

パーソナル・スイッチによる照明個別制御の実証

(その2) 執務者の光環境評価および啓発活動による省エネ意識の喚起

正会員 ○及川大輔<sup>\*1</sup> 同 金政秀<sup>\*2</sup>  
同 望月悦子<sup>\*3</sup>

天井照明 アンケート調査 啓発効果

1. はじめに

前報では、パーソナル・スイッチ導入による照明消費電力量の削減効果ならびに使用状況について報告した。本報では、パーソナル・スイッチによるオフィス照明環境の評価と、消費電力削減効果の開示ならびに不在時・離席時のこまめなスイッチ操作に対する啓発活動の効果を検証した。

2. 執務者への意識調査

2.1 調査概要 パーソナル・スイッチ導入前(6月)と導入後(7月)の調査期間中、オフィスエリアの光環境とパーソナル・スイッチに関して、執務者に対しアンケート調査を行った。表1に質問項目の一部を示す。オフィスエリアに対する光環境評価アンケートについては、天候・時間帯を考慮し晴天日中、曇天日中、夜間の3種類に分けた。スイッチの使いやすさ、点消灯のタイミング、スイッチ操作に対する執務者の評価に回答してもらうことで、スイッチの運用実態に対する執務者の評価を把握できるようにした。アンケート用紙は、各実測期間の初日に配布し、原則として、実測期間の最終日にオフィスエリア入口付近の全4カ所に設置した回収ボックスにて回収した。表2に有効回答数を示す。

表1 執務者アンケート項目(一部抜粋)

内容	評価項目
サイズ	適切/不適切(大きすぎる、邪魔になる)
ボタンの押しやすさ	押しやすい/押しにくい/どちらでもない
反応速度	適切/速い/遅い
照明器具の対応	満足/変更不要/不満足/変更不要 すぐに変更希望/可能であれば変更希望
使いやすさの満足度	満足/やや満足/どちらでもない やや不満/不満
点消灯のタイミング	出社時に点灯するか 必ず点灯/必ずつけない/状況に応じて 離席時に消灯するか 必ず消灯/状況に応じて/時々/消灯しない →離席時に消灯しない理由 10個の選択肢から複数回答+自由記述 在席時に照明を操作するか 操作する/操作しない →消灯するのはどんな時か 14個の選択肢から複数回答+自由記述 →点灯するのはどんな時か 14個の選択肢から複数回答+自由記述 帰社時に消灯するか 消灯する/消灯しない/状況に応じて
スイッチ操作	点灯時に良い制御方法 スイッチ制御/自動制御/どちらでも良い 消灯時に良い制御方法 スイッチ制御/自動制御/どちらでも良い →手元スイッチが良い理由 選択肢は図-11参照(複数回答可) スイッチ操作を妨げている理由 選択肢は図-12参照(複数回答可) 他人の照明操作どう思うか 選択肢は図-13参照(複数回答可)

表2 アンケート有効回答数

	アンケートの種類	有効回答数(247名)	回収
導入前	晴天日中・夜間	150名	61%
	曇天日中	156名	63%
導入後	晴天日中	105名	42%
	曇天日中	94名	38%
	夜間	54名	21%
	スイッチの操作性	106名	42%

2.2 アンケート結果

1) 光環境評価

図1に執務空間全体の明るさ感評価、図2に執務空間全体の照明環境に対する満足度評価の結果を示す。スイッチ導入前に比べ導入後に、執務空間全体の明るさ感について「やや暗く感じる」という回答が、増加する傾向にあった。実際に執務空間全体の照度を推定したところ、スイッチ導入前は944lxであったのに対し、導入後は627lxと低くなっていた(床上1,300mmの計測値)。しかし、執務空間全体の照明環境に対する満足度は天候、時間帯によらずほぼ等しく、スイッチ導入前後で変化がほとんどなかった。

