

—第 1 部 基礎編 —

第1章 まちなかの暑さと暑熱ストレス

1.1 人が感じる暑さ

・人が感じる暑さ（体感温度）は気温だけでなく、湿度、風、日射や赤外放射にも影響される
・本ガイドラインでとりあげる「暑さ対策」は、人が感じる暑さを和らげるために、気温の低下のみで考えるのではなく、体感温度を低下させることを目標とする

人が感じる暑さは、気温だけでなく、湿度、風の強さ、日射や高温化した路面などから放出される熱（赤外放射⁴）の違いに大きく影響されます。日向より木陰が涼しいと感じるのは、木陰の気温が低いためと認識されていることも少なくありません。実際には、日向と木陰の気温がほぼ同じ場合でも、木陰では日射や路面からの赤外放射が少ないために、日向より涼しく感じます。

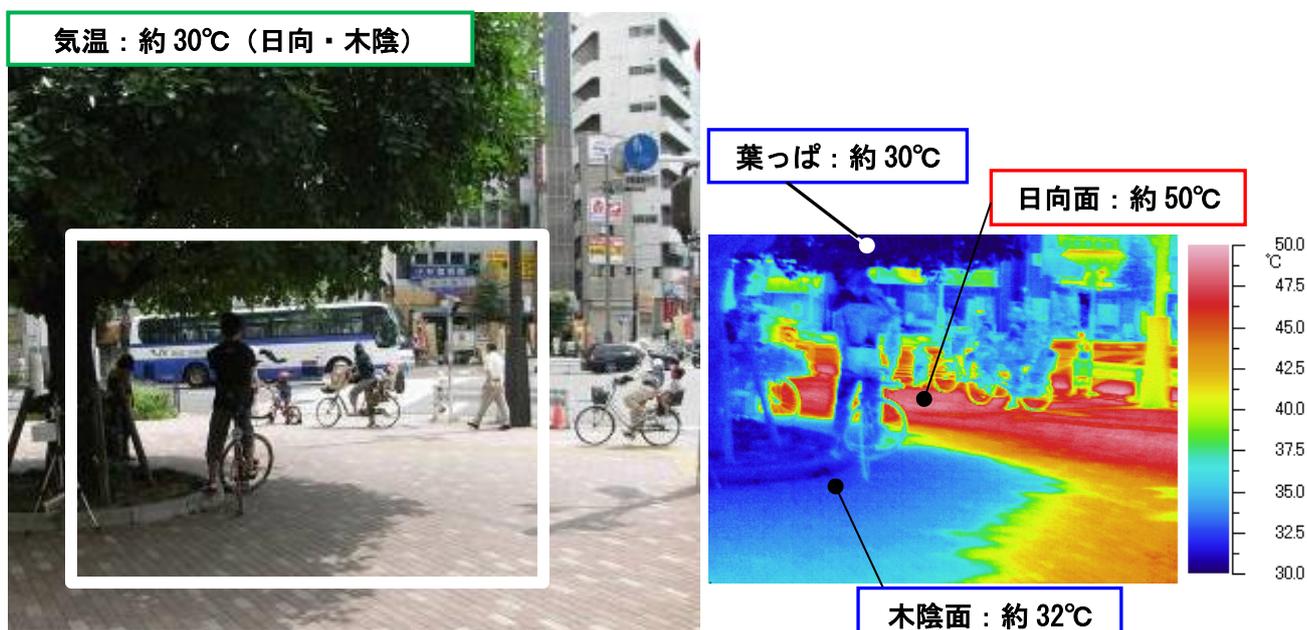


図 1.1 木陰のある交差点（東京都江東区木場）

本ガイドラインでとりあげる「暑さ対策」は、局所的に気温を下げることや、日射や赤外放射を抑制することなどにより、総合的に人が感じる暑さを和らげる、すなわち体感温度を低下させる手法です。暑さ対策の効果は、気温の低下のみで考えるのではなく、「体感温度」の改善を目標とすることが重要です。

体感温度指標については第 5 章で詳しく説明しますが、本ガイドラインでは SET*（標準有効温度）と WBGT（湿球黒球温度）を用います。ただし、WBGT は快適域に近い熱ストレスの評価には適用しないこととされており⁵、本ガイドラインでは快適性の向上も視野に入れていることから、主として SET*を用います。また、SET*と WBGT は同じ「°C」という単位を用いていることから、誤解を避けるために、WBGT は熱中症警戒レベルとして表現します。

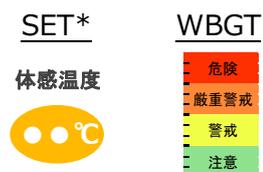


図 1.2 体感温度指標の表記方法

⁴ ものの表面温度に応じて電磁波として放出される熱を「赤外放射」という。温度が高いほど放射が強くなる。

⁵ JIS Z 8504:1999, 人間工学－WBGT（湿球黒球温度）指数に基づく作業者の熱ストレスの評価－暑熱環境

1. 2 まちなかの暑さと涼しさ

- ・まちなかの暑さは場所によって大きく異なる
- ・日射が良く当たる幅の広い東西道路の北側歩道は特に暑い（赤外放射が強い）
- ・風通しの良さも体感温度に大きく影響し、風速が 1m/s から 0.5m/s になると体感温度が 1℃上昇
- ・川辺の風を利用したり、風通しを阻害しないようにすることが重要

まちなかの暑さは場所によって違うのでしょうか。まちを歩いているとき、「暑い」と感じる場所と、逆に「涼しい」と感じる場所があります。

暑さに大きく影響するのは「日射」です。太陽からの日射のエネルギーは大きく、真夏の日中には肌を刺すような刺激を感じます。日射があたる路面は熱を吸収して温度が上昇します。熱を吸収しやすい黒いアスファルトの表面温度は 60℃を超えることもあり、路面から放出される赤外放射が強くなります。

そのため、夏の晴れた日中には気温が 30℃でも日向の体感温度は 40℃程度にもなる場合があります。一方で、大きな樹木の木陰に入ると、頭上からの日射と足元からの赤外放射が大幅に減り、日向にくらべ体感温度が 7℃程度低くなる⁶場合があります。

