

自律移動型環境計測・運用支援システム

Autonomous mobile environment measurement and operation support system

NIKKEN

NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE

LIBERRA

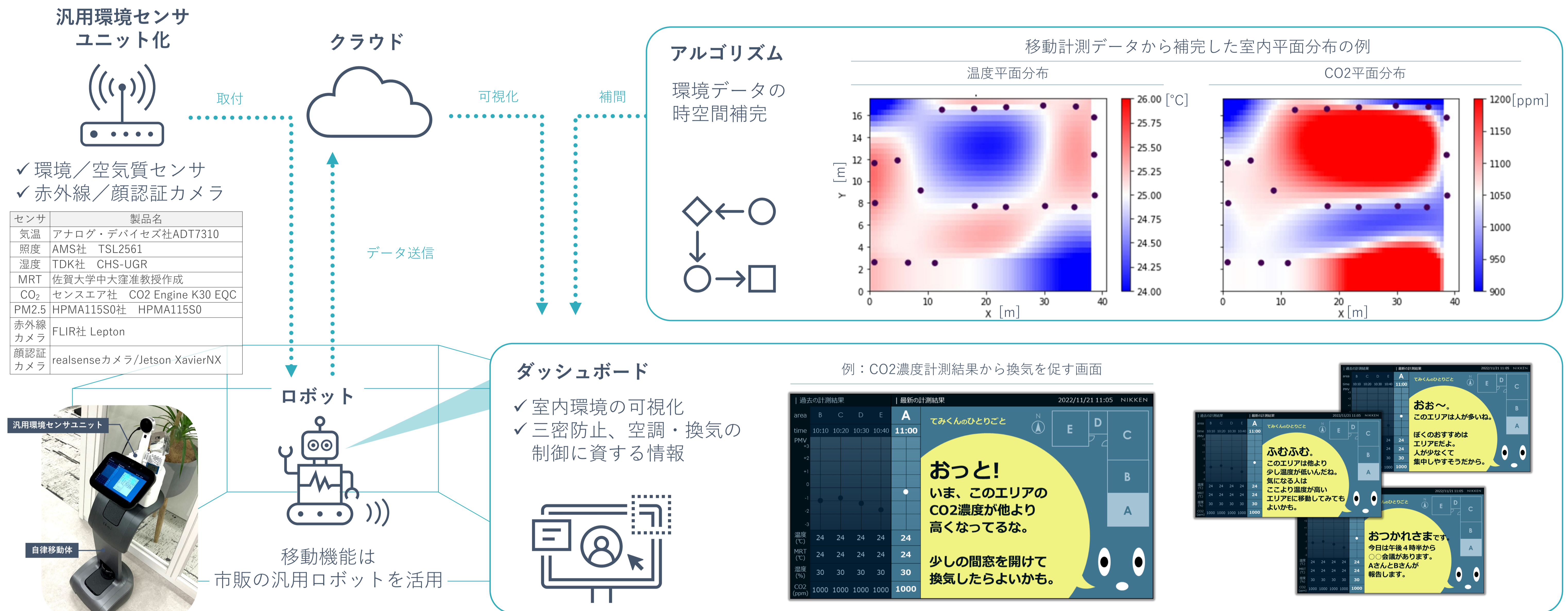
作品の概要 | Project Summary

近年、室内温熱・空気環境が人の健康に与える影響に関心が高まっている。室内環境計測として、これまでセンサを室内に多数配置する方法がとられることが多かったが、自律移動体にIoTセンサを設置して、自由に室内を移動し計測する方法が注目されている。しかしながら、まだ事例は少なく十分な検証が行われていない。本開発は、室内温熱・空気環境や在席状況の測定などの複数のセンサをユニット化し、計測した室内環境を分析し、ダッシュボード等を活用しオフィス等の環境制御及び省エネ運用支援を行うシステムである。環境計測は、人が座席する位置により近い位置で精度高く計測を実施するため、市販の自律移動ロボットを用いた移動計測を採用した。環境計測結果を用いたソリューションとして、環境センシングデータの時空間補間手法を用いた室内環境分布の可視化をはじめ、顔認証・発熱体検知手法による三密防止、温度やCO2濃度による空調・換気の管理に資するダッシュボードの開発を行った。