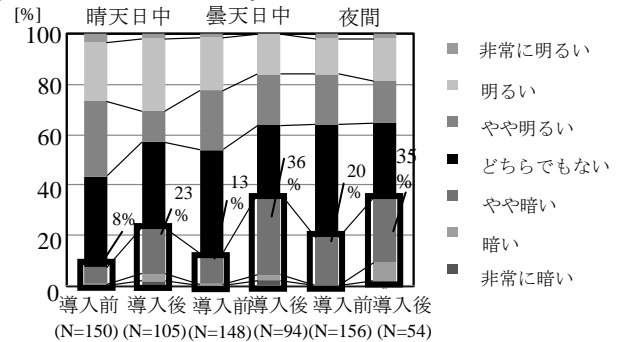


図1 明るさ感評価

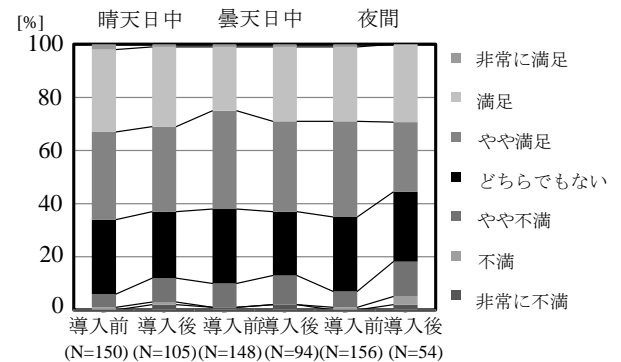


図2 照明環境に対する満足度

2) パーソナル・スイッチの操作性について

スイッチの操作には、アンケートに回答した50%の執務者が天井照明の手元スイッチが必要と回答し、その理由としては、図3に示す通り、「自分の意思に応じて操作できるから」という回答が主であった。また、スイッチの操作頻度が少なかったことから、照明個別制御スイッチの使用を妨げている要因を回答してもらったところ「他人と照明を共有していること」が40%、「他人の照明環境の変化が気になる」が34%だったのに対して、63%が他人の照明を制御することに対しては「気にならない」と評価していた(図4、5)。このことより、それぞれの執務者が考えているよりも他の執務者は、他人の照明操作をあまり気にしていないことが明らかとなった。

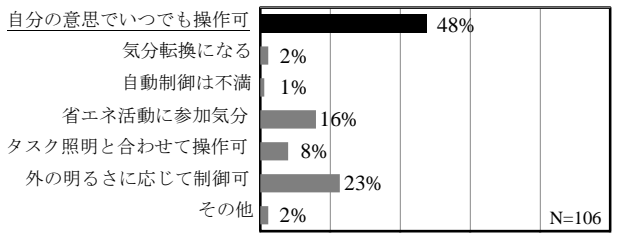


図3 スイッチを必要とする理由

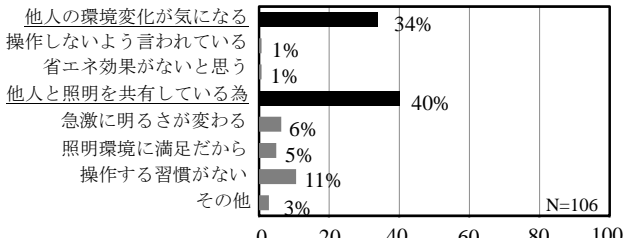


図4 スイッチ操作を妨げている理由

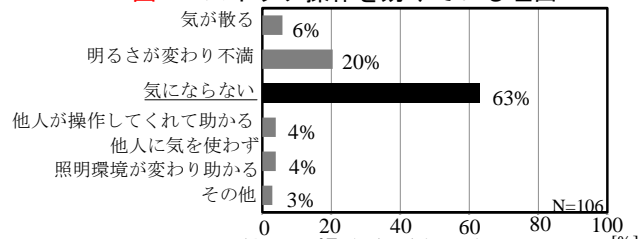


図5 他人の操作をどう思うか

### 3. 照明器具に対する操作人数の検証

その1より、調査対象オフィスビルでは、一台の照明器具を2人以上の人が操作する割合が55%を占めていた。そのため、照明器具一台あたりの操作可能人数によって、不在・離席時に照明を消灯する割合がどの程度異なるのか検証した。その結果、照明器具一台あたりの操作可能人数が1人の場合に比べ2人以上になると、不在時・離席時照明点灯率が60%を超える割合が、1人の場合だと7%だが2人の場合は38%と多くなることがわかった(図6参照)。照明器具一台あたり操作できる人数を2人から1人に減らすことで、不在・離席時のこまめな消灯による更なる省エネルギー効果が期待できる。

