

II - 513

屋外における体感温度指標に関する研究 (人工気象室における実験結果をもとに)

山梨県森林土木コンサルタント 正 員 柳本 記一
山梨大学工学部 正 員 神田 学
熊谷組技術研究所 正 員 宇梶 正明

1. はじめに

夏の日中、アスファルト路上を歩いているときに感じる灼熱感（＝体感温度）は、おそらく気象庁が発表する気温よりもはるかに高いものであろう。我々が活動している地上数メートルの屋外環境では、様々な障害物の影響により、風・放射など強い局地性をもつため、気象分野ではあまり取り上げられない。建築分野においては、屋内の体感温度指標（SET等）が実験による検証なしに、そのままに使用されているに過ぎない。そこで、本研究では、日射・風速がコントロールできる人工気象室において被験者実験を行い、屋外環境における体感温度指標について検討を行った。

2. 人工気象室における実験概要

(a) 場所：熊谷組技術研究所所有の人工気象室
(b) 被験者：20代の男女計6人
(c) 制御項目：気温、湿度、風速、日射
(d) 気象測定：上記に加え、放射関係8成分
(e) 人体測定：代謝量、発汗量（精密電子台秤）、皮膚表面温度、体温、被験者アンケート（温冷感・快適感・皮膚の湿り感）。また、気温、湿度、風速、白球温度、黒球温度の5成分の気象測定より、人体の熱収支を推定する手法をすでに提案している¹⁾。

3. 主な体感温度指標

(1) 不快指数（DI）：気温と湿度を変数とした経験則
(2) 屋内体感温度指標（SET*）：人体の熱平衡から得られる皮膚温と湿り度に基づく屋内の体感温度指標。屋外への適用性については十分検討されていない。
(3) 仮想熱負荷量（F）：皮膚の恒温性を仮定し、人体の熱収支の残差としての仮想的な熱負荷量。発汗による潜熱も考慮している。本研究で提案。

4. 主な結果および考察

(1) かなりの暑熱環境下にあっても、人体の代謝量はほぼ一定である。
(2) 皮膚表面温度は皮膚の湿り感の増加に伴って低下する。この結果は、皮膚温の上昇によって湿り感や発汗量の促進を説明しようとする従来の生理学的知見と大きく異なる。
(3) 不快指数（DI）と温熱感との対応は悪い。
(4) 人体の熱平衡から予想される皮膚表面温度は、発汗時には実験結果と大きくずれる。そのため、熱平衡時の皮膚温度に基礎をおいている屋内体感指標（SET*）は、発汗時、温熱感と対応しきれていない。
(5) 発汗時、特に変動の激しい屋外環境の場合、人体は熱非平衡の状態にあるため、熱負荷に基礎をおいている仮想熱負荷量（F）（本提案）と温冷感の適合性が良い。

温 冷 感	1	寒い
	2	涼しい
	3	やや涼しい
	4	暑くもなく寒くもない
	5	やや暖かい
	6	暖かい
	7	暑い
	8	すごく暑い
	9	耐え難いほど暑い
快 適 感	1	非常に不快
	2	不快
	3	やや不快
	4	やや快適
	5	快適
皮 膚 の 湿 り 感	1	発汗なし
	2	うっすらと汗ばむ
	3	普通に汗ばむ
	4	体表面が濡れている
	5	汗が滴り落ちる

表1 アンケート内容

（6）各種の体感指標と快適感との対応が悪い。これは、快適感を決定する諸要素（例えば皮膚の湿り具合等）がさまざまであり、どの要素がどのように影響しているのかははっきりと解らない。これについては、今後の課題である。

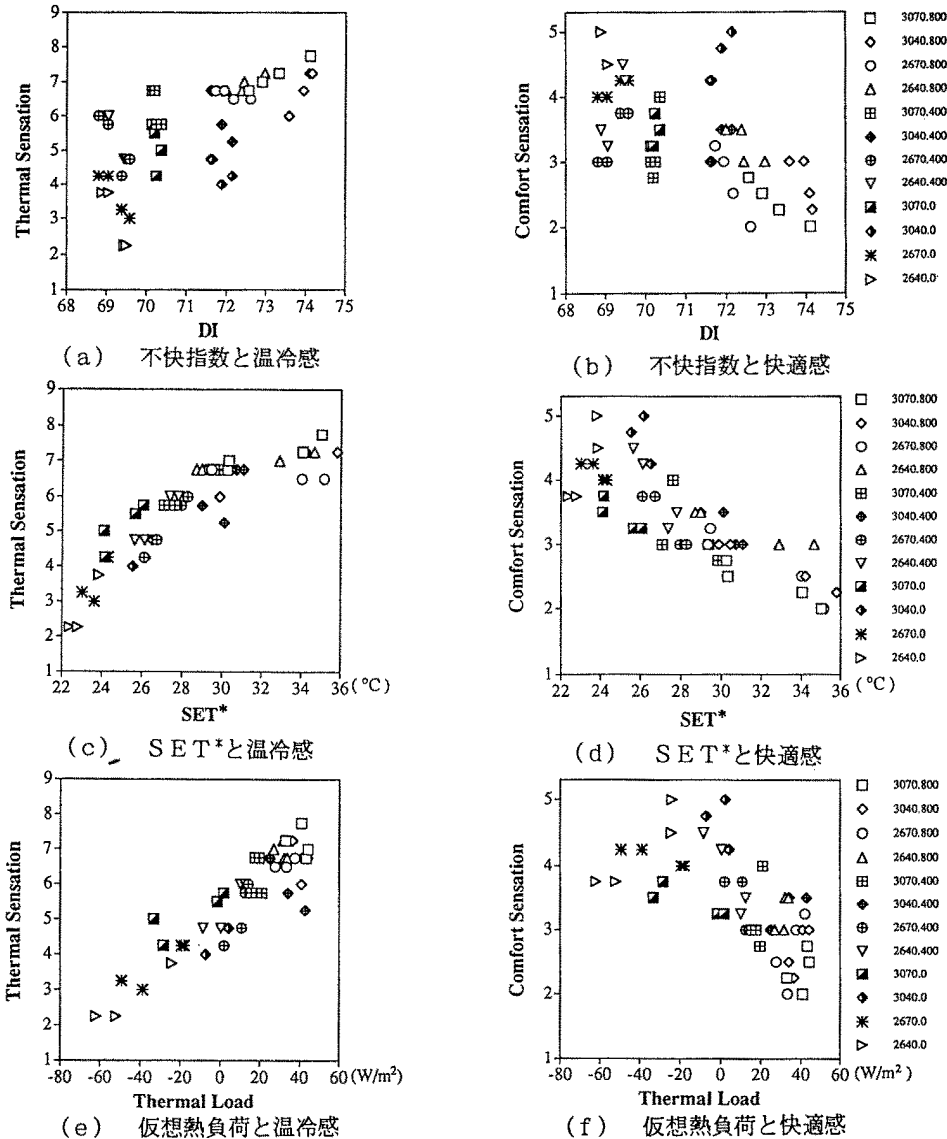


図1 各種体感温度指標と温冷感・快適感との対応

5. 結論

発汗時、特に変動の激しい屋外環境の場合、仮想熱負荷（F）（本提案）と温冷感の適合性が良い。よって、屋外（暑熱環境）における温感指標として仮想熱負荷（F）を用いることが望まれる。

謝辞；本研究は、布能育英会平成6年度の研究助成金の補助を受けた。ここに厚く御礼します。

参考文献

- 1) 神田学・土屋信夫：微気象観測に基づいた屋外における人体の熱環境解析，土木学会文集，印刷中。