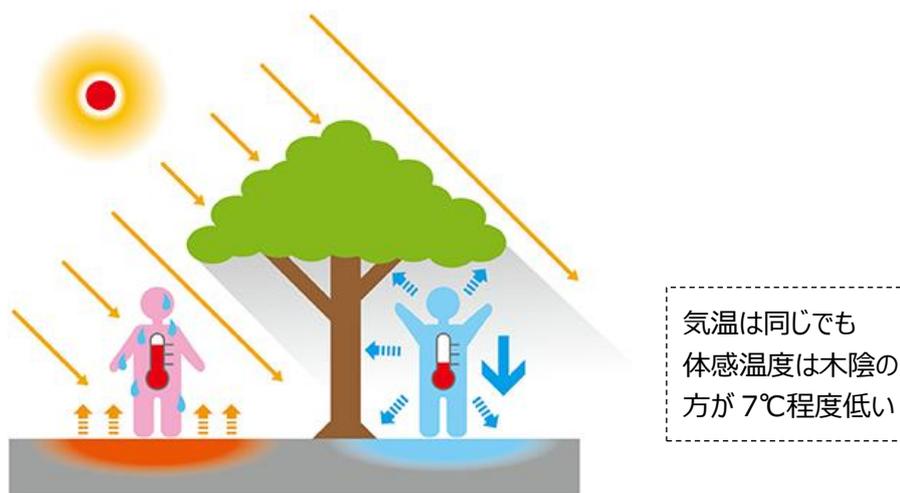


図 1.3 日向と木陰の体感温度の違いのイメージ

放射（日射や赤外放射）に着目して真夏の正午に街路で歩行者が受ける熱量を計算した事例⁷では、まちなかの暑さが場所によって大きく異なることが分かります（図 1.4）。幅の広い東西方向の道路の北側歩道では、歩行者が受ける熱量が最も大きく、6 畳の部屋で 1,000W の電気ストーブを 10 台使用した場合と同程度になります。このうち、日射によるものは 5 割強、残りの 5 割弱は路面や壁面からの赤外放射でした。太

⁶ 萩島ほか、街路樹の暑熱緩和効果に関する調査研究:その 2 放射温度分布、日本建築学会大会学術講演梗概集 D, 1443-1444, 1994

⁷ 環境省、平成 24 年度ヒートアイランド現象に対する適応策及び震災後におけるヒートアイランド対策検討調査、平成 25 年 3 月（国土交通省国土技術政策総合研究所（足永靖信氏）が開発した都市の熱環境評価のためのシミュレーションツールを使用して東京の都心部の街区を対象に計算した結果。真夏の正午（気温約 33℃）に街路で歩行者が受ける正味の受熱量を計算したところ、幅の広い東西方向の道路の北側歩道で受熱量が最も大きく、900W/m²（6 畳の部屋で 1,000W の電気ストーブを 10 台使用した場合と同程度の熱）にもなった。）

陽は東から昇り西に沈むため、太陽が高く昇る夏には東西道路は長時間日射を受けて、路面などが高温化し、北側の歩道や交差点付近では、歩行者の暑熱ストレスが非常に大きくなります。

このように放射熱だけを考えても、まちなかの暑さは場所によって大きく異なります。気温や風の状況を考慮すれば、まちなかの暑さ分布は一層、複雑になります。

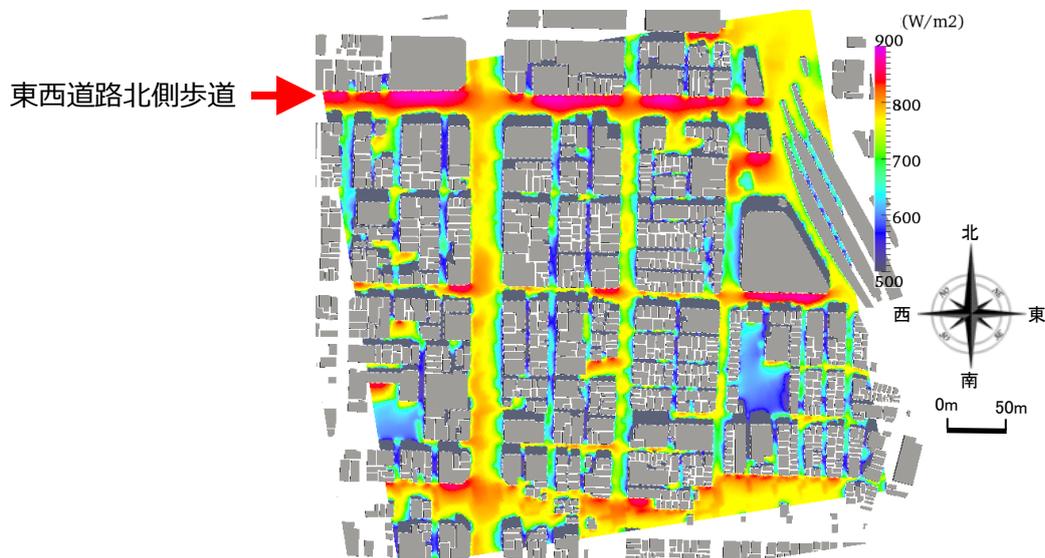


図 1.4 都市街路で歩行者が受ける熱量（8月12時）⁷

このような暑い街路でも、少しの空間に木陰とベンチがあれば、そこにいる人の体感温度を下げるすることができます。建物の利用者や歩行者にとって、ありがたいクールスポットになります。



図 1.5 街路沿いのクールスポット（東京都中央区銀座）

風も人の体感温度に強く影響します。多少暑くても、風が吹いていると気持ち良く感じますが、風が止むと不快な暑さを感じます。まちなかで建物が密集すると、風通しを阻害する場合があります。街路内の風をコントロールすることは簡単ではありませんが、クールスポットを作るのであれば、風通しの良いところを選んだり、風を阻害しないよう配慮することが重要です。風速が秒速 1m から 0.5m になると、体感温度にして約 1℃上昇⁸します。空気が滞留しやすく、人が密集するところなどでは、強制的に送風して熱だまりを防ぎ、人に風を当てて体感温度を低下させる方法も有効です。

夏の夕方、川辺は心地良く感じます。これは日が傾いて日射が弱くなり、川面の冷たさと河川に吹く比較的強い風が、体感温度を低下させるためです。

都市内には大小さまざまな河川が流れています。川辺の特徴を上手く利用することで、効果的なクールスポットを創出することが期待されます。



図 1.6 夏の夕方に隅田川沿いで過ごす人々

⁸ ASHRAE SET*演算ソフト（空気調和・衛生工学会,新版 快適な温熱環境のメカニズム 付録, 2006年3月）を用いて計算。計算条件：気温 30℃、相対湿度 50%、平均放射温度 30℃、代謝量 1met、着衣量 0.4clo

1. 3 夏の暑さと暑熱ストレス

- ・人は体温を一定に保つため発汗などにより放熱するが、暑熱環境下では放熱が進みにくい
- ・高齢者は体温調節機能が衰えはじめ、夏の日中に日向を歩いた場合、若年者にくらべて体の中心部分の温度が上昇しやすい
- ・子供は体温調節機能が未発達であることに加えて、身長が低いと路面からの赤外放射を受けやすい

