

2. 分野別検討 ; 熱環境分野	4
2.1. 都市の熱環境の現況.....	5
2.2. 都市の熱環境の実態.....	6
2.2.1. 都市の熱環境悪化の要因	6
2.2.2. 都市の熱環境の観測・実態	9
2.3. 都市の熱環境悪化の影響.....	13
2.4. 都市の熱環境対策について.....	14
2.4.1. 国における都市の熱環境対策の動向	14
2.4.2. 熱環境に対応した環境共生型の都市形成に関するこれまでの検討	21
2.4.3. 街作りに関する熱環境対策の全体像と対象空間.....	22
2.5. 熱環境対策の総合的推進.....	25
2.5.1. 熱環境対策	25
2.5.2. 熱環境対策を促進するための行政施策の今後の方向.....	36
2.6. ケーススタディ	43
2.6.1. ケース ; 東京地区を対象としたケーススタディ	43
2.6.2. ケース ; 大阪地区を対象としたケーススタディ	50

2. 分野別検討 ; 熱環境分野

熱環境分野では、都市における熱環境に関する問題のうち、都市に特有の環境問題であり、近年その影響が顕著になってきているヒートアイランド現象()に関する対策を中心に検討を行った。具体的には、国等によるこれまで各種の熱環境対策(ヒートアイランド対策等)の検討結果を踏まえ、各種対策を具体的な街作りへ適用していくための方向性や方策、またモデル地区を対象とした対策のイメージ等を明らかにすることを目的に調査・検討を行った。

また、街作りにおいて熱環境改善策に取り組むことは、「都市の涼感」を高めることにもつながり、街作りの創造的側面や市民生活との係わりの視点からも重要である。

なお、熱環境対策は都市気候の改善による冷暖房需要の低減を通じて CO₂ 削減(温暖化防止)にも寄与するため、検討の際には直接的な熱環境対策の効果とともに、熱環境改善に伴う省 CO₂ 効果についても視野に入れることとした。熱環境対策は、他の温暖化対策(省エネ対策等)と連携しながら取組を進めることでより現実的な普及につながると考えられる。

() ヒートアイランド現象とは

ヒートアイランド現象は、都市部の地表面における熱収支が、都市化に伴う人工排熱の増加や、地表面の人工化(舗装、建築物等)等により変化し、都市中心部の気温が郊外に比べて島状に高くなることをいう。都市中心部の気温が郊外と比較して常に高温になっているということは、19世紀から報告されており、世界中の多くの都市でも確かめられている。近年、ヒートアイランド現象の影響が顕著になってきたため、都市に特有の環境問題として注目を集めている。

2.1. 都市の熱環境の現況

元来、日本の家屋は夏を意識した開放的な構造、豊かな植栽・水辺を有していたが、高度成長期における都市の高密化・高層化に伴うコンクリート建造物の増加や植栽・水辺の減少等により蒸発潜熱の発散機能や緑陰機能が損なわれ、このことがヒートアイランド現象の一因となっている。20世紀中に日本の平均気温は約1℃上昇しているのに対し、日本の大都市の気温は2~3℃上昇しており、将来的に地球温暖化が進行した場合には、都心部が今以上に高温化することが危惧される。またヒートアイランドによる気温上昇は冷房エネルギー消費量の増加を招き、これに伴う人工排熱の増加、CO₂排出の増加がヒートアイランド現象や地球温暖化を更に促進するといった悪循環を生む。そのため50~100年の長期的視野で都市を捉え、都市の更新サイクルに応じて熱環境対応型の設計を街作りに織り込んでいくことにより、都心部のさらなる高温化を回避するとともに、都市での地球温暖化防止対策の推進にも貢献していくことが必要である。特に業務施設については、温暖化対策が特に求められている分野であることから、都市のオフィスビル等については熱環境対策を通じた地球温暖化対策の推進が望まれる。

2.2. 都市の熱環境の実態

都市部における熱環境の実態、また熱環境が悪化することによる環境への影響（熱中症等の健康影響、生態系影響、エネルギー消費への影響等）について、環境省で実施したこれまでの調査・観測結果等を整理する。

2.2.1. 都市の熱環境悪化の要因

大気を直接暖める顕熱に着目すると、対流顕熱の増分（ $24.6\text{W}/\text{m}^2$ ）が地表面の人工化による影響、人工顕熱の増加分（ $26.9\text{W}/\text{m}^2$ ）がエネルギー消費による影響と考えられ、それぞれ50%程度の影響を及ぼしていると推察される。

（1） 要因となる項目

ヒートアイランド現象による都市の熱環境悪化は、人工排熱の増加、地表面被覆の人工化、都市の形態に起因している。

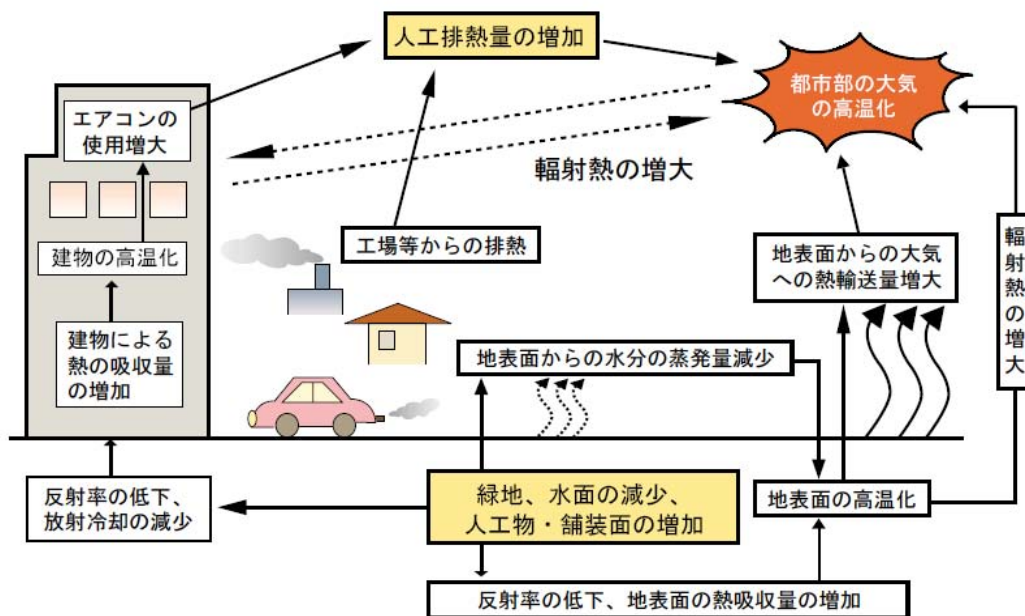


図 2-1 . 都市の熱環境悪化の要因

「ヒートアイランド対策の推進のために」(平成 12 年 12 月)より

(2) 都市における熱の収支

東京 23 区の地表面の熱収支を見ると、自然の状態と比較して、対流顕熱の増加と蒸発潜熱の減少が著しい。東京 23 区で対流顕熱と人工顕熱を合わせた熱の分布を見ると、都心部の顕熱が大きくなっている。