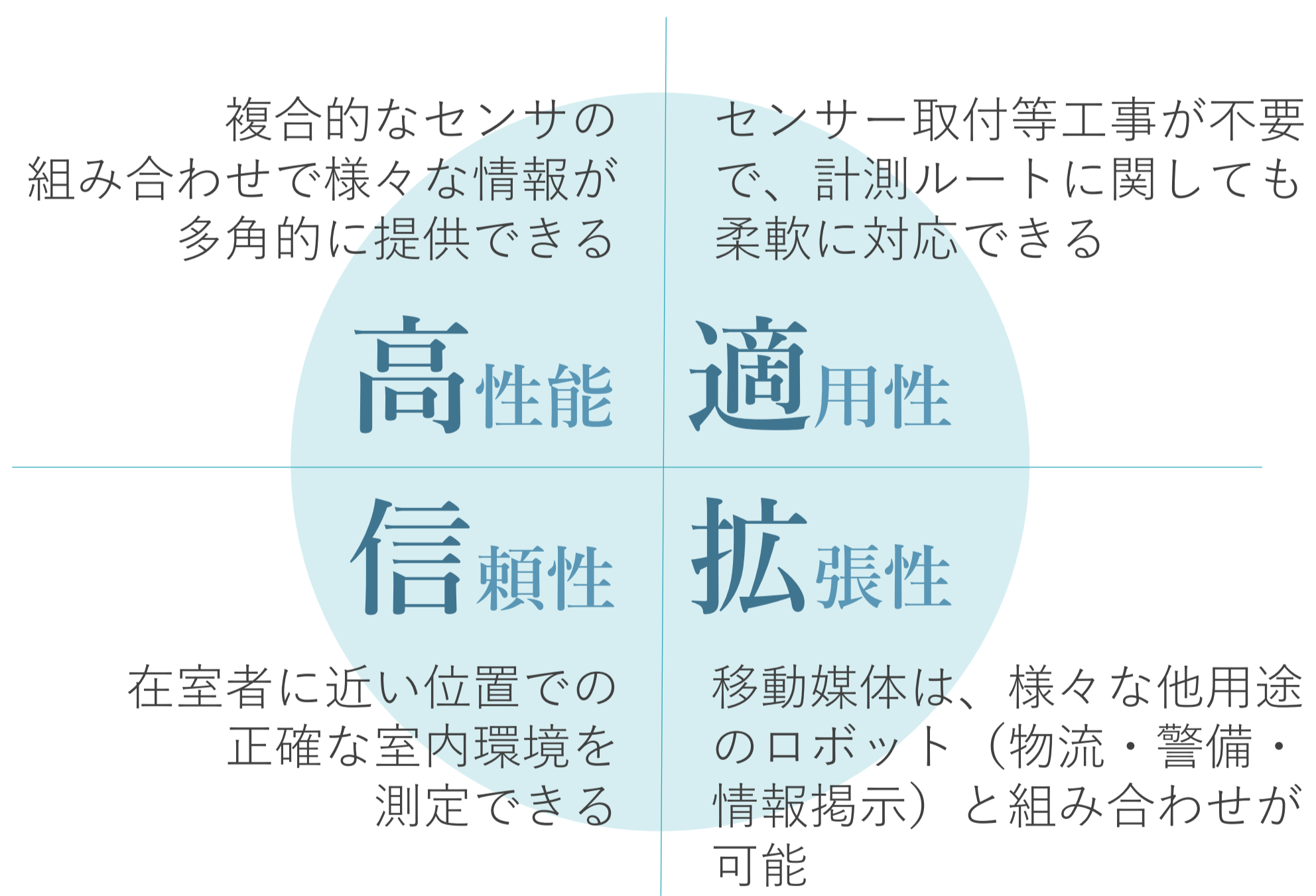
Recently, there has been growing interest in the effects of indoor heat and air environments on human health. Until now, many sensors have been used to measure the indoor environment. The method of installing IoT sensors on an autonomous mobile body and moving freely inside the room is getting attention, but there are still a few cases, and not sufficient verification has been conducted. This project unitizes multiple sensors that measure indoor temperature, air environment, and seating conditions, analyzes the measured indoor environment, and utilizes a dashboard to control the environment and support energy-saving operations in offices. For environmental measurement, mobile measurement using a commercially available autonomous mobile robot was adopted in order to perform highly accurate measurements near the position where the employments sit. As a solution using environmental measurement results, we have developed dashboards, visualized the indoor environment distribution using the Spatio-temporal interpolation method of environmental sensing data, face recognition and heat generation detection methods to prevent the Covid-19 risk, and control air conditioning and ventilation based on temperature and CO2 concentration.



