

室内環境満足度・知的生産性調査ツール(OSS-RPM)の開発と大学事務室への適用 Development of Web Based Occupant Satisfaction Survey and Remote Performance Measurement Tool and its Application to University Office Space

正 会 員 ○松田 有加 ((株) デイワイ) 正 会 員 伊藤 一秀 (東京工芸大学)
 正 会 員 村上 周三 (慶應義塾大学) 学 生 会 員 金子 隆昌 (慶応義塾大学)
 Yuka MATSUDA*¹ Kazuhide ITO*² Shuzo MURAKAMI*³ Takamasa KANEKO*³
 *¹ DAY-y Co. Ltd. *² Tokyo Polytechnic University *³ Keio University

There is a large body of evidence that inferior indoor environment has negative effects on health and comfort. Many recent studies have shown that poor indoor environment can also affect productivity. The main goal of this research is to develop a Web based survey tool (OSS-RPM) which is able to estimate not only the office worker's satisfaction of indoor environment but also the performance level. This paper reports on the results of applying OSS-RPM tool to the University office space.

はじめに

本報を含む一連の研究^{文1)}は、オフィスワーカーの環境満足度レベルを省コストかつ定量的に把握可能な調査ツールの開発を目的とする。さらに室内環境評価に加え、知的生産性レベルの調査を同時に行うことで、室内環境の質と知的生産性レベルの関係を定量的に把握可能な調査ツール(OSS-RPM ツール)の開発を行うものである。また、収集された室内環境性能・知的生産性レベルに関する情報をデータベース化することにより、類似の建物間での相互比較が可能なシステム構築も行う。特に本報では、開発した室内環境満足度ならびに知的生産性調査ツールの概要を示すと共に、本ツールを大学事務室に適用した結果に関して報告する。

1. OSS-RPM ツール概要

本研究では、被験者となるオフィスワーカーの負担を最小化し、かつ調査実施者の負担も軽減することを意図し、WEB ベースの室内環境満足度レベルの調査ツールを開発する。一般的なオフィスではほぼネットワーク環境が整備されており、比較的自由に WEB にアクセスすることが可能である。本研究ではこの WEB をベースとした室内環境レベルの調査法を OSS (Occupant Satisfaction Survey)と呼ぶ。OSS ツールの原型は Lawrence Berkeley National Laboratory の CBE ^{文2)}にて開発が進められており、本研究で開発する OSS ツールはその日本語版に相当する。また OSS による調査に続けて WEB 上で知的生産性の評価を行うことで、室内環境の質と生産性レベルの関係を定量的に把握することが可能なツールを開発する。本研究では WEB を利用した知的生産性調査ツールを RPM (Remote Performance Measurement)と呼ぶ。