表 2-1 . 東京 23 区の自然状態と現況の一日当たりの平均熱収支の比較

項目	自然状態	現況	内容
日射	328.1	328.3	大気から地表面へ
放射(下向き)	351.3	358.1	
反射	68.5	69.4	地表面から大気へ
放射(上向き)	426.2	458.3	
対流顕熱	65.9	90.5	
蒸発潜熱	126.6	53.2	(うち人工排熱)
人工顕熱	0	26.9	
人工潜熱	0	5.2	
伝導	7.8	14.9	地表面から地中へ

備考) 単位は、 W/m^2 である。

平成 13 年度「ヒートアイランド対策手法調査検討業務」報告書より

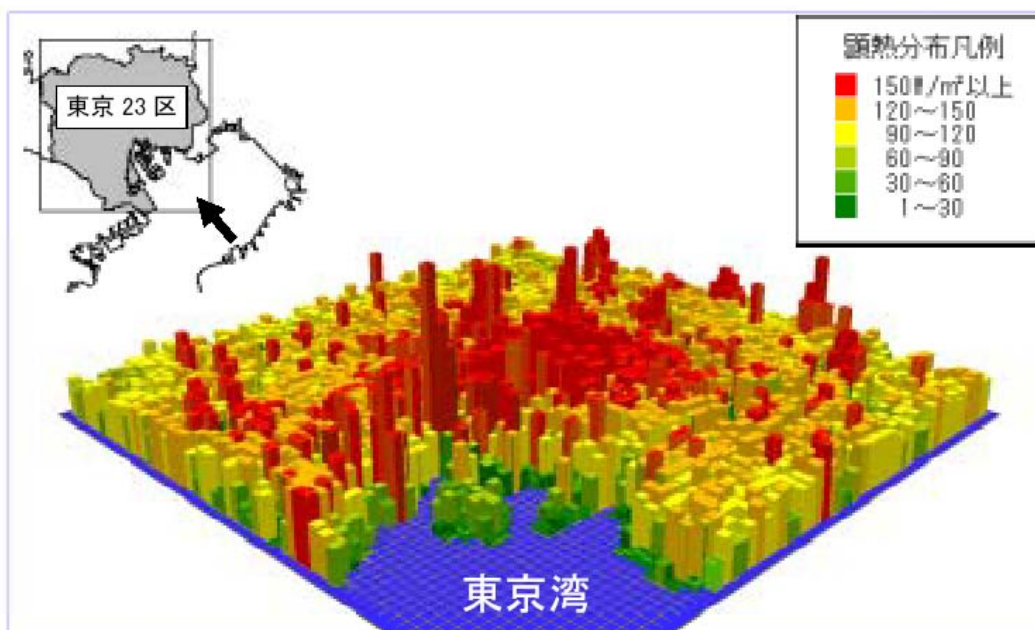


図 2-2 . 東京 23 区エリアの日平均顕熱 (対流顕熱 + 人工顕熱) の分布 (立体図)

平成 13 年度「ヒートアイランド対策手法調査検討業務」報告書より

(3) 要因のシェアと地理

大気を直接暖める顕熱に着目すると、対流顕熱の増分 ($24.6\text{W}/\text{m}^2$) は地表面の人工化による影響、また人工顕熱の増加分 ($26.9\text{W}/\text{m}^2$) はエネルギー消費による影響と考えられ、それぞれ 50% 程度の影響を及ぼしていると推察される。

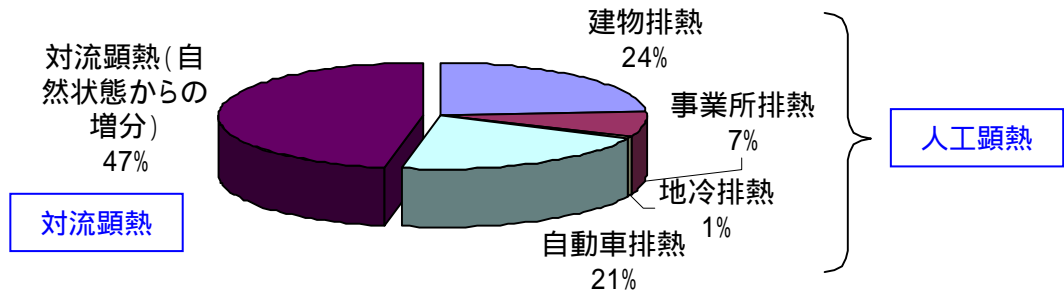


図 2-3 . 東京 23 区日平均顕熱状況

備考) 環境省試算による。

2.2.2. 都市の熱環境の観測・実態

(1) 都市の熱環境の実態

都市の熱環境悪化は、東京、大阪、名古屋等の各都市で観測地の都市化が進むほど顕著になっている。これらの大都市では、高温域が拡大するとともに、熱帯夜が増加する等の影響が見られる。また、大都市のみならず中小都市においても熱環境の悪化が観測されている。

表2-2. 都市の熱環境の実態についての特徴

ポイント	内容
気温の上昇 (経年変化)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 東京都心の気温は地球温暖化よりも速いペースで上昇している。 ■ 100年間に日本全体では約1℃ 上昇しているのに対し、東京の平均気温は約2.2℃ 上昇している。 ■ 東京の2月の平均気温は、過去100年間で2.6℃ の上昇であり(8月は1.7℃ の上昇)冬季の方が夏季よりも温度上昇のスピードが高い。 ■ 東京の日最高気温は約2℃ 上昇したが、日最低気温は約4℃ 上昇している。 ■ 東京都心部と周辺部の最低気温はいずれも上昇しているが、東京都心部の上昇は周辺部に比べて突出している。
昼間の高温化 (気温分布)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 都市空間の暑熱化は、単に平均気温だけでなく、高温にさらされる時間の増加という形で顕著に現れており、30分以上の時間が増加し、範囲が拡大する傾向にある。 ■ 高温にさらされる時間が増加する地区は、一様に延びているのではなく、地区によって増減の状況が異なっている
熱帯夜の増加	<ul style="list-style-type: none"> ■ 都心部では夕方から夜にかけての気温が下がりにくくなっている。 ■ 熱帯夜(最低気温が25℃ 以上)は都心部を中心に出現日数が多くなっているが、墨田区、板橋区等も年間36日以上と多い。

