

【対応する課題】

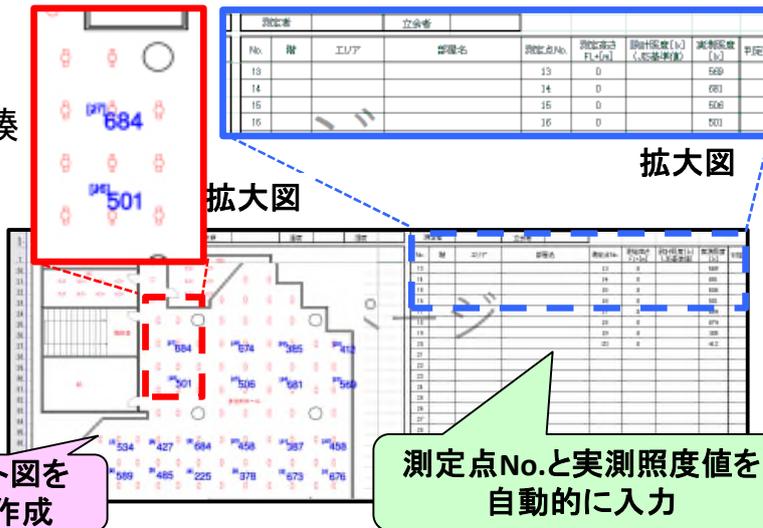
【課題③】繁忙期の作業輻輳

【課題④】帳票作成時間

解決

帳票作成時間の短縮

繁忙期の業務量削減



プロット図を
自動作成

測定点No.と実測照度値を
自動的に入力

SPIDERPLUSから出力される測定帳票

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

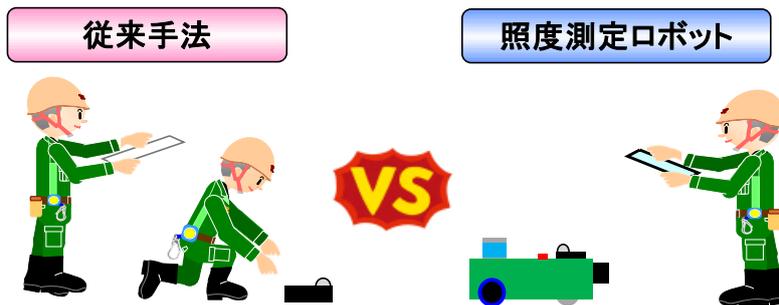
第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 32/43

1. 開発背景
2. 照度測定ロボット「キロクロ」の概要
3. 照度測定ロボット「キロクロ」の使用方法
4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長
5. 照度測定ロボット「キロクロ」の評価
6. 今後の展望・まとめ

5. 照度測定ロボット「キロクロ」の評価

定量評価

人とロボットによる照度測定作業時間の比較



【作業条件】

- ・測定範囲(床面積): 約1万平方メートル
- ・総測定点数: 191点
- ・部屋数: 9部屋(ロボット設定は9部屋分必要)
- ・事前準備、現場測定、帳票作成すべての作業時間を比較

5. 照度測定ロボット「キロクロ」の評価

定量評価 人とロボットによる照度測定作業時間の比較

測定前準備

作業内容		作業時間	
		従来手法 (現場作業員2名)	照度測定ロボット (現場作業員1名)
事前準備	図面作成	10分	60分
	ロボット走行設定作成	0	13分
	事前準備時間 小計 (①)	10分	73分
現場準備作業	ロボット組立	0	5分
	タブレットによるロボット操作	0	2分15秒
	現場準備作業時間 小計 (②)	0分	7分15秒
事前準備 合計時間 (A=①+②)		10分	80分15秒

従来手法と比べて図面作成やロボット設定・組立てなど
事前準備には多くの時間を要する

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 35/43

5. 照度測定ロボット「キロクロ」の評価

定量評価 人とロボットによる照度測定作業時間の比較

現場作業

作業内容		作業時間	
		従来手法 (現場作業員2名)	照度測定ロボット (現場作業員1名)
事前準備 合計時間 (A)		10分	80分15秒
現場測定	作業員測定	120分 (60分×2人)	0
	ロボット走行立会	0	8分10秒 (ロボット走行時間：81分40秒)
	測定結果収集	0	30秒
	現場測定時間 小計 (③)	120分	8分40秒
事前準備+現場測定 合計時間 (B=A+③)		130分	88分55秒