食べ物を食べたり、運動したりすることで、人の体内では熱が発生します。また、日射を浴びることで外部からも熱を受けます。人間の体は体内で発生した熱や外部から受けた熱を逃がすために、汗をかくなどして放熱し、体温が一定以上に上がらないようになっており、体の中心部分の温度は、冬も夏も約 37℃で一定に保たれています。

しかし、夏の暑い環境では放熱しにくく、水分補給が十分でない場合などには体温が上昇して、熱中症になるなど健康への影響が生じます。

【人の体温調節メカニズム】

人は体温の上昇を防ぐために、自律的に皮膚近くの血管を拡張し、皮膚の近くに血液を多く流して血液を冷やします。特に手や足の抹消部分は、暑いときには寒いときより血流量が 100 倍程度も多くなると言われています。



皮膚からは以下の 3 通りのメカニズムで放熱します。

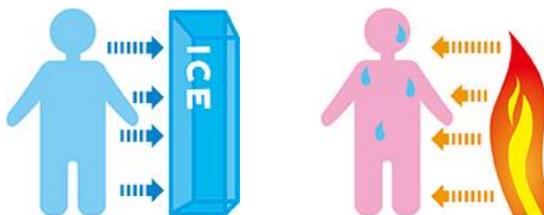
-[空気に放熱（対流）]-

皮膚に直接当たる空気に放熱して皮膚を冷やします。気温が高いほど、風速が弱いほど、放熱は進みません。



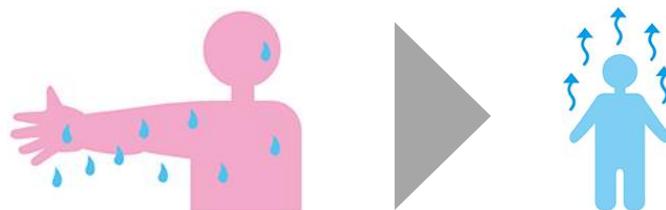
-[まわりのモノに放熱（放射）]-

まわりのモノに向かって熱を放射することで皮膚を冷やします。モノの温度が皮膚温（夏は 35℃程度）より高いと放熱が進まず、逆に皮膚が受ける熱が多くなります



-[発汗して放熱（蒸発）]-

空気やまわりのモノに放熱するだけでは足りずに、体温が上昇してしまう場合に発汗が始まります。汗が蒸発するとき皮膚から気化熱を奪うことで皮膚を冷やします。湿度が高いと汗が蒸発しにくく放熱が進みません。発汗すると体内から水分が失われるので、水分・塩分を補給する必要があります。



高齢者は体温調節機能が衰えはじめるため、夏の暑さに対する注意が必要です。若年者と高齢者が日向と日陰で歩行運動を行った実験の結果⁹では、若年者は日向でも日陰でも体の中心部分の温度上昇は0.6℃程度であり、高齢者も日陰では同程度の上昇でしたが、日向で運動した高齢者は約1℃と倍近く上昇していました。これは高齢者の発汗量が若年者に比べて少ないことなどが影響していると考えられ、高齢者の方が夏の暑さによる影響を受けやすいことが分かります。

ただし、高齢者も日陰では若年者と同程度の上昇だったため、高齢者でも日陰を選んで歩いたり、日傘をさしたりすることにより、夏の暑さによる影響を抑制することができると考えられます。

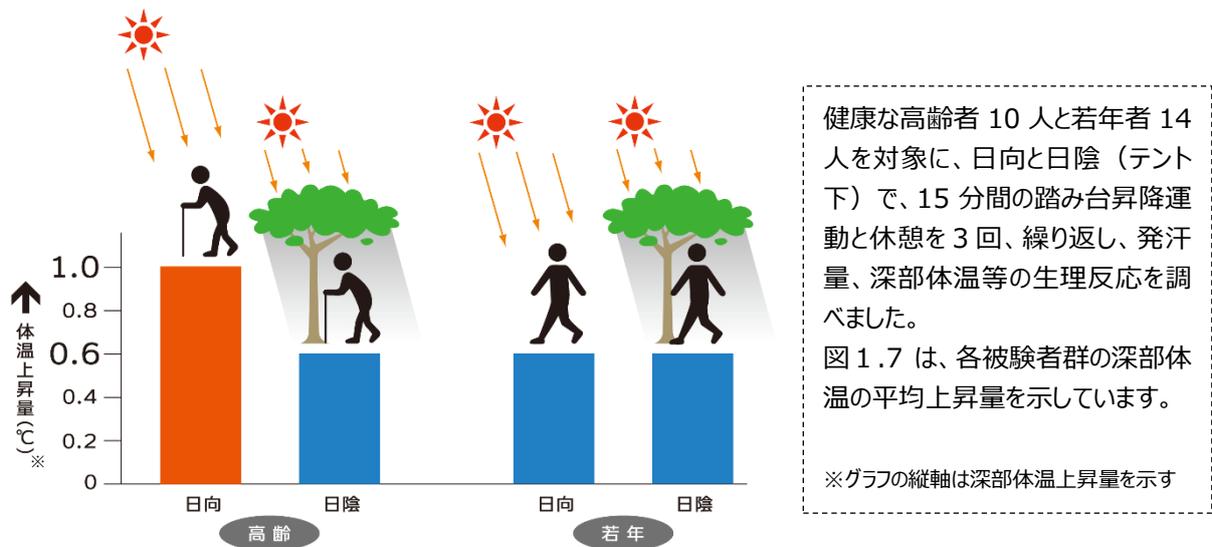


図 1.7 高齢者と若年者の歩行運動実験結果⁹

子供は、汗腺をはじめとした体温調節機能が未発達で十分に放熱できず、厳しい暑さのなかでは体温が上昇しやすいという特徴があります。特に、身長が低い幼児やベビーカーに乗った赤ちゃんは、高温化した路面からの赤外放射を受けやすいため、子供の様子に注意が必要です。

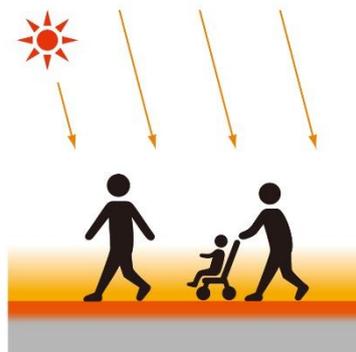


図 1.8 高温化した路面からの赤外放射のイメージ

⁹ 環境省，平成 26 年度ヒートアイランド現象に対する適応策及び震災後におけるヒートアイランド対策検討調査業務報告書（平成 27 年 3 月）のデータをもとに作成。