1) 観測調査等の実施状況

都市の熱環境特性を表わす指標としては、気温、風、都市化状況等があるが、これらの観測調査の実施状況を以下に整理する。

(ア) 環境省気象観測データ

環境省では、関東圏・近畿圏・中京圏における気温等の広域測定を実施している。

(イ) 気象庁アメダス

「地域気象観測システム」アメダス (AMeDAS ; Automated Meteorological Data Acquisition System) は、雨、風、雪等の気象状況を時間的、地域的に細かく監視するために、降水量、風向・風速、気温、日照時間の観測を自動的にを行い、気象災害の防止・軽減に重要な役割を果たしている。アメダスは 1974 年 11 月 1 日から運用を開始し、現在、降水量を観測する観測所は全国に約 1,300 ヶ所ある。このうち、約 850 ヶ所 (約 21km 間隔) では降水量に加えて、風向・風速、気温、日照時間を観測しているほか、雪の多い地方の約 280 ヶ所では積雪の深さも観測している。

(ウ) 都内気象観測網 ; METROS

ヒートアイランド現象は、局地性の高い現象であり、関連する気温や風、降雨等は、23 区内でも地域差が大きく、正確な実態把握や、気温上昇、集中豪雨等の発生原因を解明するためには、多数の地点の詳細な気象データが必要となる。また、都市気候数値モデル等を用いて熱環境対策の効果を予測する場合にも、予測条件の設定や予測結果の検証を行うために、詳細な気象観測データが必要になる。しかし、従来データは都道府県単位で見た場合それほど観測地点は多くない (例えば、気象庁アメダスは、東京都(島しょ部を除く)では、全域で 10 地点、区部では 5 地点)。

こうした背景から、東京都環境科学研究所は、平成 14 年 7 月から東京都立大学と共同で都内 120 地点 (平成 15 年度からは 126 地点) に気象観測機器を設置し、気温や風等の連続観測を開始した。

この気象観測網は、METROS (Metropolitan Environmental Temperature and Rainfall Observation System : 首都圏環境温度・降雨観測システム) と呼ばれ、さらに METROS20 と METROS100 の 2 種類の異なる観測システムに分けられる。

METROS20 は、都区内 20 ヶ所のビルの屋上部等で、風向風速、気温、湿度、降水量、気圧を自動的に観測するシステムである。10 分間隔で計測されたデータは、1 時間に 1 回、電子メールとして東京都環境科学研究所と都立大学に配信される。こうした携帯端末による気象データの自動収集システムは我が国で初めての試みである。

METROS100 は、23 区内約 100 ヶ所の小学校の百葉箱内に設置された小型の温湿度データロガーによる観測システムである。ロガーには 10 分間に一度、温度、湿度データが記録され、このデータを約 45 日ごとに回収・整理する。観測地点は約 2.5km メッシュに 1 地点の割合で配置されていて、時間的にも空間的にも非常に高密度なデータが得られる (METROS20 の観測は、平成 17 年 3 月終了、METROS100 については、100 地点の観測は平成 18 年 3 月に終了、平成 18 年 4 月から 34 地点で観測中)。

(エ) 熱環境カルテ

都市毎に気温変化の状況、都市化の情報及び風環境の情報を整理して、熱環境カルテを取りまとめている。

2) シミュレーション手法開発

都市の熱環境悪化の実態を解析するとともに、取りうる対策を評価するため、各種のシミュレーション手法が開発され、効果検証等が行われている。

以下に環境省における調査事例を示す。

環境省：ヒートアイランド対策手法調査検討業務

- ・簡易計算システム；本モデルは、都市計画等の実務において、初期段階でヒートアイランド対策の大略の効果を把握できるように開発されたものである。
- ・計画に関わる対策の主な組み合わせを1次元都市キャノピーモデルで、あらかじめ計算しておき、計算結果をCD-ROMにデータベース収録して、検索表示を行えるようにしたものである。
- ・利用者が計画条件の組み合わせを選択することにより、データベースに収録されている計算結果を検索し、補完処理を自動的にを行い表示画面に映し出す仕組みとなっている。

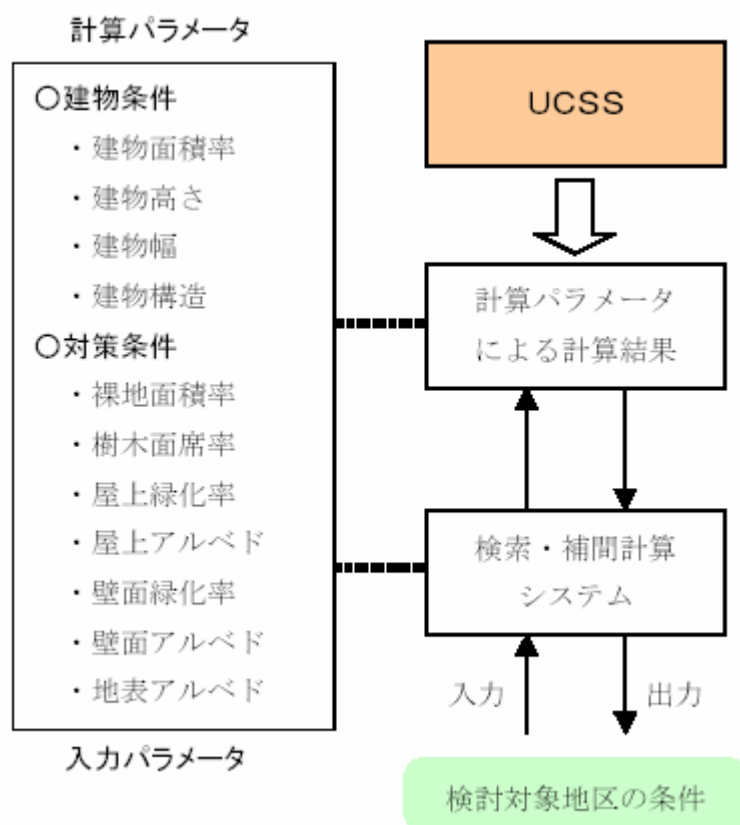


図 2-4．簡易計算法によるシステムの概要

平成 13 年度「ヒートアイランド対策手法調査検討業務」報告書より

(2) 観測調査の課題

都市の熱環境は、局所的な地表面被覆と大気との間の複雑な熱の移動と、その大気を移流させる気象条件、移流を規定する地形条件等、詳細スケールから広域スケールにまで及ぶ現象を包含したメカニズムで形成されている。これに対して、現在利用できるデータは、局地的な気象・熱収支の観測結果、アメダス、衛星写真程度であり、都市全体を覆う高密で精度の高いデータが無く、実態把握やメカニズムの解析の大きな障害となっている。これまでも東京都等の一部の地域で詳細な観測を行っている事例はあるが、今後は、より多くの都市において都市気象や汚染の状況を包括的に捉えることができる、都市を単位とした高密で精度の高い観測データを収集、蓄積していく必要がある。

