

2008 年度 建築・住宅技術共同研究開発テーマ提案競技

(第6回アイデアコンペ)

提案タイトル	住環境計測ロボットの開発	
提案概要 (200字程度)	<p>昨今の環境問題により省エネ性を重視する中で、暮らし方に基づいた室内居住環境、快適性に関する調査・研究が一部軽視される傾向が感じられる。省エネと快適性のバランスを常に確認する意味でも高性能住宅での室内環境の実態を把握し、あり方を研究する計測器の必要性が今後一層高まると考える。</p> <p>本提案の住環境計測ロボットは、自走式でかつ温度、相対湿度、室内空気質といった住宅に必要な環境データを測定することが可能な新しいシステムである。室内環境測定において、決められた測定ポイント、時間に自動走行することにより必要な環境要素を測定することを可能とする。また快適域の検索システムとして、室内環境監視・制御システムへも展開させることが可能である。</p>	
提案ポイント	①新規性	室内の環境測定技術とロボット技術を応用する点と快適性等の探索を行なう技術への展開において新規性がある。
	②実用性	新しい室内の環境測定機器として、さらに室内環境監視技術に応用できる。
	③実現可能性	既に自走式お掃除ロボットが家庭用として発売されており、これらの技術を応用することで実現可能と思われる。
	④建築や社会に対するインパクト	環境測定を容易とすることで、今までにない測定・実験が可能となり学術的にも新たな展開が期待できる。

提案ポイントについて

- ①新規性：「従来の建築・住宅技術」に対する新規性について述べて下さい。
- ②実用性：研究開発の成果が、学術研究や情報の蓄積や整理の範囲にとどまらず、都市・建築空間で実際に用いる、あるいは実際に役立つ点を述べて下さい。
- ③実現可能性：研究開発の目標が、開発に関わる理論や知識と情報、組織や体制、資金などの面から、達成される見込み・見通しを述べて下さい。
- ④建築や社会に対するインパクト
：生活や産業経済、建築空間に対する影響など、研究開発目標が達成され、成果が実用化した場合の建築や社会に対するインパクトについて述べて下さい。

注：こちらにご記入頂いた内容も審査の対象となります。

提案ポイント項目は審査評価基準に基づきます。

住環境計測ロボットの開発

1. 背景

昨今の環境問題により省エネ性を重視する中で、暮らし方に基づいた室内居住環境、快適性に関する調査・研究が一部軽視される傾向が感じられる。省エネと快適性のバランスを常に確認する意味でも高性能住宅での室内環境の実態を把握し、あり方を研究する計測器の必要性が今後一層高まると考える。

本提案は、現在の室内の環境測定においてロボット技術を応用することにより、面倒なセンサーの設置を避け、適切な測定点の設定・測定を可能とすることで、室内の環境をより詳細に測定することが可能なシステムである。介護ロボットの開発から既に商品化し一般発売されている自走式お掃除ロボット(図1)まで、家庭内でロボットが活躍する時代がもうそこまで近づいており、実現性は近い。

今まで室内の温熱環境などを総合的に評価する場合において、図2のように室内をグリッドに分割し、それぞれのポイントにポールや三脚などにセンサーを配置して測定することが多かった。その結果、センサーの数が多くなることで、コストがかかる、測定準備に手間がかかる、実物件での測定が困難といった問題を抱えていた。

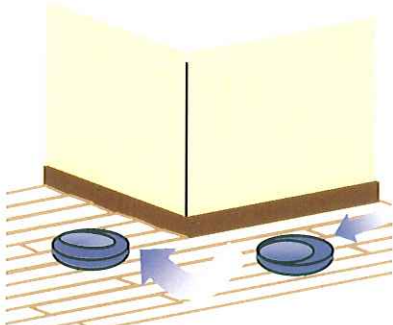


図1 自走お掃除ロボット

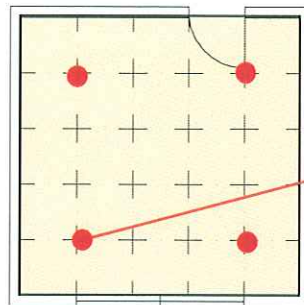


図2 従来の温熱測定風景

2. 概要

住環境計測ロボットは、自走式でかつ温度、相対湿度から騒音、室内空気質(例えばVOC)、粉塵といった住宅に必要な環境データを測定することが可能な新しいシステムである。対象室内の決められたポイントを自動で走行し、それぞれ予め決められた時間に必要な環境要素を測定することを可能とする。測定ポイントは住宅平面図データを事前に入力し、GPS等で測定位置を指定する方法(図5)と、事前に測定条件を記録したICチップを床に貼ることで(図6)その位置を感知して可動し測定することを可能とする。そのことで実際に生活している住宅の測定においても既存家具等を動かすことなく、生活者に少ない負担で測定データを回収することが可能であり、今まで制約のあった室内の環境調査を容易にできることを開発の目的としている。また、省エネと生活や暮らし方(行動)を配慮した室内温熱環境づくりの基礎データを作成するためのセンサーシステムへと繋げる。