ロボット走行中は作業員が照度測定に関与する必要はなく、
付近で別作業に従事することも可能

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 36/43

5. 照度測定ロボット「キロクロ」の評価

定量評価 人とロボットによる照度測定作業時間の比較

帳票作成

作業内容	作業時間	
	従来手法 (現場作業員2名)	照度測定ロボット (現場作業員1名)
準備準備+現場測定 合計時間 (B)	130分	88分55秒
測定帳票作成 (④)	135分	36分
総作業時間 (B+④)	265分	124分55秒

約73%
作業時間短縮

作業全体で約53%作業時間を短縮

1. 開発背景
2. 照度測定ロボット「キロクロ」の概要
3. 照度測定ロボット「キロクロ」の使用方法
4. 照度測定ロボット「キロクロ」の特長
5. 照度測定ロボット「キロクロ」の評価
6. **実績・今後の展望・まとめ**

6. 実績・今後の展望・まとめ

(1) 販売実績

当社保有:3台

他社保有:7台

(鹿島建設:3台 関電工:2台 東京都立産業技術研究センター:2台(研究用))

※敬称略

(2) 現場利用実績

【当社保有ロボット分】(建物用途別)

物流施設	工場	事務所	その他	合計
6	7	9	2	24

※電力系工事会社研究開発情報交換会における開発品相互評価による他社施工現場での実績2件を含む
※2025年1月31日時点

【他社保有ロボット分】

・18件以上

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 39/43

6. 実績・今後の展望・まとめ

【ロボット普及に向けた取組み】建設RXコンソーシアムへの参画

【建設RXコンソーシアムとは】

建設業界における就業者減少や残業規制などの諸課題を解決するため、施工ロボットやIoTアプリ等の開発と利用を促進する **Robotics Transformation** を業界内における **協調領域** ととらえ推進するゼネコンの技術連携組織。

【きんでん参画の経緯】

照度測定ロボット分科会主査である鹿島建設様より、**きんでんが開発したロボットをベース技術とするため**参画の打診を受け、2022年2月に協力会員として入会。



出典: 建設RXコンソーシアムホームページより

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 40/43

6. 実績・今後の展望・まとめ



建設RX 照度測定ロボット

【建設RXコンソーシアム 照度測定ロボット分科会参加企業による試行】
鹿島建設(9件)、安藤ハザマ、東光電気工事(2件)、日本電設工業、
関電工、住友電設
(順不同・敬称略)

【試行企業からの意見】

- ・操作は難しくなかった
- ・測定時間はかなり削減できる
- ・不具合発生時のサポート体制が欲しい

専門的な知識がなくても、取扱説明を
受ければ誰でも使用できる程度までの
高い完成度を達成

建設RXコンソーシアム参画のレンタル会社と
レンタル事業化を目指す



ロボット試行の様子

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 41/43

6. 実績・今後の展望・まとめ

ロボットの名称「キロクロ」について

「記録する」+「ロボット」を組み合わせた造語

今後、ロボットの自律走行技術の発展を図り、照度測定に限定せず、
建設現場の様々な「測る」「記録する」に対応できるロボットに進化させたい
との思いを込めて命名



【様々な「測る」「記録する」への取組み】

各種測定器から測定値を取得可能な「測定記録支援
システムBLuE」(株式会社関電工が開発)と「キロクロ」
の連携機能開発を進行中

～自律走行型照度測定ロボット「キロクロ®」の開発～

第76回新技術・製品FORUM 事例紹介2 42/43

ご清聴ありがとうございました

【問合せ先】

株式会社きんでん京都研究所 第二研究開発部 辻元 誠
〒619-0223 京都府木津川市相楽台3-1-1
TEL:0774-73-0730 Email:tsujimoto_makoto@kinden.co.jp