これまでの把握状況（環境省）

- ・ 気温上昇の特性が都市規模や地域の気候特性等によって異なる
（最高気温の上昇傾向が強い都市、最低気温の上昇傾向が強い都市、一般的に気温上昇が見られる都市、気温上昇傾向は顕著でない都市の4タイプ）
- ・ 気温上昇には、地形、土地利用、風等の関与が示唆

現段階では、全国的に整備されている統計情報等を基本としたため、人工排熱、被覆等がどれだけ気温上昇に寄与しているかを定量的に把握することが課題

2.3. 都市の熱環境悪化の影響

(1) 都市の熱環境悪化の影響の概要

都市の熱環境悪化は都市の住民に著しい不快感をもたらしているが、それにとどまらず、著しい高温化が住民の健康にも影響を与えており、熱中症の発生やこれによる死亡等、都市の高温化と健康被害の相関関係が明らかにされている。とりわけ高齢者や幼児、病人等に大きな負担となっている。また、都市の熱環境悪化はCO₂の排出を伴うエネルギー利用が要因の一つであるが、都市の熱環境悪化による高温化を回避するために冷房を使用する結果、一層のCO₂が増加し、それにより更なる高温化がもたらされるといふ「負のスパイラル化現象」が生じている。加えて、生態系への影響、集中豪雨等の被害への関与の可能性も考えられている。

表2-3. 都市の熱環境悪化による主な環境影響の整理

対象	影響
健康被害	<ul style="list-style-type: none">・熱中症の増加・冷房空間との往来による疲労感の増大・睡眠障害・その他（循環器系疾患の増加、ウィルス感染の可能性の増大等）
生態系への影響	<ul style="list-style-type: none">・生物相の変化・植物の成長阻害
エネルギー消費の増大	<ul style="list-style-type: none">・夏季消費量の増大と冬季消費量の減少
異常気象	<ul style="list-style-type: none">・集中豪雨発生への関与の可能性

(2) 影響調査の課題

これまでの調査の結果、総体として都市の熱環境悪化が少なからず各種の環境影響に関与していることは言えるが、現状ではその関係性を定量的に分析できるまでには至っておらず、今後さらに調査研究が必要と考えられる。また、これまで検討を重ねてきた都市の熱環境悪化の原因及び影響に関する知見を基に、今後は地域の熱特性等も含めた総合的な都市の熱環境評価について検討を始める必要がある。

2.4. 都市の熱環境対策について

国における都市の熱環境対策の動向（ヒートアイランド対策関係府省連絡会議、都市再生プロジェクト、地球温暖化対策としての都市の熱環境対策、第3次環境基本計画、平成19年度予算要求状況等）や、各省庁における対策の実施状況（各省庁の主な対象分野、各省庁における実施施策等）等について整理した。

2.4.1. 国における都市の熱環境対策の動向

（1）ヒートアイランド対策関係府省連絡会議

都市の熱環境対策については、これまで関係府省や地方公共団体において都市の熱環境改善に資する各種の施策が講じられてきているところであるが、今後、都市の熱環境対策を一層適切に推進するためには、対策に関する各種の施策を相互に連携させ、体系立てて実施していく必要がある。このような認識の基、平成14年3月に閣議決定された「規制改革推進3か年計画（改訂）」の中で、関係各省からなる総合対策会議を設置する等総合的な推進体制を構築する、都市の熱環境改善対策に係る大綱の策定について検討し結論を出す等が定められた。これを受けて、同年9月、ヒートアイランド対策関係府省連絡会議が設置され、大綱の策定について検討を開始し、更に都市の熱環境対策に係る大綱を定めることが閣議決定された。平成16年3月30日には、政府におけるこれまでの議論を踏まえ、都市の熱環境対策に関する国、地方公共団体、事業者、住民等の取組を適切に推進するため、基本方針を示すとともに、実施すべき具体の対策を体系的に取りまとめた「ヒートアイランド対策大綱」を策定した。ヒートアイランド対策大綱においては、「人工排熱の低減」、「地表面被覆の改善」、「都市形態の改善」、「ライフスタイルの改善」の4つを柱とし、さらに、「観測・監視体制の強化及び調査研究の推進」を加えた上記5つを掲げて対策の推進を図ることとしている（表2-4）。

表2-4．具体的な対策

方向	目標	具体的施策
人工排熱の低減	省エネルギーの推進、交通流対策等の推進、未利用エネルギー等の利用促進により、空調システム、電気機器、燃焼機器、自動車等の人間活動から排出される人工排熱を低減させる。	<ol style="list-style-type: none"> 1) エネルギー消費機器等の高効率化の促進 2) 省エネルギー性能の優れた住宅・建築物の普及促進 3) 低公害車の技術開発・普及促進 4) 交通流対策及び物流の効率化の推進並びに公共交通機関の利用促進 5) 未利用エネルギー等ヒートアイランド対策に資する新エネルギーの利用促進
地表面被覆の改善	緑地・水面の減少、建築物や舗装等によって地表面が覆われることによる蒸発散作用の減少や地表面の高温化を防ぐため、地表面被覆の改善を図る。	<ol style="list-style-type: none"> 1) 民間建築物等の敷地における緑化等の推進 2) 官庁施設等の緑化等の推進 3) 公共空間の緑化等の推進 4) 水の活用による対策の推進
都市形態の改善	都市において緑地の保全を図りつつ、緑地や水面からの風の通り道確保する等の観点から水と緑のネットワークの形成を推進する。また、長期的にはコンパクトで環境負荷の少ない都市の構築を推進する。	<ol style="list-style-type: none"> 1) 水と緑のネットワーク形成の推進 2) 環境負荷の小さな都市の構築に向けた都市計画制度の活用推進
ライフスタイルの改善	都市における社会・経済活動に密接に関連するヒートアイランド現象を緩和するために、ライフスタイルの改善を図る。	<ol style="list-style-type: none"> 1) ライフスタイルの改善に向けた取組の推進 2) 自動車の効率的な利用
観測・監視体制の強化及び調査研究の推進	-	<ol style="list-style-type: none"> 1) 観測・監視と実態把握 2) 原因・メカニズム・影響に関する調査研究 3) 計画的な施策展開のための調査研究 4) その他

「ヒートアイランド対策大綱」（平成16年3月30日）ヒートアイランド対策関係府省連絡会議より作成

(2) 都市再生プロジェクト

国では、平成 16 年 12 月に都市再生プロジェクト「都市再生事業を通じた温暖化対策・ヒートアイランド対策の展開」が決定され、モデル的取組を推進・支援すること等が示された。同決定を踏まえ、平成 17 年 4 月にはまちづくり施策と併せて、地球温暖化・ヒートアイランドの改善に資する環境・エネルギー対策等を、時間と場所を限り一体的・集中的に投入することで最大の効果を図ることを目的として、全国 10 都市・13 地域の「地球温暖化対策・ヒートアイランド対策モデル地域」が選定され、それぞれのモデル地域において対策が進められている。

