

<研究課題代表者>

早稲田大学 理工学術院 教授 田邊 新一

<研究参画者の所属機関>

早稲田大学、産業技術総合研究所、芝浦工業大学、武蔵工業大学

<研究の概要（背景、目的、内容）>

京都議定書が2005年2月に発効し、日本には1990年比6%の温室効果ガス排出量削減が義務付けられた。2005年夏季は冷房の設定温度を28℃とし、ノーネクタイ、ノー上着ファッションのいわゆるCOOLBIZが政府主導で実施されたが、その効果は十分に検討されていない。生産活動を行うオフィスが対象となるため、省エネルギー効果のみならず、投資とそれに対する見返り効果を含めて検討する必要があると考えられる。

本研究では特に温熱および空気質の室内環境要素について詳細に調査を行い、執務者の作業効率と室内環境の関係を定量化する。この関係を用いて省エネルギー性とともに経済的な面からの評価を行い、経済性およびエネルギー性の観点から最適化される冷房設定温度28℃のオフィスの環境制御方法について検討する。COOLBIZの効果について人体への影響とともに経済的な視点も踏まえた評価を行う。また有効な環境制御の手法としてパーソナル空調の開発および改良を行い、実際のオフィスに導入した評価研究なども行う。

<研究終了時の達成目標>

- ・生産性評価手法を開発し、オフィス実測や実験で用いて統一的に測定を行い、室内環境と生産性の関係を定量化する。また、この関係を用いて28℃設定オフィスの経済的なインパクトを評価する。
- ・衣服と気流速度による着衣量への影響、衣服の透湿性が快適性へ与える影響を明らかにする。着衣量のデータベースを作成する。
- ・建物設備のエネルギーシミュレーションソフトを用いて、28℃オフィスにおける空調設備システムの省エネルギー性を評価する。
- ・パーソナル空調の省エネルギー性および生産性への影響について実験による評価、実際のオフィスに導入した際の評価を行う。
- ・実験や実測を行い、温熱環境と空気環境の人体へ与える影響について相互関係性を解明する。
- ・オフィスにおける温熱・空気環境の実態調査データベースを構築する。
- ・経済性と省エネルギー性の点から28℃オフィス環境の最適化方法について検討・提案する。

<平成18年度実績（18,551千円）>

- ・生産性評価ツール開発のため、適切な作業内容とその作業量の評価方法、被験者の状態を正しく抽出できる申告票の項目や申告方法、被験者の生理状態を把握するための測定方法と評価方法について検討した。着衣条件と空気温度に関する生産性評価を行った。
- ・基礎熱抵抗について既存資料を整理するとともに、クールビズを含めて不足している基礎着衣熱抵抗を、サーマルマネキンを用いて測定した。
- ・建築設備のエネルギーシミュレーションソフトを用いて、設定温度と空調方式による省エネルギー性について検討した。
- ・温熱環境と空気環境の関係性を明らかにするため、28℃オフィスを想定した空間における人体周りの環境についての実験を行った。温熱環境測定とともに臭気などを含む空気環境測定と、その環境における作業性への影響についても検討した。

<平成19年度実績（17,623千円）>

- ・前年度の実験結果を踏まえ、環境条件として設定温度の違いやパーソナル空調の有無、人体側条件として着衣量を変えて実験条件を増やし被験者実験を行った。心理量、生理量、作業成績に基づき、温熱環境満足度向上による知的生産性の改善効果を定量化した。
- ・生産性の変化率にもとづき、28℃設定オフィスにおける経済的インパクトを試算することを目的として、各サブテーマの研究成果を統合する手法を整備した。
- ・サーマルマネキンを用いて気流を当てた場合の着衣量の変化について測定した。
- ・パーソナル性の高い床吹出し空調を導入しているオフィスにおける測定を行い、執務者の温熱快適性、知的生産性、省エネルギー性へ与える影響を評価した。
- ・実測調査の準備として測定項目の整理と評価ツールの開発および予備実験を行った。また、執務内容により異なることが予想される評価ツールについて検討した。

<平成20年度計画（13,938千円）>

- ・前年度に整備した各サブテーマの研究成果の統合手法に従い、温熱環境と生産性の関係を用いて、その環境を維持するために必要なエネルギー投入量の試算を行い、経済面とエネルギー的な側面から温熱環境の最適化について検討する。
- ・既往研究において皮膚ぬれ率と快不快感に相関性があることが示されていることから、不快感を解消するための衣服の性能として、衣服の透湿性について検討する。
- ・パーソナル空調導入オフィスにおける実測を行い、生産性および省エネルギー性について検討する。オフィス環境における問題点などの抽出も行い、パーソナル空調の実用性について検討する。細かい調節や不必要時に停止させることも省エネルギー効果に大きく関わってくるため、実際の運用実態や執務者の在席率についても調査する。
- ・オフィス環境実測調査を行い問題点およびオフィス環境と生産性の関係を明らかにする。

<国外の協力・連携機関、研究計画名>

- ・国際室内空気環境学会「オフィスにおける室内環境が生産性に与える影響」専門調査会
- ・デンマーク工科大学 エネルギー・室内環境研究所

研究参画者一覧（平成20年度）

研究課題名	H-061	28℃オフィスにおける生産性・着衣・省エネルギー・室内環境に関する研究
＜研究体制・組織＞ 研究代表者 田邊 新一 早稲田大学理工学術院 教授（49才） （1）生産性・経済性に関する研究 ◎ 田邊 新一 早稲田大学理工学術院 教授 （2）衣服の影響に関する研究 ○ 都築 和代 独立行政法人産業技術総合研究所 人間福祉医工学研究部門 環境適応研究グループ長 （3）パーソナル空調・省エネルギー性に関する研究 ○ 秋元 孝之 芝浦工業大学工学部 教授 （4）温熱・空気環境実測調査 ○ 岩下 剛 武蔵工業大学工学部 教授		

CO₂削減効果はあるが、経済的損失が大きい！