第2章 まちなかの暑さ対策

2.1 まちなかに求められる暑さ対策

・暑くても待たなければならない場所、快適に過ごしたい場所などに暑さ対策を実施することで、健康で快適な環境づくりを推進

夏の炎天下を歩いていて、目の前の信号が赤になったとき、少しでも日射を避けたいと思います。近くに木陰があると本当に助かります。

暑さの要因を理解し、暑くても待たなければならない場所、快適に過ごしたい場所などに適切な暑さ対策を実施することで、健康で快適なまちなかの環境づくりを進めることができます。

例えば、人がたくさん集まる駅前のロータリーでは、バス停や待ち合わせに使われる場所などに遮熱性の日除けや微細ミスト、保水性ブロックなどを複合的に導入することで、待ち時間をより快適に過ごすことができます。

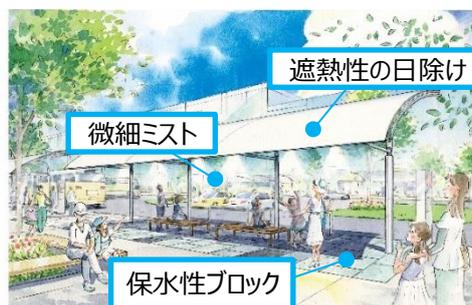


図2.1 バス停など、暑くても待たなければならない場所での暑さ対策のイメージ

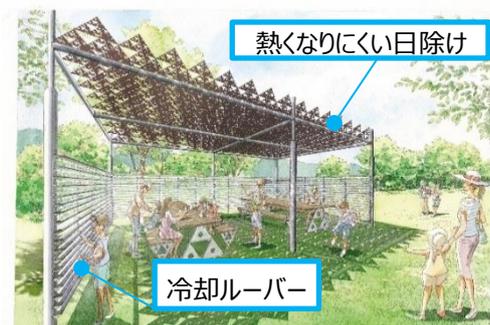


図2.2 公園など、快適に過ごしたい場所での暑さ対策のイメージ

また、気持ちのよい屋外の公園も、夏には子供たちにとっては暑すぎる場所になることもあります。樹木の葉を模した熱くなりくい日除けや、水の蒸発を利用する冷却ルーバー⁹などで、より快適な休憩スポットを創出することができます。

暑さ対策は、大まかに、「うえ」日射の低減、「した」地表面等の高温化抑制・冷却、「よこ」壁面等の高温化抑制・冷却、そして「まんなか」空気・からだの冷却、に分類できます。

それぞれの対策を組み合わせることで、より効果的な暑さ対策となります。

次節では、この分類と合わせて暑さ対策のポイントを解説します。技術の詳細は第3章以降を参照ください。

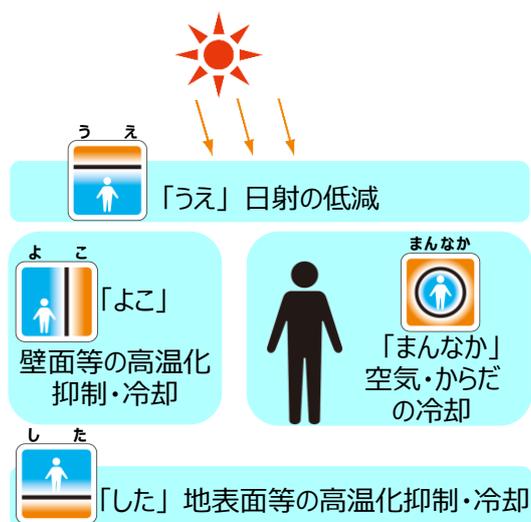


図2.3 暑さ対策の考え方

⁹ ルーバー：壁面や天井の開口部による戸状の板を縦または横に並べて付けたもの。(株式会社岩波書店 広辞苑第五版)

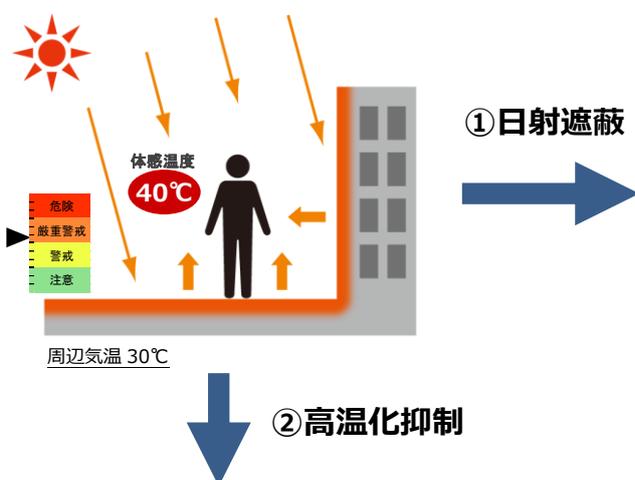
2. 2 暑さ対策のポイント

ここでは、暑さ対策の主な手法と体感温度の低下効果¹⁰の目安を示しました。

まちなかの体感温度は高い

真夏の強い日射と、高温化したアスファルトなどの路面や建物の壁面からの赤外放射によって、気温は 30℃程度でも体感温度は 40℃近くになることがあります。

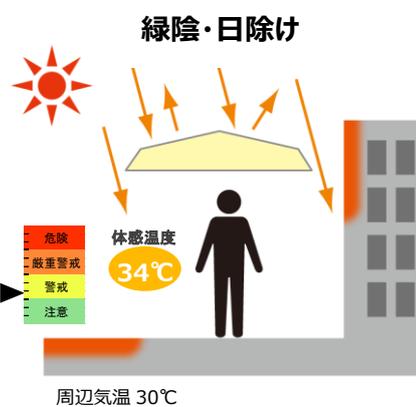
風通しが悪いと、体感温度はさらに上昇します。



日射を遮りましょう



- ・人が受ける日射、路面や壁面に当たる日射を遮ることは暑さ対策として最も効果的
- ・日射と路面や壁面からの赤外放射が減り、体感温度が 3～7℃程度低下
- ・緑陰、日射が透過しにくい日除け、日除け自体の温度が上昇しにくい日除けを選ぶと効果的