(3) 地球温暖化対策としての都市の熱環境対策

都市において環境負荷を抑えつつ良好な熱環境を実現するためには、人工被覆の改善等により、冷房等のエネルギー消費の削減を推進し、持続性の高い都市を構築することが求められるが、これは同時に地球温暖化対策に資するものと考えられる。その効果が直接的に実感しにくい CO₂ 排出削減対策に対し、熱環境の改善を通して対策による便益を享受できる仕組みを整理することにより、双方の対策が一層推進されるものと考えられる。

我が国では、地球温暖化対策推進法に基づき、京都議定書の 6%削減約束を確実に達成するために必要な措置を定めるためのものとして、また、平成 16 年に行った地球温暖化対策推進大綱の評価・見直しの成果として、同大綱、地球温暖化防止行動計画、地球温暖化対策に関する基本方針を引き継ぎ、平成 17 年 4 月に「京都議定書目標達成計画」が策定された。

この計画のなかでは、「省 CO₂ 型の地域・都市構造や社会システムの形成」における「省 CO₂ 型の都市デザイン」対策として、『緑化等ヒートアイランド対策による熱環境改善を通じた省 CO₂』が挙げられ、対策が進められているところである。

(4) 第 3 次環境基本計画

平成 18 年 4 月に閣議決定された第 3 次環境基本計画でも、都市の熱環境（ヒートアイランド現象）は以下のように取り上げられている。

第一部 第1章 第1節 社会経済と環境の現状 - 1 我が国の社会経済と環境問題の現状 (P7)

社会経済活動が原因となる環境負荷に関係する要素として、例えば、単身世帯の増加、新たな電化製品の普及、24 時間対応の店舗やサービスの急増、郊外居住人口の増加等に伴う公共施設や大規模店舗等の郊外立地の増加といったまちの郊外化、自動車の保有台数・1 人当たり走行キロ数の増加など、我々のライフスタイルが変化してきていることが挙げられます。こうした変化を背景に、エネルギー使用、中でもオフィスなどの業務部門や家庭部門のエネルギー使用が大きく増加しています。こうしたエネルギー使用の増加は、化石燃料資源の枯渇だけでなく、温室効果ガスの排出による地球温暖化、大都市における熱環境の悪化（ヒートアイランド現象）による熱帯夜日数や熱中症の増加といった形で我々の日常生活に影響を与えています。
--

第一部 第1章 第2節 第二次環境基本計画策定後の取組による主な成果と今後の環境政策の課題 - 3 大気環境対策の分野 (P11)

一方、第1節で述べたように、大都市部での高濃度汚染や幹線道路周辺での騒音問題が依然として厳しい状況にあるだけでなく、24 時間営業の店舗や大規模小売店舗の郊外立地の増加などに伴うエネルギー消費の増大、人口集中や地表面の人工化などに伴うヒートアイランド現象といった、都市での活動の集中を背景とした課題も顕在化してきており、緑地の保全、緑地や水面からの風の通り道を確保する等の観点から水と緑のネットワークの形成など都市形態の改善にわたる取組が必要となってきました。

第二部 第1章 第1節 地球温暖化問題に対する取組 - 4 重点的取組事項 (P28)

温室効果ガスの排出削減、吸収等に関する対策・施策

エネルギーの面的利用や緑化等のヒートアイランド対策等による省CO₂型の地域づくり、地域レベルの協議会を通じた通勤交通マネジメントやカーシェアリング等の利用者による具体的な取組を伴った公共交通機関の利用促進、環境に配慮した自動車使用の促進、円滑な道路交通を実現する体系の構築、環境的に持続可能な交通の実現等による交通システムの効率化、荷主と物流事業者の協働による取組の強化・拡大、モーダルシフト、トラック輸送の効率化等による物流体系全体のグリーン化、地域のバイオマス資源を活用したバイオマスタウンの構築や未利用エネルギー、新エネルギー等の特色あるエネルギー資源の効率的な地産地消による、地域全体での省CO₂化を推進します。また、都市再開発など別目的で行われる関係の取組や事業においても、二酸化炭素削減や熱環境改善に必要な配慮をします。さらに、これらを円滑に進めるための社会的な枠組みや基盤についても、必要に応じて整備します。

第二部 第1章 第3節 都市における良好な大気環境の確保に関する取組 - 1 現状と課題 (P37)

都市の熱環境（ヒートアイランド現象）

地球全体の平均気温は20世紀中に約0.6 上昇していますが、日本の大都市に限ると2~3 も上昇していることから、ヒートアイランド現象の進行は顕著であると言えます。また近年の都市の熱環境の傾向としては、気温が30 を超える時間の増加や熱帯夜の出現日数の増加がみられ、これによる健康への影響やエネルギー消費への影響などが懸念されています。

**第二部 第1章 第4節 環境保全上健全な水循環の確保に向けた取組 -
3 施策の基本的方向 (P44)**

(4) 都市部

都市部においては、水循環の変化による問題が現れやすく、河川流量の減少、親水性の低下、ヒートアイランド現象等が依然として問題となっており、貯留浸透・涵養機能の回復など、可能な限り自然の水循環の恩恵を増加させる方向で関連施策の展開を図る必要があります。このため、都市計画における整備、開発及び保全の方針等の都市計画制度の活用により、地下水涵養機能の増進や都市における貴重な貯留・涵養能力を持つ空間である公園緑地の保全と創出を推進するとともに、都市内の水路等の創出・保全を図ります。また、公共施設においては緑化を推進するとともに、民有地についても特別緑地保全地区や緑化地域の指定、緑地協定等の締結の促進等により、良好な自然的環境を形成している民有緑地の確実な保全や新たな緑地空間の創出、住民参加による緑化活動等を推進します。また、住民参加による都市内の水路の保全を支援します。さらに、地下水涵養を促進するため、雨水浸透施設の整備、流出抑制型下水道の整備、透水性舗装の促進等を進めます。また、雨水や下水処理水等の生活用水としての利用等を進めるとともに、貯水池の弾力的な運用や下水の高度処理水等の河川還元等による流量の確保等の取組を進めます。河川護岸の整備に際しては、表流水と地下水のつながりを確保するとともに、多自然型川づくり等自然に配慮した河川整備を進めること等により水辺の自然環境を改善し、生物の良好な生息・生育の場となる水の流れを確保します。さらに、親水性の向上、ヒートアイランド対策等への有効活用が必要な地域では、都市内河川や地下湧水、下水の高度処理水等の利用を環境影響に配慮しつつ進めます。また、地下水使用の抑制が必要な地域においては、表流水への転換を含めた代替水対策や地下水採取規制が行われていない地域での地下水使用の合理化、新規の井戸の設置規制、既存の井戸の利用者に対する節水指導等を進めます。