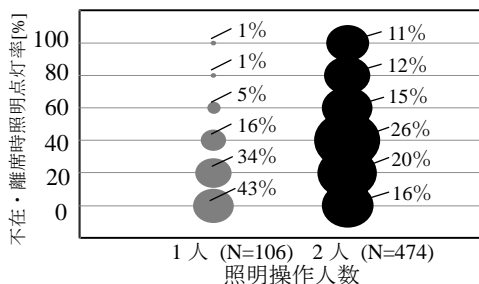


図6 照明器具と操作人数の関係

### 4. 啓発効果

4.1 概要 啓発はスイッチによる省エネ効果が安定した11月9日(金)から開始した。アンケート結果ならびにスイッチ導入による照明消費電力量の削減効果を開示する啓発により、離席時に積極的に照明が消灯されるようになるか検証した。啓発にはポスターとのぼりを使用した。図7にのぼりとポスターを示す。

ポスターは、啓発期間中、スイッチによる省エネ率の前日の結果をその翌日に速報として執務者に調査結果の開示をした。掲示場所は、人が集まるコピー機前、入口付近、休憩所、会議室全てにA3版で設置した。加えてスイッチ操作による照明消灯の促進、省エネルギーに対する意識喚起を促すのぼり(100×300mm)を卓上に計20個設置した。



### 4.2 結果

1日あたりのスイッチ操作回数に変化はほとんどみられなかったが、照明消費電力は啓発前が平均91Wh/m<sup>2</sup>であったのに対し、啓発期間中(14日~16日)は12Wh/m<sup>2</sup>(14%)少ない79Wh/m<sup>2</sup>まで削減された(図8)。しかし、啓発活動終了2週間後には、啓発活動を行う前の照明消費電力量とほぼ同程度に戻った。継続的な啓発活動が省エネルギー効果の持続には必要と言える。今後、定期的にシステム管理する側がスイッチの使用を促し、執務者の作業環境に合わせたスイッチ制御システムの構築が求められる。

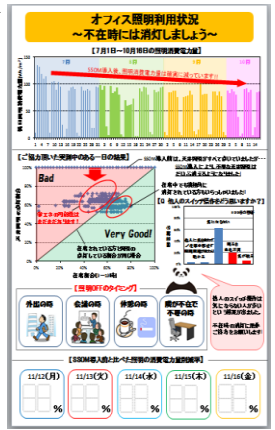


図7 のぼりとポスター

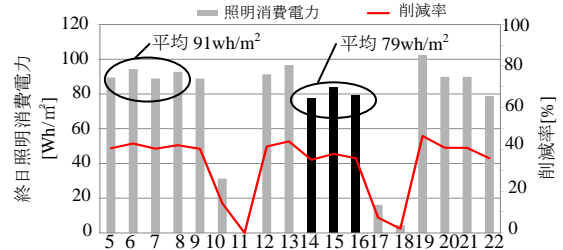


図8 啓発による削減効果

### 5. まとめ

- ・ パーソナル・スイッチ導入により、執務空間全体はやや暗く感じつつも、自分の意思に応じて天井照明の点灯/消灯の操作を自由に行えることを高く評価していた。
- ・ しかし、実際には他者と照明を共有しているために、周辺の照明環境の変化を懸念し、照明を操作しにくいことがアンケート調査から明らかとなった。一方で同一の照明器具の操作を他者と共有していても、他人の照明操作は気にしない執務者が63%であった。
- ・ 啓発期間中の照明消費電力は12Wh/m<sup>2</sup>(14%)削減された。
- ・ 今後、定期的にシステムを管理する側がスイッチの使用を促し、執務者の作業環境に合わせたパーソナル・スイッチ制御システムの構築が求められる。

謝辞 本調査は、飯田浩一氏、田代博一氏(三機工業株式会社)、高橋知礼君、原亮介君(当時千葉工業大学)の力によるところが大きい。記して感謝の意を表す。

参考文献 1) 照明学会: 環境負荷低減と豊かな光環境の両立に向けて, JIER-104, 2009. 2) 市川ら: パーソナル要求に対する執務空間の照明, 照明学会誌, 84 (12), pp903-906, 2000. 3) 望月ら: 東日本大震災に伴うオフィスの節電照明環境の実態 その1, 日本建築学会環境系論文集, Vol. 78, No. 683, pp. 9-16, 2013. 4) 本間: オフィス執務空間の在/不在制御による省エネルギー化に関する研究, 第43回照明学会全国大会講演文集, p.106, 2010.

\*1 千葉工業大学 工学部 修士課程

\*1 Graduate student, Chiba Institute of Technology

\*2 首都大学東京 都市環境学部 特任准教授 博士(工学)

\*2 Associate Research Prof., Tokyo Metropolitan University, Dr.Eng.

\*3 千葉工業大学 工学部 教授 博士(工学)

\*3 Prof., Chiba Institute of Technology, Dr.Eng.