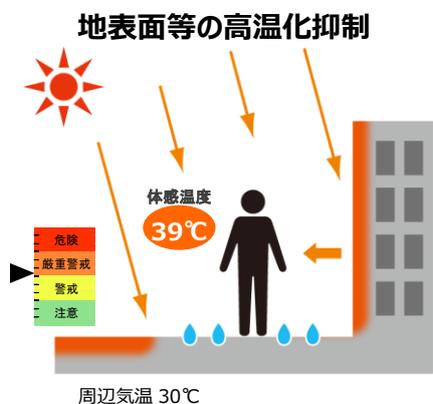


✓ 日射を遮ることが難しい場合は、日射が当たる場所の高温化を防ぎ、赤外放射を減らしましょう

地表面等の高温化を抑制しましょう



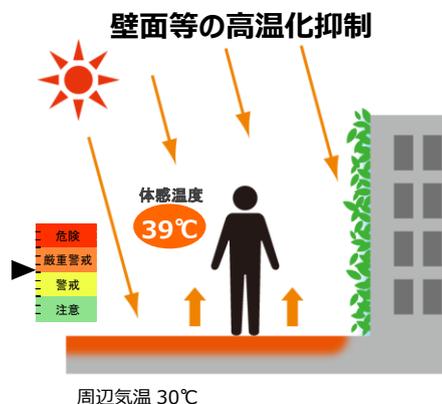
- ・地表面等を緑化もしくは保水化することなどで高温化を抑制し、体感温度が 1～2℃程度低下



壁面等の高温化を抑制しましょう



- ・壁面等を緑化することなどで高温化を抑制し、体感温度が 1℃程度低下



¹⁰ ○内の数値で示している体感温度は ASHRAE SET*演算ソフト（空調調・衛生工学会, 新版 快適な温熱環境のメカニズム付録, 2006 年 3 月）を用いて計算した SET*。計算条件：気温 30℃、相対湿度 50%、風速 0.5m/s、日射量 900W/m²、代謝量 1.7met、着衣量 0.43clo。また、WBGT を熱中症警戒レベルで示した。

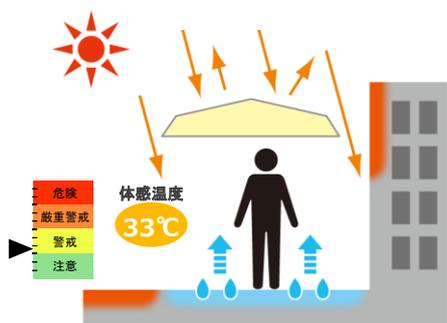
- ✓ 日射を遮り、水の気化熱を活用して路面や側面、空気を冷やすことで、積極的に涼しさを作りましょう
※冷却技術を使うことで、局所的に気温が低下する場合があります。

路面を冷やしましょう



- ・日陰になっている路面に散水もしくは給水すると、路面の温度は気温より低下し、体感温度が 1℃ 程度低下

日除け+地表面等の冷却



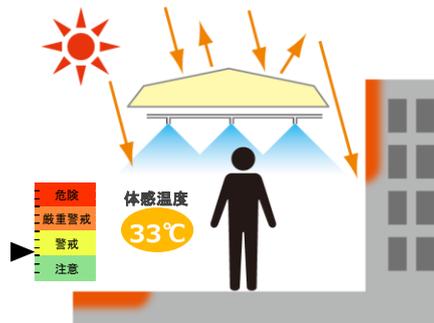
周辺気温 30℃ (対策により局所的に気温低下)

空気・からだを冷やしましょう



- ・微細ミストを噴霧すると、気化熱により局所的に気温が 2℃程度、体感温度が 1℃程度低下
- ・送風ファンで風を当てたり、座面を冷やしたベンチに座ることで、直接、からだを冷やす方法も有効

日除け+微細ミスト等



周辺気温 30℃ (対策により局所的に気温低下)

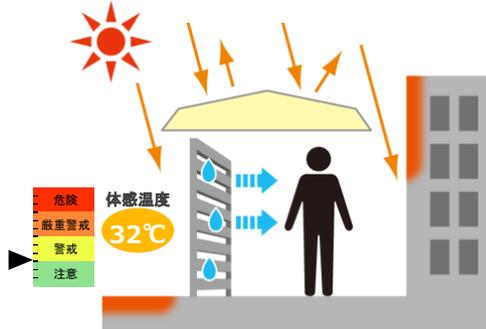
冷却

側面を冷やしましょう



- ・側面に冷却ルーバーなどを設置して路面からの赤外放射を遮ると、体感温度が 1~2℃程度低下

日除け+壁面等の冷却



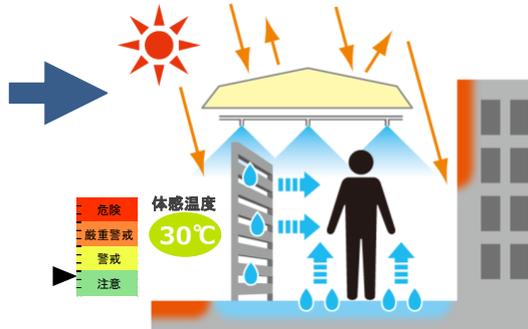
周辺気温 30℃ (対策により局所的に気温低下)

複合的に対策を組み合わせましょう



- ・頭上からの日射を防ぎ、路面、側面、空気・からだを冷却し、涼しさを実感できる空間を創出
- ・ただし、風通しの阻害に注意

日除け+地表面等の冷却 + 壁面等の冷却 + 微細ミスト等



周辺気温 30℃ (対策により局所的に気温低下)

*図の凡例は第3章 表 3.3 を参照ください。

2. 3 暑さ対策の事例

ここでは、実際のまちなかでの暑さ対策の事例を取り上げました。

日射を遮る



道路（埼玉県熊谷市 JR 熊谷駅前）

導入技術：パーゴラ（藤棚）



暑くても信号待ちの間滞在しなければいけない交差点の歩道に暑さ対策を実施した例。道路の付属物である「街路樹」として藤棚を設置した。

（埼玉県熊谷市藤のパラソル事業）

商業施設（香川県高松市高松丸亀町商店街）

導入技術：人工日除け



商店街の各店舗の軒先に日除けを設置した例。商品から日射や雨を避けるために設置されたが、商店街を訪れる人が日射を避けて店舗間を移動できる環境となっている。

鉄道駅（東京都品川区旗の台駅）

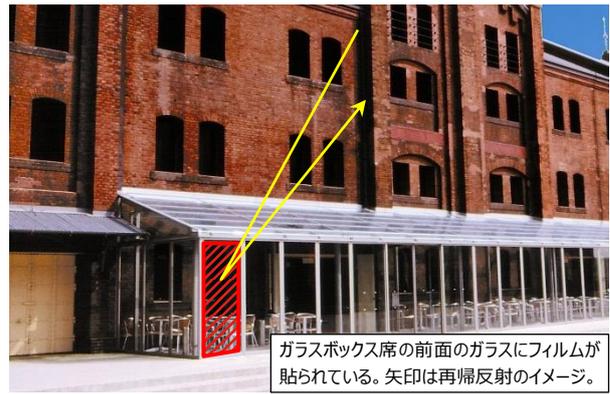
導入技術：人工日除け



駅の改修に伴い、ホーム全体を覆う膜構造の屋根を設置した例。金属屋根などと比べると、膜屋根は屋根の下を明るく保つことで照明の電力を削減できる。また、防汚効果が高い光触媒膜材で、高い日射反射率を維持することができる。