1.1 OSS ツール概要

OSS ツールでは、室内環境の主要な構成要素である①インテリア・家具の空間的レイアウト、②熱的快適性、③空

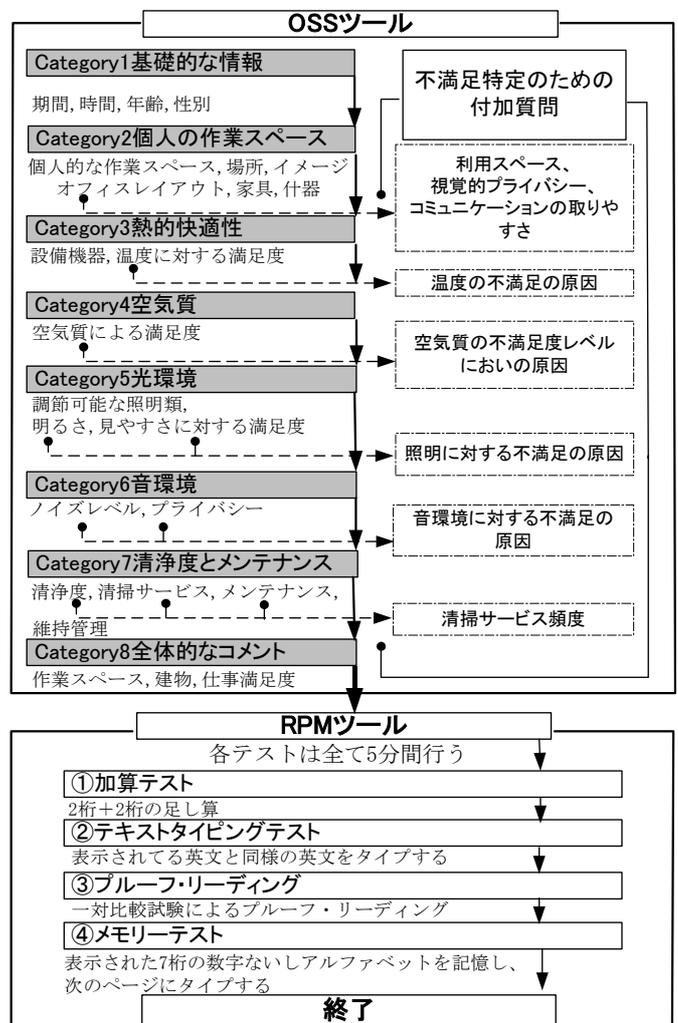


図1 OSS-RPM ツールのフロー

気質・換気性能、④光環境 (照明の質)、⑤音環境、⑥清浄度・維持管理・整備状態、の6要素を調査対象とする。OSS 調査票は、この6項目のそれぞれに関して環境満足度レベルを調査する質問項目を設定するとともに、補助

的な質問事項を設定し、オフィスワーカーの不満足要因の特定も行う。また各環境要素が仕事をする上でプラスになっているか否かを問うことで、主観的な知的生産性レベル調査も同時に行う。調査時間は20～30分程度。

1.2 RPM ツール概要

RPMはOSSツールにて室内環境を主観的に評価した後、その室内環境条件下における知的生産性評価を客観的に行うもので、室内環境の質と知的生産性レベルを相互に評価することを目的とするものである。RPMツールでは、複雑なオフィス作業は単純作業(コンポーネント・スキル)の組合せにより構成される、との仮定に基づき、単純作業の得点を加算することで知的生産性の評価を行う。RPMツールにて行う単純作業は、既往研究を参考に①加算テスト、②タイピングテスト、③プルーフ・リーディングテスト、④メモリーテストの4種類設定する。RPMツールでは、この①から④までの項目毎にCGIベースでプログラムされたWEBページが用意されており、自動的に5分間計測することで次のテストに移行するシステムとなっている。また自動的に総回答数、正答率等のデータ集計を行う。

OSS-RPMツールの全体フローを図1に、WEB上のOSSならびにRPM調査画面の一例を図2、3に示す。

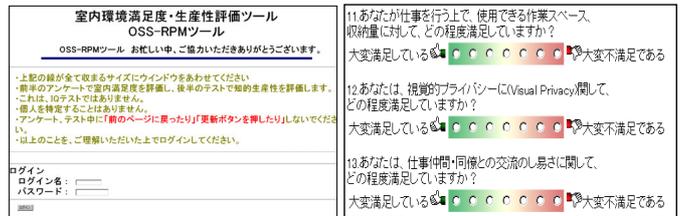
2. 実測概要

OSS-RPMツールの性能評価ならびに情報データベース化の基礎調査を目的として大学事務室を対象として本ツールを適用する。特に、今回の測定ではOSS-RPMツールを適用する際の季節による測定結果の相違、ならびにOSS測定結果とRPM測定結果の整合性の検討に主眼がある。調査場所は東京工芸大学厚木キャンパス事務室(図3(1))ならびに中野キャンパス事務室(図3(2))の2室である。調査対象室の概要ならびに被験者数を表1に示す。調査期間は2004年7月17日から8月6日の20日間(夏期)と2004年12月3日から12月18日の16日間(冬期)

の2回であり、測定は通常業務時間内に行っている。また調査終了後、被験者には正当な報酬を支払っている。

3. 実測結果

図1のフローに示すとおりOSSツールでは質問項目が多岐に渡る。本報では特に知的生産性に関する質問項目のみに着目し結果を報告する。各環境要素が「仕事をする上でプラスになっているか?」を申告させた結果を図5に示す。OSSツールは、0を基準とし、-3から+3の7