第二部 第2章 第1節 問題の各分野に係る政策 - 2 大気環境の保全 (地球規模の大気環境を除く) (P89)

**(4) 地域の生活環境に係る問題への対策
ウ 都市におけるヒートアイランド対策**

前章第3節に示した考え方に沿って、人口排熱の低減、地表面被覆の改善、都市形態の改善、生活様式の改善などの取組を総合的に推進します。また観測・監視体制の強化に努めるとともに、ヒートアイランド現象に関する調査研究も推進します。

(5) 各省庁における対策の実施状況

表2-5. 各省庁における実施施策一覧(ヒートアイランド対策大綱第2回対策の進捗状況の点検より作成)

	環境省	経済省	国土交通省	警察庁・農林水産省・文部科学省	
1 人工排熱の低減	1) エネルギー消費機器等の高効率化の促進	・対策技術率先導入事業 ・業務部門二酸化炭素削減モデル事業 ・地球温暖化対策技術開発事業	・トップランナー方式による機器の性能向上(自動車に関しては国土交通省と共管) ・エネルギー使用合理化設備導入促進表示制度事業 ・販売事業者の取組の情報提供事業 ・エネルギー使用合理化技術の戦略的開発 ・住宅用放熱部材の開発(光触媒利用高機能住宅用部材プロジェクトのうち数) ・省エネルギー・新エネルギーに関するビジョン策定 ・省エネルギー設備、システムの導入促進 ・高効率機器導入支援		・信号灯のLED化の推進
	2) 省エネルギー性能の優れた住宅・建築物の普及促進	・二酸化炭素排出削減モデル住宅整備事業(環の匠住宅整備事業) ・街区まるごとCO ₂ 20%削減事業 ・地域協議会代エネ・省エネ対策推進事業	・省エネルギー設備、システムの導入促進(再掲) ・ESCO事業の活用促進 ・省エネ法による民生業務部門対策の強化 ・高環境創造高効率住宅用VOCセンサ等技術開発	・省エネ法等に基づく住宅・建築物の省エネルギー化の推進 ・環境共生住宅市街地モデル事業における環境への負荷を低減するモデル性の高い住宅市街地整備の推進 ・先導型再開発緊急促進事業 ・21世紀都市居住緊急促進事業による省エネルギー性能の優れた住宅・建築物の普及促進	
	3) 低公害車の技術開発・普及促進	・環境負荷の小さい自動車等に係る特例措置(自動車税のグリーン化・自動車税) ・低燃費車に係る特例措置(自動車取得税) ・低公害車(代エネ・省エネ)車普及事業費補助 ・燃料電池自動車普及事業費補助	・クリーンエネルギー自動車の普及拡大 ・新エネルギー技術開発プログラム(うち燃料電池自動車相当分) ・アイドリングストップ自動車導入促進事業	・低公害車普及促進対策費補助	
	4) 交通流対策及び物流の効率化の推進並びに公共交通機関の利用促進		・省エネ法による運輸部門対策の導入	・道路交通情報通信システム(VICS)サービスの推進	
	5) 未利用エネルギー等ヒートアイランド対策に資する新エネルギーの利用促進	・対策技術率先導入事業(再掲) ・再生可能エネルギー高度導入地域整備事業	・地域冷暖房に対する日本政策投資銀行の低利融資 ・省エネルギー、新エネルギーに関するビジョン策定(再掲) ・高効率機器導入支援(再掲) ・未利用エネルギー等ヒートアイランド対策に資する新エネルギーの利用促進 ・未利用エネルギーを活用した地域冷暖房	・下水熱の有効利用 ・自然エネルギーを活用した水素燃料電池の創出支援調査 ・エコまちネットワーク整備事業	
2 地表面被覆の改善	1) 民間建築物等の敷地における緑化等の推進		・緑化地域の創設 ・地区計画等の区域における緑化率規制 ・緑化施設整備計画認定制度 ・市民緑地制度の拡充 ・エコビル整備事業における緑化の推進 ・市街地再開発事業等における緑地整備 ・優良建築物等整備事業における緑化の推進 ・公営住宅等整備事業における緑化の推進 ・住宅地区改良事業等における市街地の緑化の推進 ・住宅市街地総合整備事業における市街地の緑化の推進 ・21世紀都市居住緊急促進事業における緑化の推進 ・新規都市機構住宅における緑化の推進 ・住宅マスタープランに基づく地方公共団体施策住宅に係る住宅金融公庫融資の特別創増制度 ・総合設計制度の活用促進		
	2) 官庁施設等の緑化等の推進	・学校エコ改修と環境教育事業	・グリーン庁舎(環境配慮型官庁施設)の整備等の推進	・環境を考慮した学校施設(エコスクール)の整備推進に関するパイロット・モデル事業 ・屋外教育環境施設の整備	
	3) 公共空間の緑化等の推進	・環境保全施設整備費補助	・都市公園の整備及び緑地保全・緑化の総合的推進 ・立体都市公園制度の創設 ・借地公園の整備の推進 ・下水処理場の緑化等の推進 ・都市山麓グリーンベルトの整備 ・道路緑化の推進 ・港湾緑地の整備		
	4) 水の活用による対策の推進	・環境保全施設整備費補助(再掲) ・都市内水路等を活用した実証モデル調査	・健全な水循環系の構築に関する取組の推進 ・下水道による都市の水・緑環境の整備 ・下水処理水の路面散水 ・雨水貯留浸透施設の設置等の推進 ・路面温度を低下させる舗装(保水性舗装、遮熱性舗装等)の開発、普及		
3 都市形態の改善	1) 水と緑のネットワークの形成の推進		・大都市圏における都市環境イノバのグランドデザインの策定・推進 ・大都市圏における近郊緑地の保全施策の充実 ・都市山麓グリーンベルトの整備(再掲) ・緑地環境整備総合支援事業の創設 ・緑地保全地域の創設 ・地区計画制度における緑地保全措置の充実 ・下水道による都市の水・緑環境の整備(再掲)		
	2) 環境負荷の小さな都市の構築に向けた都市計画制度の活用促進		・環境負荷の小さな都市の構築に向けた都市計画制度の活用促進		
4 改善	1) ライフスタイルの改善に向けた取組の推進	・ヒートアイランド対策に関する調査(ヒートアイランド対策に関する広報) ・地球温暖化防止に関する普及啓発・広報活動 ・地域協同実施排出抑制対策推進モデル事業	・新エネルギー、省エネルギーに関する広報活動		
	2) 自動車の効率的な利用	・エコドライブの推進	・低公害車普及促進対策費補助(再掲)		
5 推進	1) 観測・監視と実態把握	・ヒートアイランド対策に関する調査(再掲)	・健全な水循環系の構築に関する取組の推進(再掲) ・国土環境モニタリング ・都市域におけるヒートアイランド解析システムの構築(再掲)	・人工衛星による地球環境観測	
	2) 原因・メカニズム・影響に関する調査研究	・ヒートアイランド対策に関する調査(再掲) ・熱中症予防情報の提供・モニタリング	・大都市河川・沿岸域における高密度水温モニタリング ・宅地利用動向調査(数値土地利用情報) ・都市域におけるヒートアイランド解析システムの構築	・多面的機能維持増進調査	
	3) 計画的な施策展開のための調査研究	・環境技術実証モデル事業(ヒートアイランド対策技術分野) ・環境技術実証モデル事業 ・環境技術実証モデル事業	・水資源の有効利用等の推進に関する調査の内、水の活用によるヒートアイランド緩和策の検討 ・民間建築物等における緑化推進を図るための調査研究 ・都市廃熱処理システムに関する調査検討(ガイドラインの作成等) ・建築物に係るヒートアイランド対策推進手法の検討 ・CASBEE(建築物総合環境性能評価システム)の開発及び普及の推進 ・雪氷冷熱エネルギー活用社会構築調査及び雪氷輸送物流システム検討調査 ・都市空間の熱環境評価・対策技術の開発 ・ヒートアイランド対策効果の定量化に関する研究		