商業施設（神奈川県横浜市中区赤レンガ倉庫）

導入技術：再帰反射フィルム



商業施設内の飲食店のガラスボックス席に再帰反射フィルムを設置した例。ボックス席内への熱の侵入を抑えると同時に、日射の一部を上空に反射させることにより、反射した日射が、ガラス前面の歩行者に当たるのを防ぐことができる。

路面を冷やす



道路（京都府京都市上京区小川通）

導入技術：保水性舗装



(写真提供：京都市)

保水性舗装の設置例。地域の人々が日常的に打ち水を実施していた道路に、打ち水の効果の持続性を高める「石畳風保水性アスファルト舗装」を施工した。

(京都府京都市小川通無電柱化事業の一環)

道路（大阪府大阪市西区高台地区）

導入技術：保水性ブロック



保水性ブロックの設置例で、行政とまちづくりの会の協働により施工した。地域の歴史に因んだデザイン（相撲）に施工されている。市と住民との間で協定が結ばれ、整備された歩道には、住民が打ち水を実施している。

側面を冷やす



住宅外構（埼玉県熊谷市）

導入技術：冷却ルーバー



戸建住宅の1階テラスの暑さ対策として冷却ルーバーを設置した例。アルミ製のルーバー表面に親水性・吸水性塗膜を施し、少量の水でルーバー表面温度が効率的に低下する製品が使用されている。

(埼玉県熊谷市熊谷スマートタウン整備事業の一環)

空気を冷やす



商業施設（愛知県名古屋市中区アスナル金山）

導入技術：微細ミスト



商業施設の軒下に、微細ミストを設置した例。駅からの出口や店舗が立ち並ぶ通路沿いに設置されている。温湿度センサーで気象条件に応じた運転をしている。

複合的に対策を組み合わせる

《H28 年度環境省検証事業¹¹の結果》

バス停（埼玉県熊谷市役所前）

導入技術：人工日除け・保水性ブロック・水景施設・冷却ルーバー・冷却ベンチ



暑くても待たなければならないバス停に、複数の暑さ対策技術を組み合わせ導入した例。地下水の冷たさを利用できる技術を導入した。お年寄りの憩いの場や子ども水遊び場として活用された。

■体感温度改善効果：日向に比べて約-11.9～-9.5℃

■熱中症警戒レベル：



※ 8月の日中（例えば気温 34℃、湿度 50%、風速 1.0m/s、日向の日射量 846W/m²）のときの測定結果

（H28 年度環境省検証事業¹¹）



路面電車電停（大阪府堺市綾ノ町電停）

導入技術：人工日除け・冷却ルーバー・送風ファン付き微細ミスト



高温化した車道と軌道に囲まれた路面電車の電停に暑さ対策を実施した例。施工可能な面積が 6 m²程度と限られていたため、ベンチに座る人を直接冷やす送風ファン付き微細ミストを導入した。

■体感温度改善効果：日向に比べて約-8.7～-7.1℃

■熱中症警戒レベル：



※ 7月の日中（例えば気温 32℃、湿度 55%、風速 0.9m/s、日向の日射量 912W/m²）のときの測定結果

（H28 年度環境省検証事業¹¹）



¹¹ 環境省 平成 28 年度余剰地下水等を利用した低炭素型都市創出のための調査・検証事業

公園（東京都江東区東京ビッグサイト前海上公園）

導入技術：人工日除け・保水性ブロックと散水システム・冷却ルーバー



オフィスビルの近隣で昼食時等に利用されていたベンチに暑さ対策を導入した例。緑が豊かな公園の特徴に合わせて、緑化した冷却ルーバーや樹木の葉を模したフラクタル形状の日除けなどを導入した。

■ 体感温度改善効果：日向に比べて約-7.2~-5.2℃

■ 熱中症警戒レベル：



※ 8月の日中（例えば気温 33℃、湿度 56%、風速 1.1m/s、日向の日射量 685W/m²）のときの測定結果（H28 年度環境省検証事業¹¹）



【個人でできる暑さ対策の例～日傘～】

個人で取り組める暑さ対策の一つとして、自分専用の日陰をつくりだせる日傘が挙げられます。平成 22 年度の環境省の調査では、クールビズと日傘を併用することで、人の暑熱ストレス（汗の量）を約 20%軽減でき、これは 10m 間隔で街路樹を形成する効果に匹敵することがわかっています。

観光地では、日傘のレンタルを行っているところもあります。例えば、埼玉県熊谷市の国宝歓喜院聖天堂の門前町で協力店舗のどこでも日傘を借りて返せる取組み（熊谷市 えんむすび日傘事業）や、日本庭園内をより快適に楽しめるように和傘を貸し出している旧芝離宮恩賜庭園、着物と合わせて日傘も貸し出している京都の着物レンタル店などがあります。

