

2023年4月17日

東急不動産株式会社
株式会社東急コミュニティー
ソフトバンク株式会社
株式会社日建設計

東急不動産、東急コミュニティー、ソフトバンクおよび日建設計による ロボットフレンドリーな環境の構築に向けた共同研究の成果を発表

施設・人・ロボットの観点から、ロボフレな環境の実現に向けた課題と有効な対策を確認

東急不動産株式会社（本社：東京都渋谷区、代表取締役社長：星野 浩明、以下「東急不動産」）、株式会社東急コミュニティー（本社：東京都世田谷区、代表取締役社長：木村 昌平、以下「東急コミュニティー」）、ソフトバンク株式会社（本社：東京都港区、代表取締役 社長執行役員 兼 CEO：宮川 潤一、以下「ソフトバンク」）および株式会社日建設計（本社：東京都千代田区、代表取締役社長：大松 敦、以下「日建設計」）は、ロボットのスムーズな運行を可能にするロボットフレンドリー（以下「ロボフレ」）な環境の構築に向けた調査研究として、ロボットの運用に影響を与える課題の整理、および施設・人・ロボットの観点における対策案を取りまとめましたので、お知らせします。本取り組みは、経済産業省による補助事業「令和4年度革新的ロボット研究開発等基盤構築事業」の一環として採択され、4社共同で実施したものです。

■ 施設・人・ロボットの観点から整理した課題と対策方針

少子高齢社会における深刻な労働力不足が懸念され、サービスロボット活用への期待が高まる昨今、オフィスビル等の施設内で人とロボットが安全かつ快適に共存できるロボフレな環境の実現が求められています。今回実施した調査研究事業では、東急不動産が管理・運営する東京ポートシティ竹芝オフィスタワーを対象に、令和3年度の同事業で提案された評価指標「ロボフレレベル」を評価基準としてロボフレの実現に向けた課題整理を行い、各課題に対して、ロボットの導入を推進する対策の選択肢を検討しました。

分野	評価指標	対策のしやすさに対する評価				対策方針	検証方法
		施設 (新築)	施設 (既存)	ロボット	人 (運用)		
建築上の課題	斜面	○	×	×	△	施設側での対応が望ましい	机上
	段差	○	△	×	△	施設側での対応が望ましい	机上
	溝	○	×	×	△	対象範囲を絞り込み施設側で対応	机上
	通路幅	△※	×	×	△	施設側での対応が望ましい。運用の工夫との併用要	机上
	建具幅・仕様	△※	×	×	△	施設側での対応が望ましい。運用の工夫との併用要	机上
	エレベーターかご・扉幅	△※	×	×	△	11人乗り標準サイズのエレベーターかごで対応可能	机上
	床面の滑り・光沢	○	×	△	△	施設設計時に滑り・光沢の少ない床材の選定	机上
	床面の抵抗	○	○	×	△	施設側で毛足の長い絨毯を採用しない	机上
	壁面	○	△	○	△	光沢のない壁仕上げ材の選定 局所的であれば竣工後の対応も可能	実証実験
	環境光	△	△	△	○	影響のある場所、時間をさけた運用	机上
	通信接続	○	○	△	△	施設側で管理用Wi-Fi対応やLTEの不感知対応が必要	机上
	走行路の障害物	△	△	△	○	原則、障害物を設置しない運用	机上
	充電ドック・待機スペース	○	△	×	○	計画中新築ではスペース確保が望ましい 既存施設では運用上支障のない場所の選定が必要	机上
	エスカレーター・階段等落下の危険	△	△	△	△	ロボットの走行禁止エリア設定が原則だが安全上不十分 ただし、施設または運用での安全対策も必要	机上
風の影響(施設内)	△	×	○	△	床吹出空調などを行っている場所で注意が必要 局所的にロボットのセンサーオフ対応も可能	机上	
運用上の課題	人の滞留の影響	△	×	○	○	ロボット、人での対応の方が合理的	実証実験
	曲がり角	△	△	○	○	ロボット、人での対応の方が合理的	実証実験
	エレベーターへの乗り込み	△	△	○	○	ロボットへの運用ルール設定が必要	実証実験
	扉前	△	×	○	○	ロボットの走行禁止エリア設定が合理的	机上

【凡例】 ○：比較的対策を取り入れやすい、△：課題はあるが対策を取り入れることは可能、×：ロボフレの観点から対策を取り入れにくい ※建築計画の比較的初期段階で検討すべき事項

表：ロボフレな環境の実現に向けた課題の整理と対策のしやすさに対する評価のまとめ

■ 具体的な対策の検証

課題については、点字ブロックや光の反射への対応といった建築上（物理環境関連）のもの、曲がり角や混雑する通路などで人と接触するといった運用上（館内走行関連）のものに大きく整理しました。こうした課題への対策案は、例えば、段差の解消やスペースの確保など施設側、警笛やルート設定の調整といったロボット側、走行エリアの制限や運用ルールの設定など人（運用）側の各観点で、採用のしやすさを踏まえた評価を行い、対策方針も含めて一覧化しました。特に、運用に関する「人とロボットの共存実現」が大きな課題でしたが、曲がり角における人とロボットの衝突を避ける実証実験なども行い、効果的な対策案も確認できました。複数の観点から対策案をまとめることで、物理環境を変更しづらい既存の建物でも、ロボットの導入の検討を促進します。