2.4.2. 熱環境に対応した環境共生型の都市形成に関するこれまでの検討

(1) 熱中症予防の情報提供

熱中症の予防を図るため、熱環境を表す指標である WBGT (湿球黒球温度) の予測情報の提供、及びモニタリングした WBGT の速報値の提供を開始 (平成 18 年 6 月)。

国立環境研究所が独自に集計している主要都市の熱中症患者搬送人員数や、熱中症保健指導マニュアルと連携を図ることで、総合的な熱中症関係情報の提供を目指している。

(2) 都市緑地を活用した地域の熱環境改善構想の検討

都市内の大規模緑地は、周辺市街区に比べて気温が低く、緑地の冷涼な空気は、昼は風により、夜はにじみ出し現象 (温度差による緑地から市街地への冷気の移動) 等により周辺市街地に運ばれ、周辺市街地の熱環境を改善させることが期待されるが、現実の都市では緑地周辺の建物群や道路暑熱化が阻害要因となり、熱環境改善効果は限定されている。建物自体が温まらないように工夫し、風向きを考慮し、冷涼な風の通り道を確保することで、冷涼な風の到達範囲が広がり、人が感じる風・熱放射も改善できる。

環境省では、人が感じる熱環境を改善する手法を検討し、快適な都市生活に資するとともに、新しい都市の価値を提案することを目的に「都市緑地を活用した地域の熱環境改善構想」の検討を平成 16 年度から 17 年度にかけて行った。このなかで、都市内大規模緑地として新宿御苑をモデルとし、冷気生成メカニズム、周辺市街地の気温分布、取り組むべき課題と対応策等の検討を行っている。

2.4.3. 街作りに関する熱環境対策の全体像と対象空間

(1) 街作りに関する熱環境対策の全体像

街作りに関連する熱環境対策としては、地球温暖化対策として一般的に行われている熱源機器等の省エネ対策以外では、具体的対策として以下のようなものが例として考えられる。

1) 建物等の外表面の改善

屋上・壁面緑化等の建物の緑化や、屋根面等の高反射率塗装による日射の反射、光触媒や保水性建材を利用した建物への散水等があげられる。

2) 地表面等の被覆の改良

- 道路舗装面・空地・建物表面等の改良

；表面に残った水を舗装材の中に保っておき、蒸発により潜熱として処理する保水性舗装や路面反射率の向上による輻射量の削減といったものがある。保水性舗装は水を保っておくために定期的な散水が必要となる。また、雨水等の水資源を活用した対策（打ち水、ミスト噴霧等）も、熱環境改善に資するものとして考えられる。

- 開水面確保

；公園や空地等での水面の創出や暗渠となっている河川を開渠化する事等により水面の創出を図るといったことが挙げられる。

- 緑化の推進

；公園の整備や街路樹の整備・保全、敷地等の緑化、街路空間や空地の緑化により、様々な主体による緑化の推進を図ることが考えられる。

3) 土地利用等都市形態の改善

- 風の流れの改善・「風の道」創出・冷気の誘導路形成

；都市における風の流れを改善するためのマクロレベルの方策として「風の道」がある。これは風を活かした都市環境の改善手法で、建物配置の改善、土地利用の誘導・規制、クールスポットの利用と風の通り道の設計、緑と水のネットワークの形成等により創出される。市街地に新鮮で清涼な空気を送り込ませることになり、汚染された大気の拡散やヒートアイランド現象の緩和に貢献すると考えられている。またミクロレベルの方策としては、「冷気の誘導路」が考えられる。これは、大規模緑地等のクールスポットで形成された冷気が市街地に移動しやすいように誘導するため、大規模緑地と街路樹、屋上緑化等との連携等により小さな風の通り道を形成していくような取組である。

- クールスポットの配置

；大規模な緑地や河川等の水辺は気温を低減させる効果を持っており、ヒートアイランドの中の冷たい空間（クールスポット）として機能すると考えられ、ヒートアイランド現象の緩和に非常に有効であると考えられる。これらの大規模な緑地や河川等の水辺をクールスポットとして活用するため、河川等の水辺の保全、公園等大規模な緑地の整備等により、都市内のクールスポットを創出することが重要となる。

- 緑地・水面等の自然環境の保全

；ヒートアイランド現象は都市活動に伴う表面の人工化に起因しているものであるため、現在残っている都市の自然的環境（既存樹林地、河川、湖沼、農地等）を維持・保全することは、ヒートアイランド現象の拡大を防ぐ上で非常に有効である。

4) その他

- 未利用エネルギー等の活用による大気中への排熱の抑制

；従来、都市の大気中に放出されていた空調等の使用により発生する人工排熱を、未利用エネルギーを活用した空調システムを活用することにより、大気以外の媒体へ放出する。都市に賦存する未利用エネルギーとしては河川水や海水、地中熱の他、下水、地下湧水等が考えられる。これは特に都心等の冷房需要の多い地区では効果が高いと考えられる。