(1) ログイン画面 (2) オフィスレイアウト質問

図2 OSSツールWeb画面(例)

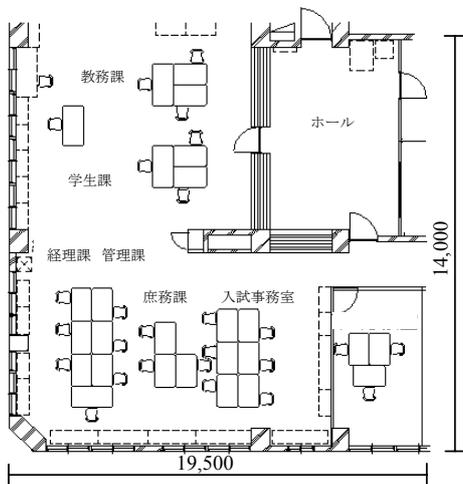


(1) 加算テスト (2) プルーフ・リーディング

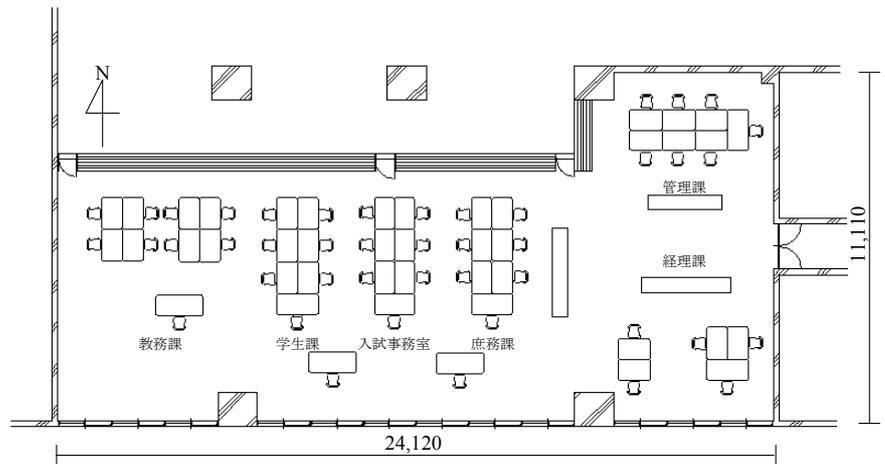
図3 RPMツールWeb画面(例)

表1 測定対象建物概要

測定対象室	概要
① 中野キャンパス事務室 (1978年竣工) (2003年改修)	TPU 中野キャンパス本館1階 南側に窓面、床面積：136.5m ² 人員密度：0.18人/m ² 被験者：夏期(男10名、女8名) 冬期(男7名、女6名)
② 厚木キャンパス事務室 (1994年竣工)	TPU 厚木キャンパス本館1階 南側に窓面、床面積：219.5m ² 人員密度：0.18人/m ² 被験者：夏期(男14名、女17名) 冬期(男21名、女18名)