最近では、男性用の日傘も増えてきており、男女問わず夏の必需品として、普及が期待されます。

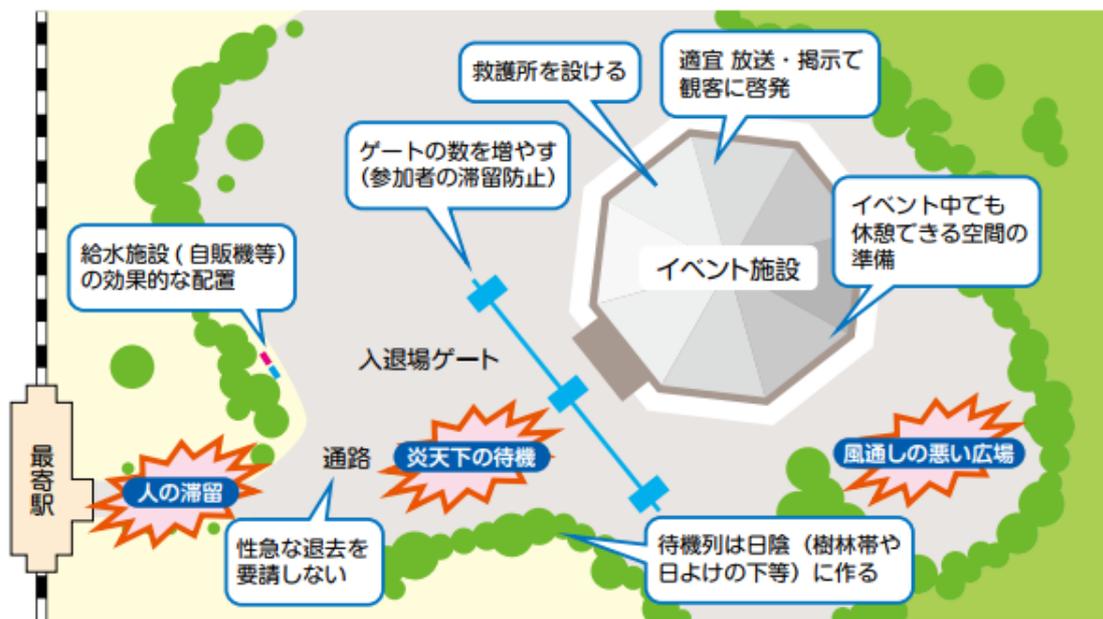


（写真提供：熊谷市 HP）
熊谷市歓喜院聖天堂と門前町内商店街での日傘の貸出

イベントにおける暑さ対策

夏季にイベントが開催される場合には、参加者等の安全性や快適性を確保するため、十分な飲料を供給するとともにイベント会場などの暑熱環境を把握し、参加者等が厳しい暑熱環境を回避できるよう、施設や運営上の工夫が必要です。

環境省「夏季のイベントにおける熱中症対策ガイドライン 2017(暫定版)」(以下、「熱中症対策ガイドライン」という)では、炎天下で人が滞留・待機する場所や風通しの悪い広場など、注意が必要な場所が示されています(下図)。ここでは、イベントにおける暑さ対策の参考となる事例を紹介します。



(熱中症対策ガイドライン 図「イベント会場における暑熱環境の緩和」より)  注意が必要な箇所

①人の動線の暑さを和らげる

駅から会場までの道や会場内の通路は、たくさんの人が密集してゆっくりと移動することになります。日陰がない道の場合には、街路樹の整備や店舗の軒先に日除けを設置し、連続した日陰をつくりだすことで動線上の暑熱環境を大きく改善することができます。また、微細ミストを動線に沿って設置することで歩行者の暑さを緩和することができます。



←歩道沿いでの微細ミスト設置の例(世界陸上大阪大会)



↑連続した日除け設置の例

②人が待機・滞在する場所の暑さを和らげる

イベント当日には、チケット等の購入、入場待ちなどで人々が炎天下で待機する状況が想定されます。簡易テントや移動式の日除けを用いて、日射を避けられる環境を作りましょう。

また、休憩所などには面的に広い日陰空間を作る必要がありますが、大型のテントの他、仮設の構造物（アルミトラス）による大規模な日除けの設置事例などがあります。

また、日除けに微細ミストや送風ファンを併設することで、快適性を高めることができます。

日除け下の路面への打ち水も有効です。



↑移動式日除けを使用した待機所の例



↑仮設構造による大規模な日除けの設置の例



↑移動式の送風ファン付き微細ミストの例

③イベントの一環として暑さを和らげる

打ち水・散水などをイベントとして参加者とともに行うことで、楽しみながら暑さ対策を実施することができます。ミストを活用する場合にも、濡れにくい微細ミストに加えて、スポーツイベントなどの際には、噴霧量や粒径が大きいものを採用し、積極的に濡らしてからだを冷やす方法が有効な場合もあります。見た目にも涼しげで、人が集まる効果も期待できます。



↑消防用ホースを活用し、参加者とともに散水した例
(大阪府吹田市 第48回吹田まつり 吹田スプラッシュパーティー)



↑大噴霧量のミストの例（緑化トンネルとの組み合わせ）

イベント時には、このような対策の他にも、こまめな水分補給など個人でできる対策の呼びかけや、熱中症発生時の医療体制を整えることも重要です。詳しくは熱中症対策ガイドラインを参照してください。

2. 4 暑さ対策による効果

暑さ対策技術の導入により体感温度が低下することで、からだへの負荷が減るだけでなく、まちづくりの視点でも望ましい効果が期待できます。例えば、人の生理・心理反応の改善、にぎわいの創出、省エネルギー効果です。

1) 生理・心理反応の改善

体感温度が低下することで、人の生理反応（心拍数・皮膚温）や心理反応（快適感、温冷感など）が改善しています。

H28 年度環境省検証事業の堺市綾ノ町電停での実験で、被験者の温冷感や皮膚温度などを調べた結果、日向→テント下→暑さ対策施設内（送風ファン付き微細ミストなどを設置）の順に体感温度が下がり、被験者の温冷感の申告も、暑い→涼しいに変化することが確認されています。



図 2.4 被験者実験の様子

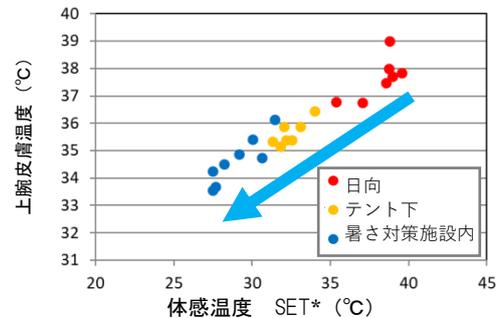
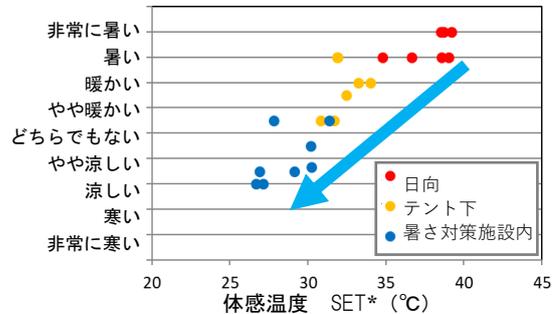


図 2.5 体感温度 SET*と温冷感（上）、上腕皮膚温度（下）の関係

2) にぎわいの創出

暑さ対策を実施することで、夏には閑散としていた公園に、にぎわいを取り戻したり、商業施設であれば集客力向上にもつながる可能性があります。

H28 年度環境省検証事業では、公園内のベンチの利用と体感温度との関係を調査した結果、夏に対策によって体感温度が低下することで、ベンチの利用が増加する傾向があることがわかりました。

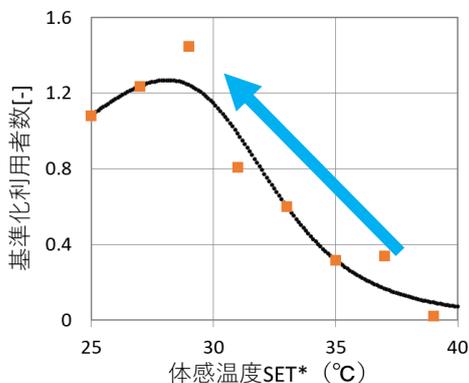


図 2.6 体感温度 SET*と基準化利用者数^{注)}の関係

注) ある場所・時間帯における平均利用者数に対する比率
(H28 年度環境省検証事業 東京ビッグサイト前海上公園及び大阪ビジネスパーク前コミュニティスペースでの利用状況調査結果より)