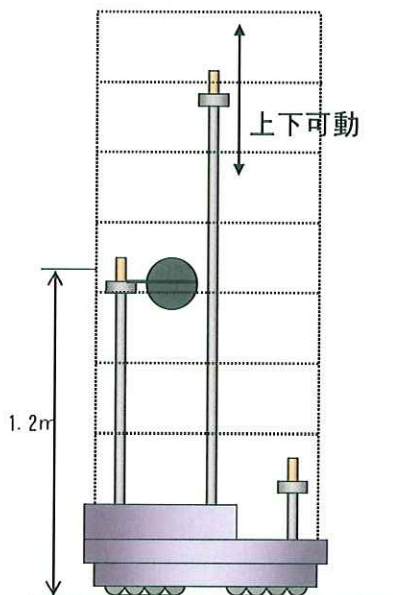


図3 住環境計測ロボット

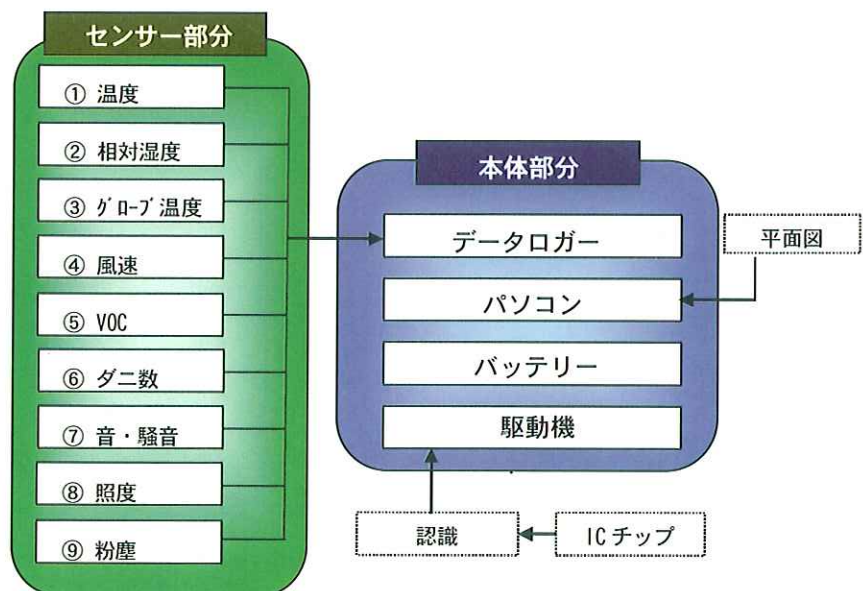


図4 住環境計測ロボットの制御フロー

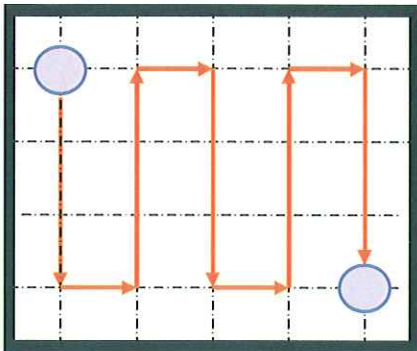


図5 平面データ、GPS 等による
自走手法

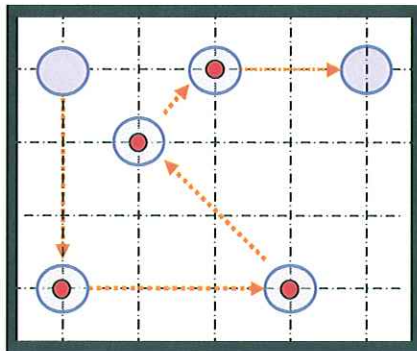


図6 ICチップによる自走法

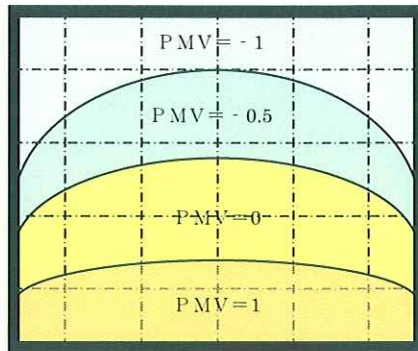


図7 PMV領域
(PMV0に近い領域を探す)