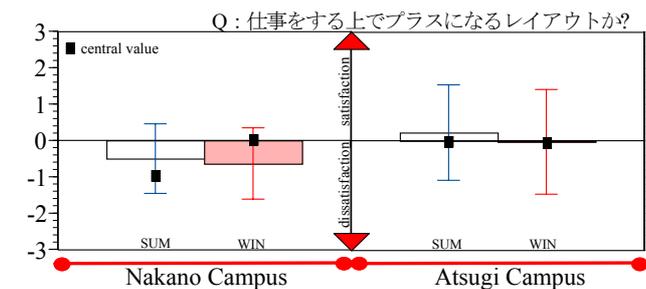


(1) 中野キャンパス事務室プラン

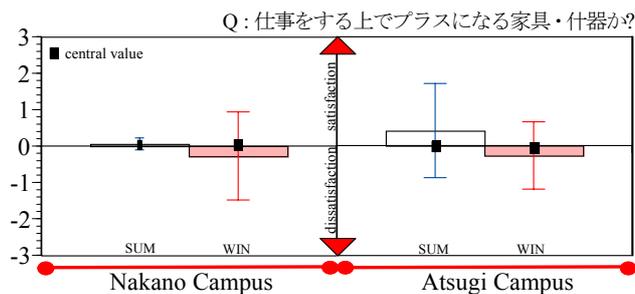


(2) 厚木キャンパス事務室プラン

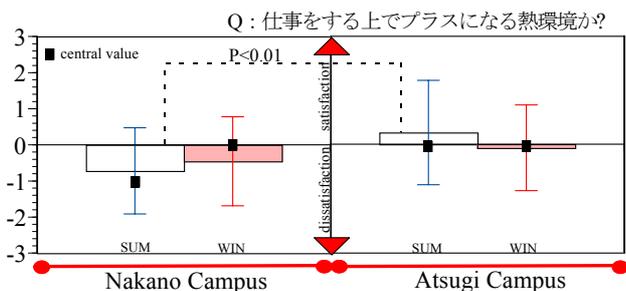
図4 実測対象事務室平面図



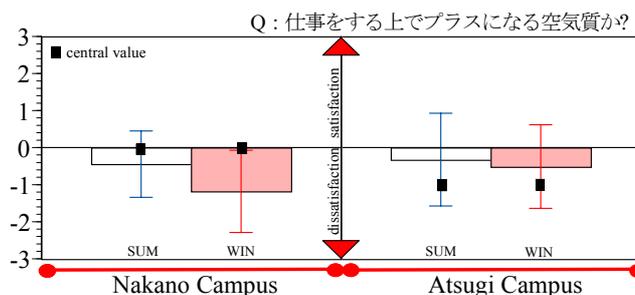
(1) オフィスレイアウトの総合評価



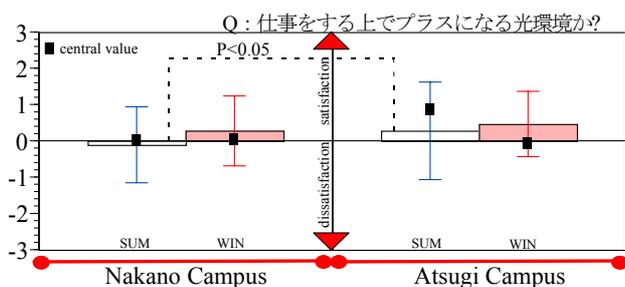
(2) 家具・什器の総合評価



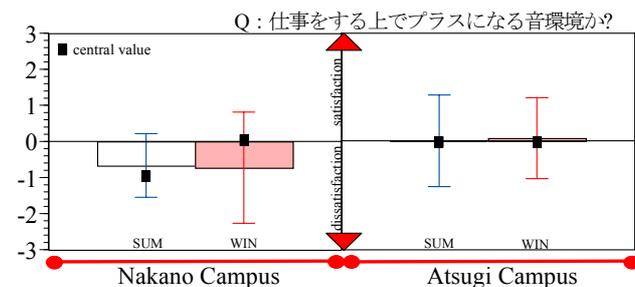
(3) 熱的快適性の総合評価



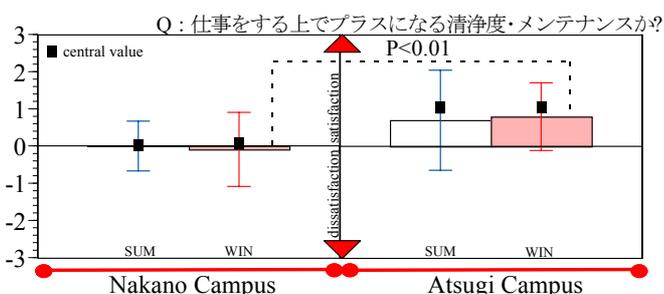
(4) 空気質の総合評価



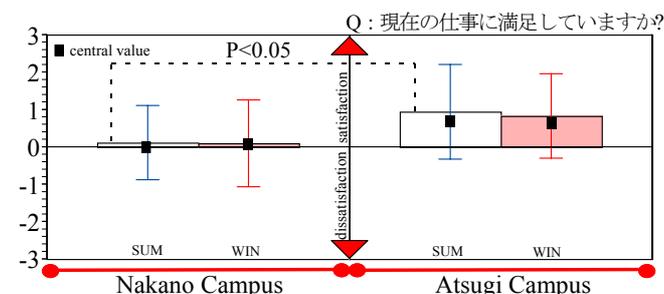
(5) 光環境の総合評価



(6) 音環境の総合評価



(7) 清浄度・メンテナンスの総合評価

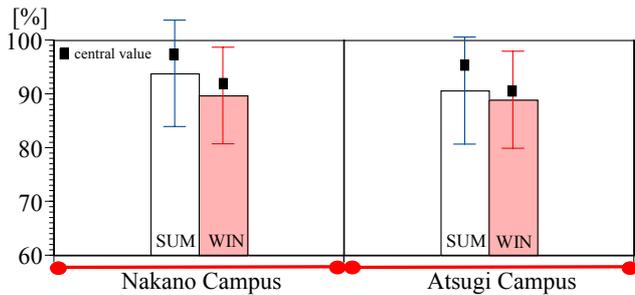


(8) 仕事に対する満足度評価

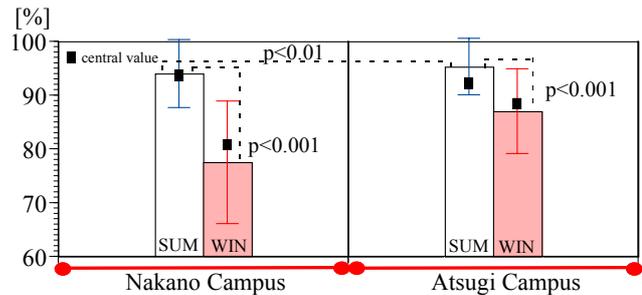