環境・設備デザインの解説 | Design Concept

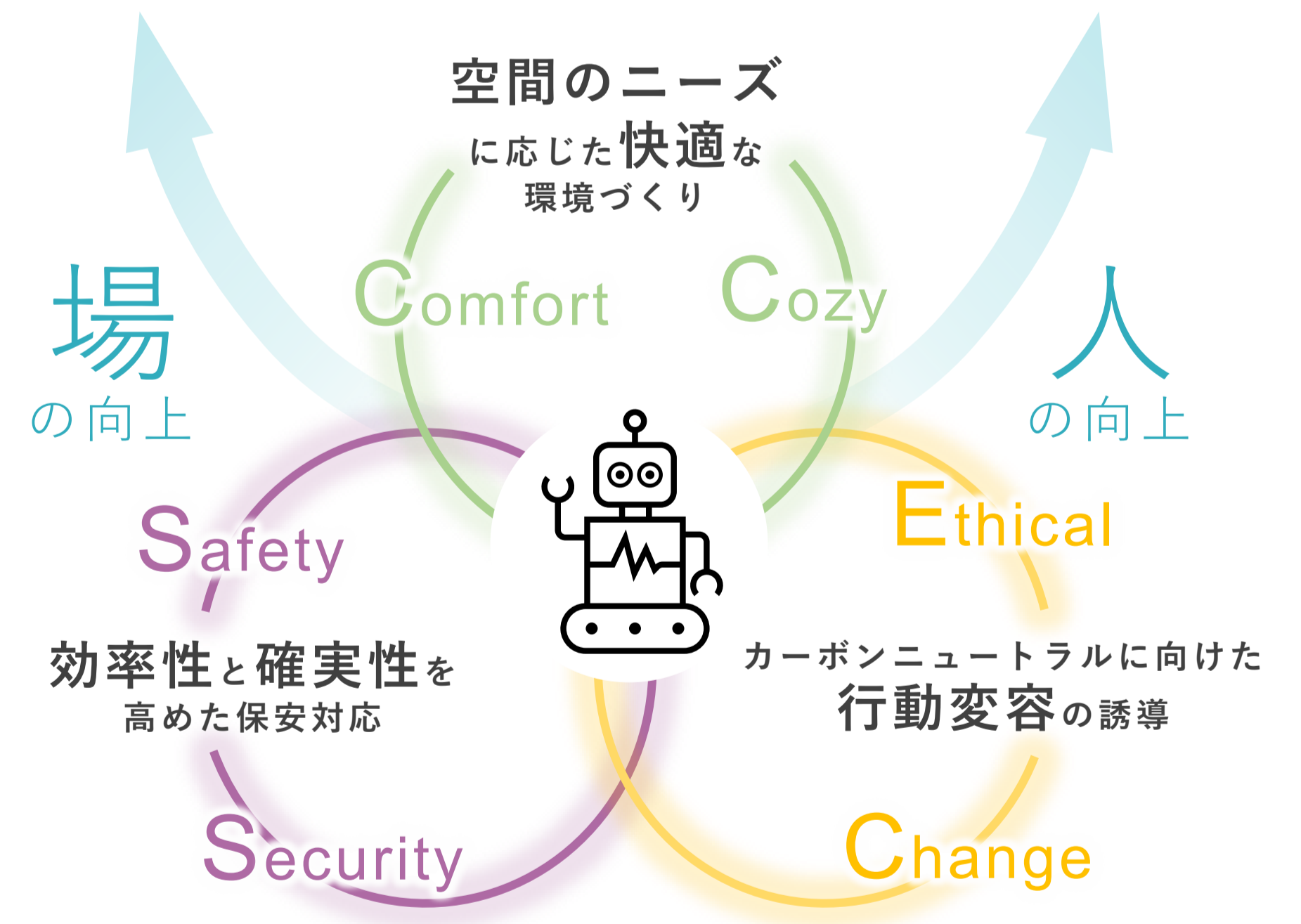


機能性 | Functionality



社会性・経済性 | Sociality & Economics

- 室内環境の健康への影響やコロナ感染症による新しい働き方が注目される中、**ロボットフレンドリーな社会**の到来を見据えて、このような課題解決に資するロボットを利用した自律移動型環境計測・運用支援システムを開発した。
- 新築・既存問わず、建物の仕様の制約を受けず**在室者により近い場所で環境計測**が可能である。
- 在室者は、**ダッシュボード**を通して、室内の環境をリアルタイムで把握することができ、カーボンニュートラルに向けた行動や、健康・快適な室内環境の維持、コミュニケーション推進等へつなげることができる。
- 顔認証・発熱検知システム**も搭載しており、感染症対策機能も有している。



評価表（自己評価） | Environment & ME Design Evaluation Criteria (Self-evaluation)

評価項目	特に重視したデザインの視点	評価項目に対する設計者のデザイン意図	自己評価欄			
			普通 0	優れている +1	卓越している +2	小計
A. 感性軸 (造形) Form	01審美感	環境情報が伝わりやすい美しいダッシュボードを開発した			●	2
	02調和性	ロボットにセンサー部を乗せるだけのため、意匠的な違和感が少ない、多様な汎用ロボットに搭載可能		●		1
	03独創性	ダッシュボードによって行動変容を促すため独自のキャラクターに喋らす形式をとった			●	2
	04象徴性	ロボットフレンドリー社会をいち早く見据えたソリューションを開発した	★		●	2
	05完成度	環境ダッシュボードは、熱的快適性 (PMV)、空気質など環境性能を総合的かつわかりやすく伝える		●		1
