

オフィス空間における温熱環境と執務者の温熱的快適性に関する研究

古川雅子¹⁾, 久保博子²⁾, 岡田愛理¹⁾ 磯田憲生¹⁾ 杉崎智子³⁾, 岡田 寛³⁾¹⁾奈良女子大学大学院, ²⁾奈良女子大学生生活環境学部, ³⁾東芝キャリア株式会社,**Field measurement on thermal environment of office and
thermal comfort of office workers**Masako FURUKAWA¹⁾, Hiroko KUBO²⁾, Airi OKADA¹⁾, Norio ISODA²⁾,
Tomoko SUGISAKI³⁾, Kaku OKADA³⁾¹⁾Graduate school of Nara-women's university, ²⁾Faculty of human life and environment Nara-women's university,³⁾Toshiba Carrier Corporation,

Abstract: In order to investigate the thermal comfort of office workers, a series of field measurement in offices was carried out from summer of 2011 to next summer. We measured air temperatures, relative humidities, air velocities, globe temperatures in all seasons. The questionnaire survey on the workers was also carried out to evaluate the effect of the thermal environment. As a result, the office room temperatures and relative humidities in the summer of 2011 were higher than about 1°C・10% in summer of 2012. The workers felt warm at 27°C more in the summer of 2012, and then they voted that work did not progress. However, in the summer of 2011 they did not report almost that work did not proceed.

Key words: office、field measurement、thermal environment、thermal comfort

要旨: 本研究の目的は、オフィス空間において省エネルギーかつ快適な温熱環境を作り出すために、実際のオフィスにて実測調査及び執務者にアンケートを実施し、執務者の温熱的快適性を検討することである。オフィス 6ヶ所にて、2011 年 12 月～2012 年 3 月に温湿度・風速・グローブ温度の実測調査及び、執務者に温熱環境評価アンケートを実施した。その結果、2011 年は 2012 年と比較して執務中の夏の室温が約 1°C-10%高かった。執務者は 2012 年夏は 27°C以上になると暑い側の申告が増加し、不快で仕事はかどらないと申告したが、2011 年は仕事はかどらないと言う申告はほとんど見られなかった。

キーワード: オフィス、実測調査、温熱環境、温熱的快適性

1. はじめに

震災と原子力発電所事故の影響で、2011 年は省電力の取り組みとして冷暖房の使用制限が行われ、関東地方では電力削減目標が設定され積極的な節電が行われた。2012 年夏期においては関東地方では節電は緩和された状況にあった。このため、2011 年と 2012 年とで省エネルギー意識に差異が認められ、オフィス温熱環境が異なると考えられる。

そこで、温熱環境と執務者の作業効率等の環境を確保しつつ、省エネルギーかつ快適な温熱環境を作り出すことを目的とし、前報の夏期(古川ら, 2012)、冬期(古川ら, 2012)に引き続き、東京の実際のオフィスにて 2 年間にわたって温熱環境の実測調査を行い、温熱環境の変動とエネルギー使用量および執務者の温熱的快適性を検討した。本報では 1 年間にわたる温熱環境の変化と、2 年間の夏の執務者の環境評価について報告する。

2. 方法**2.1 温熱環境実測調査:**

実測調査場所概要を Table 1 に、実測調査測定項目を Table 2 示す。調査は前報の 6 オフィスのうちの 1 室において、ほぼ同様の方法で約 2 年にわたり計測した。計測項目は既報と同様室温、相対湿度グローブ温度、空調室内機の吹出・吸込口温度、人体周囲温湿度(高さ: 0.7m)を 10 分間隔で連続的に計測している。測定した。気流速度等は、温湿度計回収日に測定した。

2.2 アンケート調査:

アンケート調査概要を Table3 に示す。温熱環境評価アンケートは、調査期間中の任意の 3~5 日を選び、任意の時間に回答させ、その時の執務者の温熱環境(人周囲温湿度等)との関係を検討した。回答者は 2 年間ほぼ同じで通常のデスクワーク中に答えた。着衣は ISO 9920 (ISO, 2007)を用いて推定し算出した。

3. 結果及び考察

3.1 温熱環境実測調査結果

図1に実測期間中の平日の執務時間(9:00~17:00)のデスク横の温湿度の平均値を月別に示す。最も低温であったのは、3月で22.35℃・37%で、高温であったのは、2011年の8月で28.72℃・60.70%で、2012年の27.86℃・54.76%に比べ、約1℃高かった。外気温は2012年の方が約2℃高いことを考慮すると、2011年の節電傾向が窺われる。平面分布や垂直分布を比較しても、2011年は2012年に比べ約1℃高温に調節されているが、(久保 2013) 制御方式による違いにより電力量は2012年の方が少なかった。(杉崎 2013)

3.2 温熱的快適性

図3 周囲気温と温冷感の関係を示す。2011年夏は、気温の幅が狭く涼しい側の申告が少なく相関が認められなかったが、2012年夏は若干、周囲気温が高くなると暖かい側の申告が得られ、室温27℃付近で中性申告がみられると考えられる。着衣量も若干多くなった。

図4に2011年夏期と2012年の温冷感と快適感の、図5に快適感と仕事効率申告の関係を示す。2011年夏期、2012年夏期ともに涼しい側であるほど快適で2011年の方が相関が強かったが、仕事効率申告では、2012年夏期は、快適であるほど「仕事はかどる」と申告された。

5. まとめ

以上、2011年夏は震災後省エネルギーの意識などにより、28℃・60%の環境で2012年より約1℃・10%高かった。2011年には快適感申告と仕事効率申告に関連がなかったが、2012年は関連性が認められ、省エネ環境の影響が窺われた。