図5 OSS 調査における各質問項目の回答結果

段階で評価する。(満足度側+1~+3、不満足度側-1~-3)。図5中の値は申告値の単純平均値である(図中には標準偏差の他、中央値も併せて示す)。今回の測定では、「仕事をする上でプラスになる空気質か?」との質問項目に対し、両事務室とも季節に依らず不満足側の申告となった。両事務室の申告結果の差異に着目すると、夏期には両事務室間で熱環境、光環境に有意な差が生じ、厚木キャンパス事務室では満足側の申告値であるのに対し、中野キャンパスでは不満足側の申告値となった。冬期には清浄度・メンテナンスの申告値に両事務室間で有意な

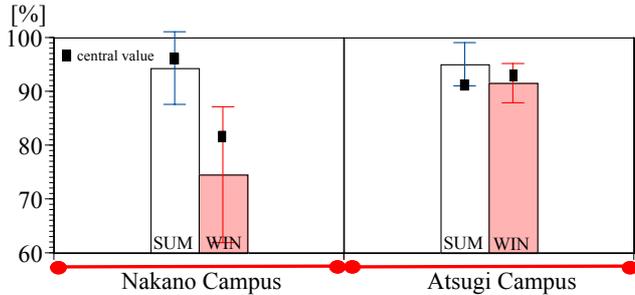
差($p<0.01$)が生じた。また、「現在の仕事に満足していますか?」との質問項目において両事務室で夏期・冬期共に、満足側の申告となっており、厚木キャンパス事務室の仕事に対する満足度が有意に高い($p<0.05$)結果となった。RPM ツールの結果を図6に示す。本報では正答率を用いて比較を行う。メモリーテストを除き、加算テスト、タイピングテストならびにブルーフ・リーディングテストにおいて、冬期の正答率が夏期の結果を下回る結果となった。特にタイピングテストでは両事務室の結果ならびに季節間で有意な差が現れた。



