

未来社会創造事業 探索加速型
「世界一の安全・安心社会の実現」領域
年次報告書(探索研究)

H30 年度 研究開発年次報告書

平成 30 年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：田邊 新一]

[早稲田大学創造理工学部建築学科・教授]

[研究開発課題名：ひとりひとりが実力を発揮できるワークプレイス]

実施期間：平成 30 年 11 月 15 日～平成 31 年 3 月 31 日

§1. 研究開発実施体制

(1) 早稲田グループ(早稲田大学)

① 研究開発代表者: 田邊 新一 (早稲田大学創造理工学部建築学科、教授)

② 研究項目

個人の空間満足度のモニタリング手法の開発

- ・ 既往研究の整理
- ・ 環境要素、主観満足度と生理量のモニタリング

(2) 「お茶の水女子大学」グループ(お茶の水女子大学)

① 主たる共同研究者: 長澤 夏子 (お茶の水女子大学基幹研究院自然科学系、准教授)

② 研究項目

空間選好構造の解明

- ・ WEB 調査によるオフィス空間に関する調査の実施
- ・ WEB 調査による大規模データを用いたオフィス空間に関する印象語との対応分析
- ・ WEB 調査による大規模データを用いた選好タイプのクラスター分析

(3) 「九州大学」グループ(九州大学)

③ 主たる共同研究者: 伊藤 一秀 (九州大学総合理工学研究院 環境理工学部門 総合理工学府 環境エネルギー工学専攻、教授)

④ 研究項目

ヒト・環境・空間を多様なスケールで多段階に統合する数値解析モデルの確立

- ・ 個人差を再現可能な数値人体モデルの開発
- ・ マルチフィジックス数値解析モデルの整備
- ・ 空間設計用シミュレーションモデルの整理

§2. 研究開発実施の概要

ひとりひとりに適切な環境制御を行うために必要となる空間満足度のモニタリング手法を開発するため、物理環境、オフィスワーカーの主観作業能力・満足度、生理量を測定した。得られたデータを重回帰分析し、測定値から知的生産性を予測するモデルを検討した。結果、ある時刻の生理量のみを説明変数とするモデルでは十分な精度が得られなかったため、移動頻度と環境満足度を説明変数に追加し、予測精度を改善した。次に、オフィスの空間選好構造を解明するために Web 調査を実施した。2,684 人の大規模データを得て、はじめてワークプレイスの選好タイプが明確になり、タイプ別空間影響の分析が可能になった。今回明らかになった選好タイプや属性タイプの違いにより、モデルの影響の仕方にどのように関わるか定量的に分析を進め、個々人に最適なオフィス環境と知的生産性向上に繋がる空間制御の方向を明らかにする。次年度に予定しているインタビュー調査では、特徴的なタイプを取り上げ選好の要因の掘り下げを行う。また、ヒト・環境・空間を多様なスケールで多段階に統合する数値解析モデルを確立するため、個体差を再現する数値人体モデルの第一段階として、成人男性モデルならびに成人女性モデルをそれぞれ立位・座位形

状で作成した。数値人体モデルは、皮膚表面・気道内粘膜上皮界面を境界として、計算流体力学 CFD による環境解析モデルに統合し、人体周辺流れ場の他、温度場、湿度場、各種汚染物質濃度場解析と連成解析を実行するための境界条件整備を行った。皮膚温、呼吸空気質を定量的に解析するため、人体温熱生理モデルとして Two-node モデルと Stolwijk モデルを組み込んだ。モニタリング、環境制御を行う Personalized Work Environment については、環境要素・主観満足度・生理量の測定を可能都市、制御機構、様々な形態のオフィスに導入できる汎用性、運搬性、意匠性を満足するデザイン案を作成した。

1) Sung-Jun Yoo and Kazuhide Ito (2019) Multi-stage optimization of local environmental quality by comprehensive computer simulated person as a sensor for HVAC control, *Advances in Building Energy Research*, in Press (doi.org/10.1080/17512549.2019.1588167)

2) Chong Wang, Sung-Jun Yoo and Kazuhide Ito (2019) Does detailed hygrothermal transport analysis in respiratory tract affect skin surface temperature distributions by thermoregulation model? *Advances in Building Energy Research*, in Press (doi.org/10.1080/17512549.2019.1607776)