気温15℃における車室内シート座面の加温が温熱快適性に及ぼす影響

○ 田畑広二(九州大学大学院芸術工学府)、中泰仁(九州大学大学院芸術工学府)、
栃原裕(九州大学大学院芸術工学院)、大井元(日産自動車株)、永山啓樹(日産自動車株)

Effect of Heated Seat on Thermal Comfort in a vehicle at 15℃

Koji Tabata, (Graduate school of Design, Kyushu University),

Yasuhito Naka(Graduate school of Design, Kyushu University),

Yutaka Tochiwara(Faculty of Design, Kyushu University),

Hajime Oi(Nissan Motor Co., LTD), Hiroki Nagayama (Nissan Motor Co., LTD)

1. はじめに

車室内の温熱快適性の向上は、運転者の運転ミスの防止ともなることから注目されている。しかし、車室内で一般的に使用されているエアコンによる暖房は、即効性がなく、乾燥、気流による不快感を生じやすいという問題が挙げられている。そこで、エアコンと異なる暖房方式として、シートヒーターが考案されている。しかし、過去のシートヒーターの研究では、シートヒーターによって快適性が向上することは証明されているが、シートヒーターによるどの部位の加温が生理値、主観申告に影響を与えているかを示せていない。本研究では、シートヒーターの加温部位を様々な組み合わせに分けて、どの部位の加温が生理値、主観申告に影響を与えているかを示し、快適な加温部位を明確にすることを目的として、シートヒーターの温熱快適性の評価を行った。

2. 方法

2.1 実験手順

被験者は健康な男子大学生8名とした。被験者が前室に30分間椅座位安静にした後、実験室に入室して、シートに着座してから実験を開始した。42分間、椅座位安静状態で測定を行った(図1)。

図1 実験プロトコル

2.2 測定項目

測定項目は皮膚温(16点)、心電図、主観申告(全身・シート総合快適感、全身・シート総合・局所温冷感、眠気)、熱流、消費電力とした。

表1 実験条件(○:加温箇所)

	背部	腰部	臀部	大腿部
加温なし				
1部位加温	○			
2部位加温	○	○		
全部位加温	○	○	○	○

2.3 実験条件

前室を室温 25℃、相対湿度 50%、実験室を室温 15℃、相対湿度 50%に設定した。加温部位のシート表面温度を全条件ともに 37℃とした。条件ごとのシート加温部位を表1に示す。実験室内で使用した服装の clo 値は 0.9clo とした。

3. 結果

3.1 平均皮膚温

大腿部加温条件、1 部位加温条件、2 部位加温条件、全部位加温条件の平均皮膚温が、有意に高い値を示した(図2)。

図2 実験開始 30 分後の平均皮膚温の条件間比較

3.2 全身温冷感

1 部位加温条件では、臀部加温条件と大腿部加温条件の全身温冷感が暖かい側の値を示した。2 部位加温条件では、臀部-大腿部加温条件の全身温冷感が背部-腰部加温条件の全身温冷感よりも有意に暖かい側の値を示した(図3)。

図3 2 部位加温条件の全身温冷感の経時変化

3.3 全身快適感

実験開始20分後において腰部・大腿部加温条件は、加温なし条件に対して有意に快適性が高い値を示した(図4)。

図4 全身快適感の時間毎の条件間比較

3.4 全身温冷感・平均皮膚温と全身快適感

全身温冷感の申告値が中立「0:どちらでもない」に近い時、全身快適感が、より快適な申告値をとる傾向があった(図5)。全身温冷感が中立となる条件は、臀部・大腿部加温条件、全部位加温条件であった。

図5 全身温冷感と全身快適感の関係

また平均皮膚温と全身快適感の関係は、今回の実験環境下では平均皮膚温が高い値を示すほど、快適性が向上するという相関関係となった。

4. 考察

4.1 シートヒーターが身体に与える影響

図2より、実験開始30分後の大腿部加温条件の平均皮膚温は1部位加温条件の中で唯一有意に高い値を示した。このことから大腿部の加温は他の部位の加温よりも平均皮膚温を高める効果があると推察される。

図3より背部・腰部加温条件よりも臀部・大腿部加温条件のほうが、全身温冷感が有意に暖かい側の申告を示していた。また1部位加温条件

においても臀部加温条件と大腿部加温条件の全身温冷感が暖かい側の申告を示している傾向があり、シートヒーターによる加温では、上半身側の加温よりも下半身側の加温の方が全身温冷感を高めるのに効果的であると考えられる。先行研究によって、下半身温冷感は上半身温冷感に比べて低温環境において低下しやすいこと(松尾ら, 2006)と、低温環境では大腿部の温冷感が全身温冷感に大きく影響を与えること(樋口, 1996)が報告されている。本研究において、臀部や大腿部を含む加温条件で全身温冷感が暖かい値を示したのは、臀部や大腿部の加温により、下半身温冷感の低下を防ぎ、全身温冷感に影響を与える大腿部の温冷感を上昇させたことが起因していると推察される。

4.2 快適な加温部位について

全身快適感、全身温冷感から快適な条件を推察すると、全身快適感からは腰部・大腿部加温条件、全身温冷感からは臀部・大腿部加温条件と全部位加温条件が快適な条件であるといえる。また今回の実験環境下では平均皮膚温は高いほど、快適性は向上していたことから、平均皮膚温を高める効果がある大腿部の加温は快適性の向上には重要であると思われる。

以上のように推察された快適な条件は、大腿部の加温を含んでおり、大腿部の加温は快適性の向上に重要と考えられる。

5. まとめ

本実験の結果から、シートヒーターの加温では、下半身側の加温の方が上半身側の加温よりも全身温冷感を高める効果があることと、シートヒーターによる加温を行う際には大腿部の加温が重要であることが示された。

参考文献

- 1) 松尾純太郎, 村山崇, 柊原裕:「上下温度差が温熱快適性および知的生産性に及ぼす影響」, 日生気誌, 43(2), 79-89, 2006
- 2) 樋口博基:「暖房時における局部温冷感が熱的快適性に及ぼす影響に関する研究」, 日本建築学会大会学術講演概要集, 41181, 1996.9