B. 機能軸 (技術) Technology	06機能性	温湿度・MRT・照度などの環境計測に加えて、空気質 (CO ₂ 濃度) や発熱体・顔認証の機能も有する			●	2
	07効率性	環境情報は一元的にダッシュボードから取得することができる			●	2
	08利便性	既存の建物でも追加設備工事なしに導入が可能	★		●	2
	09安全性	室内のCO ₂ 濃度の表示や発熱者の検知機能があり、感染症のリスクを知らせてくれる	★		●	2
	10先導性	環境移動計測の弱点である面的な情報の把握を時空間補完により解消した	★		●	2
C. 社会軸 (環境) Environment	11環境負荷	より執務者に近い場所での環境情報を取得することで、きめ細やかな施設管理に利用できる			●	2
	12資源消費	面的な情報の取得のため、IoTセンサを施設側に多数配置する必要がない	★		●	2
	13地域環境性	空気質のモニタリングなど感染症の抑制にも寄与する		●		1
	14ユニバーサル性	親しみやすくわかりやすいダッシュボードで環境情報を得ることができる	★		●	2
	15先進性	ロボットフレンドリーな社会を見据えて、ロボットに搭載できる汎用的なセンサユニットを開発した	★		●	2
D. 経済軸 (LCC) Life Cycle Cost	16インフラコスト	IoTセンサを多数配置する方法に比べ、インフラコストが安価			●	2
	17ランニングコスト	IoTセンサを多数配置する方法に比べ、センサーのメンテナンスコストも安価			●	2
	18維持管理	IoTセンサを個別に多数配置する方法に比べ、センサがパッケージ化され1台なので管理が容易	★		●	2
	19耐久性	ロボットにセンサー部を乗せるだけのため、ロボットの更新にも容易に対応	★		●	2
	20LCC	インフラ・ランニングコストの低減によりLCCも低減できる	★		●	2

