

参考資料 8 技術別熱環境改善効果の評価方針

技術別熱環境改善効果の評価については、下記の方針で評価を行った。

- ・技術が複数設置されている施設での実測データから技術単体の効果を切り分けて評価した¹。
なお、各技術の評価値を足し合わせた値が施設の複合効果を評価した実測値より過大にならないことを確認している。
- ・できるだけ一般的な効果を抽出するものとし、体感温度の算出には夏季日中の晴天日の気象条件を用いた。

気温	強制通風式の気温センサを用い、対策技術の影響がない測定点の気温との比較を行った。変化が認められる場合は、相対湿度や風速等との関係を確認し、関係式から変化量を求めた。
湿度	湿度センサを用い、対策技術の影響がない測定点の相対湿度との比較を行う。変化が認められる場合は、風速等との関係を確認し、関係式から変化量を求めた。
風速	2次元または3次元超音波風速計を用い、評価技術の影響がない測定点の風速（自然風速）との比較を行った。変化が認められる場合は、自然風速との関係を確認し、関係式から変化量を求めた。
放射 (MRT)	<p>6方位の長短波放射量から対策施設の MRT、また、対照箇所の MRT を下記の式から求め、差分を求めた。</p> <p>黒球による放射環境の評価を基本とし、長短波放射量の吸収率・放射率は 1 とした。</p> <p>6方位の重みは等しいものとし、対策効果は対策面の立体角と表面温度から求めた</p> $S_{\text{Str}} = \sum_{i=1}^6 W_i \cdot (a_k \cdot K_i + a_l \cdot L_i)$ $t_{\text{mrt}} = [S_{\text{Str}} / (\varepsilon_p \cdot \sigma)]^{0.25} - 273.2$ <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>S_{Str} : 平均放射量 (W/m²)</p> <p>t_{mrt} : 平均放射温度 (MRT) (°C)</p> <p>$W_i (i = 1 \text{ to } 6)$: 6 方向別の重み係数</p> <p>K_i : 短波放射量 (W/m²)</p> <p>L_i : 長波放射量 (W/m²)</p> <p>a_k : 短波放射に対する吸収率 1</p> <p>a_l : 長波放射に対する吸収率 1</p> <p>σ : ステファンボルツマン定数 5.67×10⁻⁸ (W/(m²・K⁴))</p> <p>ε_p : 放射率 1</p> </div>
SET*	得られた気温・湿度・風速・MRT と下記の条件を用いて求めた。 大気圧 760mmHg、体重 62kg、体表面積 1.69m ² 、着衣量 0.43clo、代謝量 58.2W/m ² 、外部仕事量 0 W/m ²

¹ 例えば、熊谷市役所前に設置したオーニングの放射の評価の場合、下向き長短波量及び上向き短波量はオーニング下で測定値を用い、上向き長波量、及び周囲 4 方位からの長短波量は簡易テント下での測定値を用いて MRT を求め、オーニング以外の技術（冷却ルーバー・保水ブロック・水景施設）の効果が評価に含まれないようにした。

WBGT	<p>得られた気温・湿度・MRT・風速から求めた。</p> $WBGT(^{\circ}C) = 0.7 \times Tw + 0.2 \times Tg + 0.1 \times Ta$ <p>Tw：湿球温度、Tg：黒球温度、Ta：乾球温度 (ここでは、湿球温度は測定した気温と湿度から、黒球温度は気温・MRT・風速から求めた。)</p>
------	--

※メッシュ日除けの評価を行った大阪ビジネスパークの測定では自然通風式の気温・湿度計を用いた。風速は3杯式風速計（風向の測定なし）と2次元風向風速計を用いて測定した。また、MRTを仮想のグローブ球の日射・長波放射吸収量から算出している。その際、日射吸収量は長短波放射計の測定値に加え、水平面全天日射量を Erbs モデルで直散分離して得られる直達日射量、天空日射量を用いて算出した。また長波長放射吸収量はメッシュ以外の周辺事物のうち50%の表面温度が下向き長波長放射量の温度換算値、50%の表面温度が上向き長波長放射量の温度換算値相当であるとして算出した。

※天井冷房システムの評価を行ったJR前橋の測定では、温湿度はおんどとり、風速は熱線式風速計を用いている。放射は小径グローブ球を使用した。また、SET*の計算において、体重70kg、体表面積1.8m²、着衣量0.5clo、代謝量93.12W/m²（1.6met）を用いている。WBGTの算出では、屋内の計算式 $WBGT = 0.7Tw + 0.3Tg$ を使っている。

また、各技術が影響を及ぼす熱環境要素はそれぞれ下表で○を付したものを扱った。

	気温	湿度	風速	放射	伝導 ²
オーニング				○	
フラクタル形状の日除け				○	
メッシュ日除け+散水				○	
冷却ルーバー	○	○	○	○	
緑化冷却ルーバー	○	○	○	○	
樹木ポット				○	
保水ブロック				○	
水景施設				○	
送風機付き微細ミスト噴霧	○	○	○	○	
天井冷却ルーバー	○	○		○	
水冷ベンチ					○

² 伝導についての詳しい評価方法は本編7章および、参考資料6の実験実施報告を参照