謝辞: 実験にご協力頂きました被験者の皆様に深謝致します。

6. 文献

ISO, 2007. ISO 9920 Ergonomics of the thermal environment-Estimation of thermal insulation and evaporative resistance of a clothing ensemble.
古川雅子ら, 2012. 夏期のオフィス空間における執務者の温熱的快適性に関する実測調査, 日本家政学会関西支部第34回研究発表会 研究発表要旨集

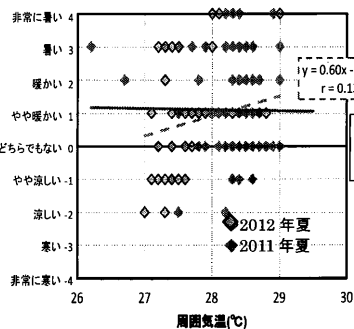


図2 2011年と2012年の周囲気温と温冷感申告

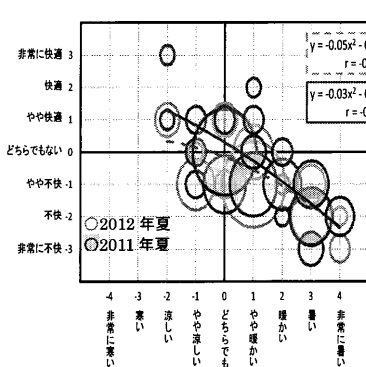


図3 温冷感と快適感の関係

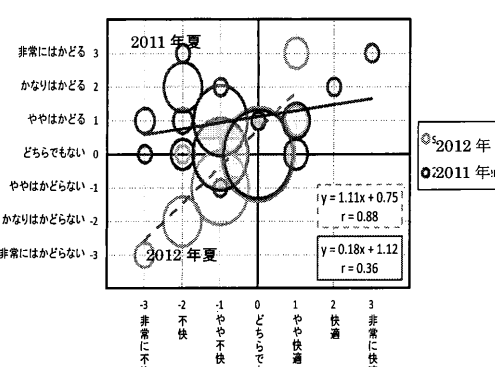


図4 快適感と執務評価の関係

古川雅子ら, 2012 冬期のオフィス空間における執務者の温熱的快適性に関する実測調査、第33回人間生活環境系シンポジウム報告集、71-74、2012

杉崎智子ら, ビル用マルチエアコンにおける実運転時の省エネルギー性に関するスタディー (第2報) 空気調和衛生工学会学術研究集会報告集、2013

久保ら, ビル用マルチエアコンにおける実運転時の省エネルギー性に関するスタディー (第3報) 空気調和衛生工学会学術研究集会報告集、2013

<連絡先>

連絡先氏名 久保博子

630-8506 奈良市北魚屋西町 奈良女子大学 生活環境学部、

E-mail h-kubo@cc.nara-wu.ac.jp

表1 調査オフィスの概要

	広さ	階	方位	窓位置	空調機	吹き出し口	環境評価申告時期	環境評価申告者
東京都千代田区	430㎡	4階/10階建	南東	南	電気式ヒートポンプ天井カセット13ヶ所3系統制御	目標温度: 28℃ 全台運転 目標温度: 22℃ 全台運転 目標温度: 28℃ 間引き運転	2011/7/19~2011/7/23 2011/8/1~2011/8/5 2012/1/20~2012/3/18 2012/7/6~2012/9/8	男性7名 女性2名 男性4名 女性1名 男性4名 女性1名

表2 測定項目の概要

測定項目	場所	測定機器	測定間隔
上下温度分布2点~3点	0.1m, 0.6m, 1.1m, 1.6m, 2.1m, 2.6m, 相対湿度0.6m, グローブ温度0.6m	小型データロガー TS-11.12.13, TR-12.13.14	10分間隔
空調室内機	吹出吸込口温度	小型データロガー TS-11.12.13	10分間隔
人体周囲室内温湿度	高さ0.7m付近	小型データロガー TR-12.13.14	10分間隔
気流速度, PMV	執務椅子の後方	京都電子工業 AM-101	実測時1分間隔
吹き出し口温度・気流分布	室内、吹き出し口	サーモカメラ TVS-5400EX	実測時
日常生活行動アンケート	普段の着衣、暑さ寒さに対する感受性、暑がり寒がりか、エアコンの使用状況、運動習慣など		随時
温熱環境評価	温冷感、快適感、気流感、放射感、室温評		実測日中3~5日 朝・昼・夜
その日の服装と体調	着衣量、体調、執務内容等		実測日中3~5日 朝・昼・夜

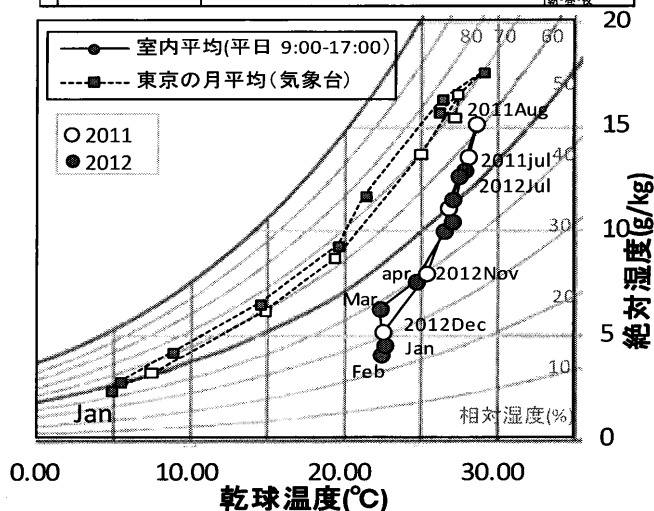


図1 調査オフィスと外気温の年間変動