対策前



対策後

図 2.7 対策前と対策後のベンチの様子 (H28 年度環境省検証事業 東京ビッグサイト前海上公園)

実際に、暑さ対策施設を利用した方々から、「空調が効いた室内の休憩場所よりもコミュニケーションが弾む」という声も聞かれ、暑さ対策施設が子どもから高齢者まで、幅広い世代を対象にまちなかの交流スポットとなる可能性があることもわかりました。

- 自然の涼しさがこちよい
- エアコンの部屋よりもコミュニケーションが弾む
- エアコンと比べて涼しすぎないけど汗がでないレベルが良い
- 子どもが遊ぶ場所としてちょうどよい
- 流れている水が涼しげ
- イスがひんやりして気持ちが良い



図 2.8 暑さ対策施設の利用の様子と利用者の声（H28 年度環境省検証事業 熊谷市役所前）

3) 省エネルギー効果

日除けなどの技術は、稼働時にエネルギーを使用しなくても体感温度を低下させることができます。水や電気を使用する微細ミストなどの技術でも間欠運転にすることなどで稼働エネルギーを小さくすることができます。

暑さ対策施設と仮想の空調室の電気消費量と体感温度低下効果を比べてみると、H28 年度環境省検証事業で検証した暑さ対策施設では、電力消費量は空調室に比べて格段に小さく一定の体感温度低下効果が得られることがわかりました。



図 2.9 暑さ対策施設での電力消費量と体感温度低下効果の目安（H28 年度環境省検証事業より）

2.5 暑さ対策の進め方

・効果的な暑さ対策を実施するには、「現況の熱環境を把握すること」、「適切な対策技術を選定すること」、「効果を検証すること」の3つの手順が重要

暑さ対策は行政や民間事業者などの多様な主体がそれぞれの目的に応じて取り組むことが期待されます。そのため、暑さ対策を進める際の技術的な検討項目や検討内容は様々ですが、「現況の熱環境を把握すること」、「適切な対策技術を選定すること」、「効果を検証すること」の3つの手順を実施することで、有効な対策を進めることができます。

それぞれの手順と本ガイドラインの内容との関係を示します。ただし、以下に示した手順の全てを実施しなければならないわけではありません。必要に応じて、本ガイドラインを参照しつつ実施してください。

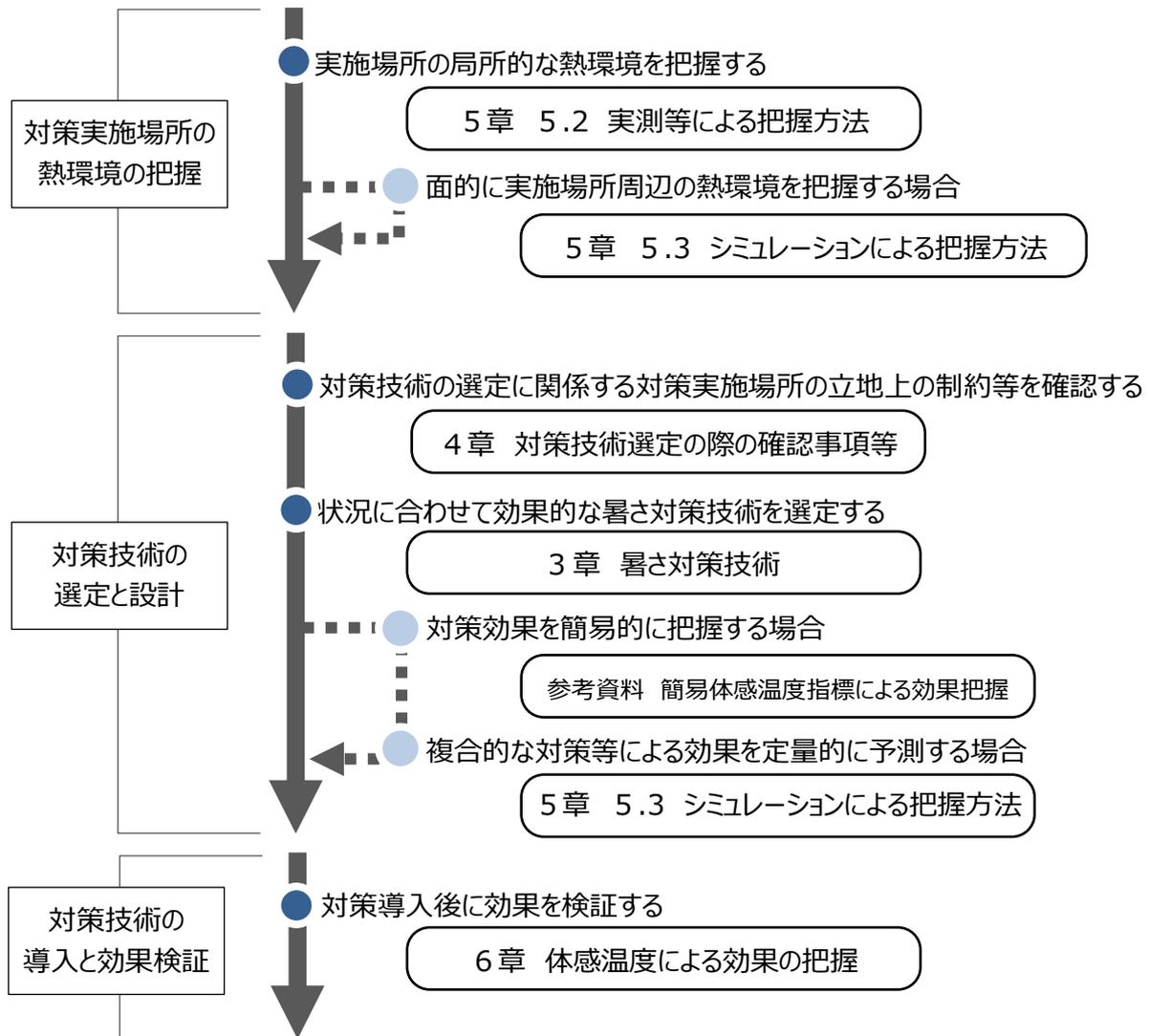


図 2.10 暑さ対策の手順とガイドラインの関係 (● は必要に応じて実施する項目)