

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		在室者の覚醒状態および生産性を向上させる省エネ型変動室温制御法に関する研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Study on indoor temperature active swing control for improving occupants' arousal state and productivity with low energy consumption			
研究氏 代表 者	カナ CC	姓)ごとう	名)ともぶ	研究期間 B	2013 ~ 2015 年
	漢字 CB	後藤	伴延	報告年度 YR	2015 年
	ローマ字 CZ	GOTO	TOMONOBU	研究機関名	東北大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東北大学 大学院工学研究科・准教授			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>現在、政府等により呼びかけられている省エネ・節電のための空調設定温度の緩和は、在室者の生産性を低下させている可能性が高い。一方で、ある種の室温変動は在室者の覚醒状態を向上させ得ると予想され、その効果を積極的に利用することで、省エネ・節電と生産性の両立が図れる可能性がある。本研究では、室温変動が在室者の覚醒状態や作業効率に及ぼす影響を明らかにするとともに、効果的な室温変動パターンについて検討するため、二つの実験を行った。</p> <p>実験1では、室温を30分周期で25℃と28.5℃の間でスイングさせた場合の効果について検討を行った。このとき、室温の時間変化率は上昇時・下降時ともに同じとした。その結果、スイング条件下では、エネルギー覚醒が室温25℃一定条件と28.5℃一定条件の中間程度となり、緊張覚醒が28.5℃一定条件より有意に低く、かつ、25℃一定条件と同等となる様子が見られた。また、スイング条件の作業効率は、25℃条件と28.5℃条件の中間となり、概ね覚醒状態により説明可能な結果であった。実験1の結果を総合的にみて、室温変動条件が室温一定条件より優れているとは判断できなかった。</p> <p>実験2では、室温の上昇と下降それぞれが単独で覚醒状態に及ぼす影響について検討を行った。ここでは、室温の上昇・下降を特徴づける要素である変動幅と時間変化率について、それぞれ6℃、0.15 または 0.3℃/min と設定し、一過性の上昇または下降を有する室温条件下で実験を行った。その結果、室温の上昇と下降は、それぞれ室温一定よりも緊張覚醒を低下させる効果があり、その上昇が急である場合や下降が緩やかな場合には、更にエネルギー覚醒を上昇させる効果もあることが明らかになった。このことより、室温の急な上昇と緩やかな下降を組み合わせた周期的変動であれば、室温一定条件よりも覚醒状態および作業効率を向上させることが可能と推察された。</p>					
キーワード FA	室内環境	空調	覚醒	生産性	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA									
研究機関番号 AC					シート番号									

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	周期的な室温変動が在室者の覚醒状態及び作業効率へ及ぼす影響							
	著者名 ^{GA}	柳田, 古川, 後藤	雑誌名 ^{GC}	日本建築学会東北支部研究報告集					
	ページ ^{GF}	5~6	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	78
雑誌	論文標題 ^{GB}	室温変動の時間変化率及び変動幅の違いが在室者の覚醒状態に及ぼす影響							
	著者名 ^{GA}	古川, 柳田, 後藤	雑誌名 ^{GC}	日本建築学会東北支部研究報告集					
	ページ ^{GF}	7~8	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	78
雑誌	論文標題 ^{GB}	在室者の覚醒状態および作業効率を向上させる変動室温制御法に関する研究, その1 周期的な室温変動が覚醒状態及び作業効率へ及ぼす影響に関する試行実験							
	著者名 ^{GA}	柳田, 古川, 後藤	雑誌名 ^{GC}	日本建築学会大会学術講演梗概集					
	ページ ^{GF}	435~436	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	在室者の覚醒状態および作業効率を向上させる変動室温制御法に関する研究, その2 室温の変動幅および時間変化率が覚醒状態へ及ぼす影響							
	著者名 ^{GA}	古川, 柳田, 後藤	雑誌名 ^{GC}	日本建築学会大会学術講演梗概集					
	ページ ^{GF}	437~438	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

Japanese government recommends high indoor temperature setting in summer for saving energy on air-conditioning. However, high indoor temperature must cause low occupants' productivity. In order to satisfy both energy saving and high occupants' productivity, new air-conditioning concept is necessary. The present study focused on active swings of indoor temperature, and carried out two subjective experiments to investigate their effects on occupants' arousal state and work performance.

The first experiment investigated the effect of a temperature swing between 25°C and 28.5°C in 30 min periods, whose rapidity of temperature rising and falling were identical. The results showed that the temperature swing brought Energetic Arousal (EA) to be medium level between those in constant temperature cases with 25°C and 28.5°C, and Tense Arousal (TA) to be lower level than that in the 28.5°C case and the same level as that in the 25°C case. Subjects' work performance in the temperature swing case was medium level between the 25°C and 28.5°C cases, and it could be explained by the results of EA and TA. These findings did not confirm any advantages of the temperature swings to constant temperatures.

The second experiment investigated how each of temperature risings or temperature fallings affects to subjects' arousal state. The temperature was changed from 23°C to 29°C or opposite, and the time rate of change was set at either 0.15°C/min or 0.3°C/min. The results showed that both of temperature rising and falling brought TA to be lower. In addition, if the temperature rising was rapid or temperature falling was slow, they brought EA to be higher. From these findings, it was inferred that a periodic temperature change with rapid rising and slow falling has better impacts on occupants' arousal as well as work performance than a constant temperature setting. Therefore, such active swing control has a possibility to achieve both saving energy and high occupants' productivity.