図：曲がり角における人とロボットの衝突を避ける実証実験の例
複数の対策を比較し、「警笛」や「大回り」の有効性が高いことを確認

■ 今後の展開

本取り組みをさらに進め、ガイドラインなどを策定することで、ロボットの導入時における費用対効果の向上や導入ハードルの低下などが期待されます。同時にロボフレなビルの仕様や運用について標準化を進めることも重要なため、東急不動産や東急コミュニティー、ソフトバンク、日建設計は、今後もロボットに関わる多くの方々や経済産業省、ロボットフレンドリー施設推進機構（RFA）などの推進団体と共に、ロボフレな環境構築の実現に向けた取り組みを進めていきます。

本事業の詳細は、日本機械工業連合会（補助事業の執行団体）のWEBサイトもあわせてご参照ください。

（報告書へのリンク） <http://www.jmf.or.jp/houkokusho/2948/3196.html>

事業概要

目的	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボフレのレベル評価に基づく評価実施 ・利用者の安全確保や施設管理などの観点によるロボットの運用課題の抽出 ・施設、人、ロボットそれぞれの視点による課題解決案の検討
場所	東京ポートシティ竹芝オフィスタワー（東京都港区海岸 1-7-1）
期間	2022年9月～2023年3月
各社役割	<ul style="list-style-type: none"> ・東急不動産 プロジェクト管理、実施場所の提供、事業者目線での対策評価 ・東急コミュニティー 清掃・警備ロボットの運用課題の整理、課題解決案の実施・効果検証 ・ソフトバンク（一部の業務をアストラテック株式会社へ再委託） 配送ロボットの運用課題の整理、課題解決案の実施・効果検証 ・日建設計 ロボフレな環境の評価、物理環境因子の分析、課題解決案の検討

■東急不動産について

東急不動産は、東急不動産ホールディングスグループの中核企業として、都市事業、住宅事業、インフラ・インダストリー事業、ウェルネス事業、海外事業などを展開する総合不動産企業です。現在、実績に裏打ちされたデベロップメント力と安定した収益力を強みに、東急不動産ホールディングスグループの長期ビジョン「GROUP VISION 2030」や「中期経営計画 2025」において掲げている「環境経営」「DX」を推進し、地域・社会・環境にかかわる様々な課題と向き合い、各事業を展開しています。連携企業や地域とのパートナー共創による事業の最大化をめざします。

URL : <https://www.tokyu-land.co.jp/>

■東急コミュニティーについて

東急コミュニティーは、東急不動産ホールディングスグループの中核企業として、全国でマンション管理、ビル・施設マネジメント、文化施設などの公共施設管理運営、スポーツ施設や空港関連施設など、様々な用途の建物の維持管理運営を行う総合不動産管理会社です。管理実績を基盤に専門性を活かしたサービス提供を行い、良質なストックの形成を通じて、お客様の生活環境と資産価値向上に貢献してまいります。豊富なノウハウ・データや顧客接点を活かすデジタル基盤を整備し、お客様に対してデータに裏付けされたソリューション提供を行います。

URL : <https://www.tokyu-com.co.jp/>

■ソフトバンクについて

ソフトバンクは、「情報革命で人々を幸せに」という経営理念の下、「Beyond Carrier」戦略で、従来の通信事業のビジネスモデルを超え、幅広い産業分野において革新的なサービスを提供し、さらなる成長を目指しています。ソフトバンクは、ロボット関連の研究開発にも力を入れており、自律走行ロボット「Cuboid」などの研究開発の他、オフィスビルのエレベーターとロボットの連携による屋内配送の実験や、日本で初めて成功した自動走行ロボットと信号機の連携による屋外配送の実験など、ロボット産業の発展と社会実装に向けて、ソフトバンクのグループ各社と共にさまざまな取り組みを行っています。

URL : <https://www.softbank.jp/>

■日建設計について

日建設計は、建築・土木の設計監理、都市デザインおよびこれらに関連する調査・企画・コンサルティング業務を行うプロフェッショナル・サービス・ファームです。1900年の創業以来120年にわたって、社会の要請とクライアントの皆様の様々なご要望にお応えすべく、顕在的・潜在的な社会課題に対して解決を図る「社会環境デザイン」を通じた価値創造に取り組んできました。これまで日本、中国、ASEAN、中東でさまざまなプロジェクトに携わり、近年はインド、欧州にも展開しています。2021年3月には、脱炭素社会への取り組みに向けた「気候非常事態宣言」を宣言しました。労働力人口減少の課題に対しては、建築的な工夫とIoT技術でビル管理の手間を削減するアイデア「Smart Operation Building」を提案し、ロボフレビルの実現に向けて取り組んでいます。

URL : <https://www.nikken.jp/ja/>