58. タスクアンビエント照明方式の実用性に関する研究

－ その1 実験室実験による許容照度及び照度比の検討 －

山川 和美 稲沼 實 坂田 克彦 渡部 耕次 松本 隆志 武田 仁
(東京電力) (鹿島 技術研究所) (鹿島 設備設計部) (東京理科大学)

1. はじめに

一般的なオフィスビルで消費されるエネルギーの中で照明電力量は約3割を占めており、その低減は大きな課題である。既往の研究¹⁾においてタスクアンビエント照明方式を有効に利用することで省エネルギー効果が期待できることが報告されている。本研究では実際のオフィス空間において行われる様々な行為を通じて、アンビエント照度の低減限界を明らかにし、タスク照度の最適な設定方法について調光行為等を含め実験的に検討する。

2. 実験概要

鹿島技研 25 号館に執務空間を想定した実験室を設置し、アンビエント照度 200、300、400Lx の3条件に設定し、被験者を用いて快適性評価実験を行った。図-1、表-1 に概要を示す。

表-1 実験概要

実験1	被験者に表 2の1～4の行為を行わせ、行為1つ1つについて、その行為を行う上で最も適切と思う照度にタスク照明を調光してもらい、次に全行為を行う上で最も快適と思われる照度に設定する。
実験2	実験1で最後に被験者が設定した照度にタスク照度を固定し、被験者に表 2の1～7の行為を行わせる。
実験3	タスク照明を消灯させ、被験者に表 2の1～7の行為を行わせる。
実験4	実験2と同じ調光状態で、タスク照明の移動を許可し、被験者に表 2の1～4の行為を行わせる。

表-2 行為の内容

行為	項目	詳細
1	机上面視作業	英単語の意味を辞書を引き調べる
2	机上面思考作業	SPIの国語の問題を解く
3	VDI画面作業	ワープロで漢字変換入力を行う
4	休憩	自席でくつろぐ
5	パーティション内作業	引き出しを開け本を探す
6	会話(着席)	パーティション内に来た人と会話する
7	会話(起立)	他のパーティションに行き会話する

アンビエント照明：埋込下面開放ルーバ付蛍光灯Hf32W2灯用(25-100%連続調光可能型)
タスク照明：デスク用スタンドFPL30W(5-100%連続調光可能型、下面拡散パネル付)
疑似窓 500cd/m2、壁面輝度 天井照明200lx時、110cd/m2

図-1 実験室

3. 結果及び考察

実験 1 において被験者が調光したタスク照度を表-3 に示す。各行為それぞれに適した照度があると考えられるが、机上面作業をする際には比較的高い照度、休憩時には低い照度が好ましい結果となった。また、全行為を行う時の照度は、机上面作業時の照度を基準に選んでいる結果となった。全行為において各アンビエント設定照度に対しての適切なタスク照度は、アンビエント照度の低減を補うためにタスク照度が増加するのではなく、各アンビエント設定照度に見合ったタスク照度があり、これらの照度は適切な目安と考えることができる。次に各行為の快適性評価の区間推定を行い、その下限値が不快側となったものを表-4 に示す。タスク照明を固定した場合では著しく不快感を感じてしまう結果となった。表-5 設定条件別優位差より比較的快速と考えられる結果となったのは、タスク照度の調光可能な場合とタスク照明可動式の場合となった。各行為により適切と思われる照度が異なるため、照度が調節できさらにタスク照明が可動式であると快適性が向上することがわかった。

表-3 タスク設定照度平均値

アンビエント照度	200Lx	300Lx	400Lx
辞書	333	307	290
SPI	357	308	313
VDI	303	175	185
休憩	177	148	125
全行為	341	308	281
T/A比	1.7	1.0	0.7

表-5 設定条件別優位差

実験	調/固	調/消	固/可	消/可
辞書を引く				
アンビエント200		◎	◎	◎
アンビエント300	◎	◎	◎	◎
アンビエント400		○	○	◎
SPI問題を解く				
アンビエント200		◎	◎	◎
アンビエント300		◎		◎
アンビエント400				○
休憩する				
アンビエント200				
アンビエント300	○		◎	
アンビエント400	◎		○	

設定条件 注)◎:有意水準0.01で有意
調:実験1調光 固:実験2固定 消:実験3消灯 可:実験4可動 ○:有意水準0.05で有意

図-2 設定照度別優位差

表-4 快適性評価区間推定

	辞書を引く			SPI問題を解く			VDI作業			休憩する		
アンビエント	A200Lx	A300Lx	A400Lx	A200Lx	A300Lx	A400Lx	A200Lx	A300Lx	A400Lx	A200Lx	A300Lx	A400Lx
実験1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
実験2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
実験3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
実験4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

〔引用文献〕¹⁾ 稲沼 實 他 3 名：タスクアンビエント照明の省エネルギー性に関する研究 その 1 室内照度と空調熱負荷の検討
空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集 [97.8.27-8.29]

A Study for practical use of Task and Ambient Lighting System in an office
-An evaluation of illumination level and task and ambient illumination ratio in the laboratory-
Kazumi Yamakawa, Minoru Inanuma, Katuhiko Sakata, Koji Watabe, Takashi Matumoto, Hitoshi Takeda