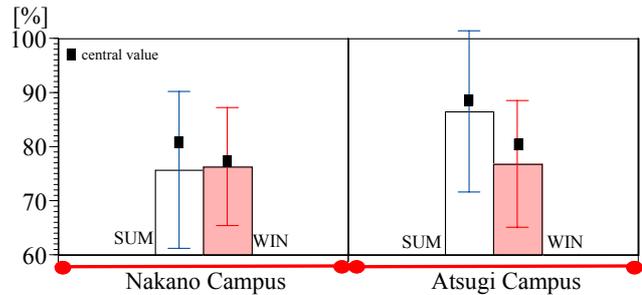
(1) 加算テスト



(2) タイピングテスト



(3) プルーフ・リーディングテスト



(4) メモリーテスト

図6 RPM 調査結果 (正答率[%])

表2 OSS 各項目間の相関分析結果

	OSS							
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
① Layout								
② Furnishing	0.80							
③ Thermal Comfort	0.57	0.63						
④ Air Quality	0.72	0.71	0.72					
⑤ Lighting	0.65	0.68	0.65	0.62				
⑥ Acoustic Quality	0.69	0.72	0.67	0.73	0.62			
⑦ Cleanliness	0.64	0.71	0.58	0.60	0.71	0.65		
⑧ Satisfaction to Work	0.21	0.09	0.07	0.12	0.10	0.17	0.13	

表3 OSS-RPM 各項目間の相関分析結果

	RPM			
	Calcu.	Typing	Proof	Memory
①	0.00	0.05	0.16	0.10
②	0.15	0.13	0.08	0.06
③	0.19	0.09	0.14	0.13
④	0.15	0.06	0.08	0.01
⑤	0.09	0.06	0.10	0.01
⑥	0.08	0.15	0.03	0.01
⑦	0.13	0.40	0.12	0.17
⑧	0.04	0.16	0.07	0.13

4. 考察

2 箇所の事務室に季節を変えて OSS-RPM ツールを適用した結果、OSS 調査において特に熱的快適性に関する質問項目で季節間の申告値に差が見られた。被験者は現状での環境状態を規準に申告する可能性が高く、調査対象室に1度だけOSSツールを適用する際には結果の評価に配慮が必要となる。またRPM調査では、ほぼ全ての調査項目で冬期の正答率が低下する結果となった。大学事務室は夏期(7月)より冬期(12月)の方が忙しく、また繰り返しの測定であるため、冬期には実測参加に対するモチベーションが低下した可能性がある。

表2にOSSツールの各質問項目間の相関分析結果を示す。仕事に対する満足度(⑧)と環境要素(①~⑦)間には相関は見られない。オフィスレイアウト(①)、家具・什器(②)、空気質(④)、音環境(⑥)の各々には高い相関が現れた。表3にOSSとRPMの各測定項目間の相関分析結果を示す。OSSとRPMの各項目には有意な相関は見られない結果となった。

5. 結論

WEBベースの室内環境満足度ならびに生産性調査ツールであるOSS-RPMを開発し2カ所の大学事務室へ適用した。OSS調査の結果、熱環境、光環境ならびに清浄度・メンテナンスの項目で季節間の測定結果に有意な差が現れた。RPM調査の結果、両事務室間でコンポーネントスキルの測定結果に有意な差が現れた他、特にプルーフ・リーディングで大きな季節間の相違が出る結果となった。

参考文献

- [1] 松田有加、他 (2004) 室内環境満足度による知的生産性評価に関する研究 (その1): 日本建築学会年次大会、D-2、pp 1135-1136
- [2] C Huizenga, et.al (2002) A Web-Based Occupant Satisfaction Survey for Benchmarking Building Quality, Proceedings INDOOR AIR 2002, pp138-143

注 測定期間中、厚木キャンパスでは平均外気温 32.7℃(夏期)、10.5℃(冬期)、湿度 70.6%(夏期)、55.6%(冬期)、中野キャンパスでは平均外気温 32.7℃(夏期)、11.2℃(冬期)、湿度 63.3%(夏期)、51.5%(冬期)であった。室内は夏期には冷房(28℃設定)、冬期には暖房(25℃設定)が行われている。