また本システムは測定だけでなく、適正と思われる環境を事前にセットすることで、対象室内で最も快適で過ごしやすい場所を知らせる(例えばPMV=0の場所)を検索システムへの展開を可能とする。

3. 効果

- ① 従来の多大な測定ポイントでは、解析作業も膨大であったが、本提案によりセンサー数が少なくなる為、時系列の処理で解析可能。また、計測にかかるコスト削減にも寄与できる。
- ② 外気の測定との連動で、室内が暑い場合や室内環境が悪化した場合は開口するように知らせ、寒い場合は空調の制御を知らせるなど、無駄なエネルギーを削減することにより、環境負荷削減に寄与させる。(制御システムとの一体化) (図8)
- ③ リビングでくつろぎ、ダイニングで食事をし、トイレへ行き、廊下を通過して浴室へ向かう際の温度状況を把握するなど、生活行為に合わせた環境測定を可能とする。ヒートショックや、ダウンドラフトなど、暮らしの不都合を測定する。(図9)
- ④ 床面の劣化状況や、粉塵などのごみの状態も知らせ、適切なメンテナンスや清掃ができる。
- ⑤ オフィスビル等で定期的に巡回し、エリアごとに適正な温度管理を行い、省エネ制御をおこなう。

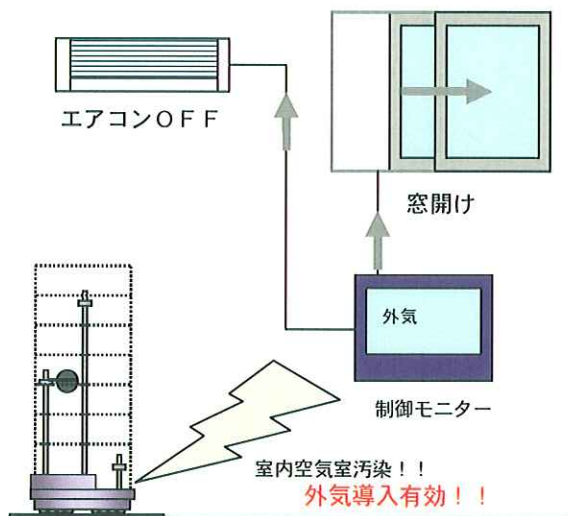


図8 住環境計測ロボットと制御システム

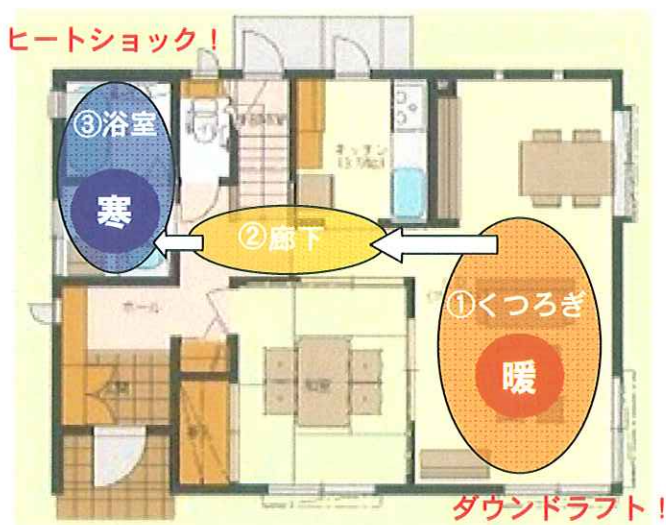


図9 生活行動の測定対応

3. 課題

- ・ 機器の可動速度、バッテリー類の発熱等が測定データに影響しないように、低温式のバッテリーを利用することや、断熱性を確保させること。
- ・ 現在商品化されているお掃除ロボット技術を応用することで、平面的移動は可能と思われる。ただし階段等の上下移動は困難と思われることから、各階に設置することになる。

4. 研究体制

開発体制は、住宅メーカー、ゼネコン、設備系サブコン、計測機器メーカー、自動車メーカー等の参加が必要。