(2) 熱環境対策の対象空間

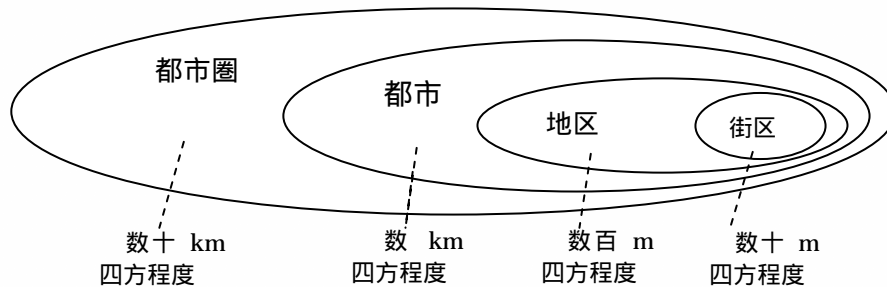
対策の対象となる空間スケールを考えると、広域の「都市圏」、「都市」といったマクロレベルから「地区・街区」や「個別施設」といったミクロレベルまで、さまざまなものが考えられる。例えば、「風の道」や「クールスポットの配置」「自然環境の保全」といった都市形態の改善に関する対策や「交通マネジメント」等の自動車による負荷低減に関する対策等については、都市圏あるいは都市といったマクロなレベルでの検討が必要である。一方、「建物改良」「排熱形態の工夫」といった建物等の改善に関する対策や、「道路舗装面の改良」、「緑化推進」等の地表面被覆の改良に関する対策等については、よりミクロレベルである地区・街区や個別施設（建物等）単位での検討が必要となる。それぞれのスケールにおける対策が連携することによる相乗的な効果を狙うことも重要である。例えば、マクロレベルで考えられる大規模緑地等の配置とミクロレベルでの地区緑化・建物緑化等が連携することにより、都市の熱環境を効率的かつ効果的に改善することが可能と考えられる。

【参考】空間スケールに関する用語について

空間スケールを表わす用語としては、「都市圏」「都市」「地区」「街区」「地域」等があるが、これらは一般的には以下のような意味合いで使用されている。

<p>「都市圏」 『ウィキペディア (Wikipedia)』 (2006/10/22 07:03) : 核となる中心市(自治体) および、その周辺の市町村をひとまとめにした地域の集合体であり、行政区分を越えた広域的な社会・経済的な繋がりを持った地域区分のこと</p>
<p>「都市」 三省堂「大辞林 第二版」 : (1) 繁華な都会。人口が集中する地域。(2) 人間・金融・情報などの集中により、近代資本主義社会を形成する中核的役割を担う地域。(3) 人口を集中させる機能や施設を計画的に一定の空間に集めたところ。</p>
<p>「地区」 三省堂「大辞林 第二版」 : 「一定の区域の土地。一区画の土地。」</p>
<p>「街区」 三省堂「大辞林 第二版」 : 「街路に囲まれた市街の一区画。」</p>
<p>「地域」 三省堂「大辞林 第二版」 : (1) 区切られたある範囲の土地。(2) 政治・経済・文化の上で、一定の特徴をもった空間の領域。全体社会の一部を構成する。(3) 国際関係において一定の独立した地位を持つ存在。台湾・香港など。</p>

上記より、本報告書においては熱環境対策の対象としての空間スケールの関係性として、下図のイメージで捉えるものとする。つまり、「街路に囲まれた市街の一区画」である「街区」を最小単位に、街区が複数集まった空間を「地区」、地区が複数集まった空間を「都市」、複数の都市が集めた空間を「都市圏」として捉える。なお「地域」については、ある特定のスケールの空間範囲を指すというよりは、ソフト的な意味を含めて、一つのまとまりとしてイメージされる空間範囲の一般的呼称あるいは総称としての概念と考えられることから、熱環境対策の対象空間を指す用語としては用いないこととする。



2.5. 熱環境対策の総合的推進

今後の都市において熱環境対策を進めていくためには、現在の都市を熱環境にも対応した環境共生型の第2世代の街に更新していくなかで、熱環境対策を街の中に逐次織り込んでいくことを考慮し、主として地区・街区単位での熱環境改善策を検討することが重要である。また、都市の熱環境を本報告書のテーマである人体に対する感覚環境の視点から捉え、その対策を考える場合においては、都市の住民を取り巻く街区と地区といったスケールに焦点をあてた検討が適当と考えられる。このような視点から、ここでは地区・街区レベルでの熱環境対策の総合的推進のあり方について整理するものとする。

2.5.1. 熱環境対策

「(1) 地区全体での対策」では、対象となる地区を俯瞰した場合の対策について整理する。「(2) 建物・施設での対策」では、対象地区の構成要素である建物や施設に着目したより詳細な対策を整理する。最後に「(3) 技術別の適正・配慮事項」では、個別技術を具体的に適用する際の適正・配慮事項について整理する。

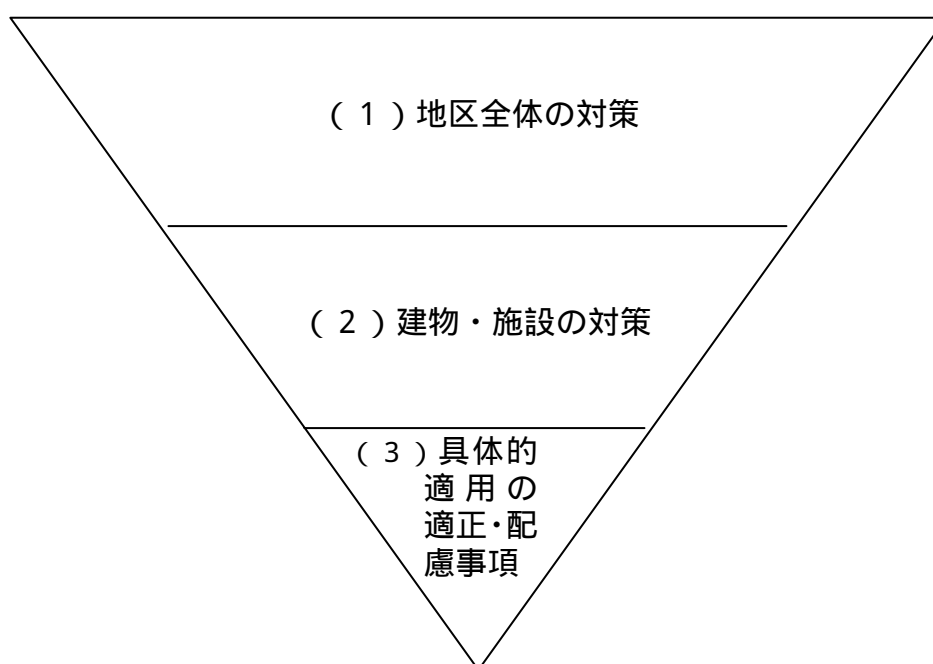


図 2-5 . 熱環境対策の地区への適用の体系

(1) 地区全体での対策

熱環境対策が必要とされる地域において、都市更新の機会を捉えて地域として円滑に推進すべき対策を以下に示す。

1) 地区の自然資源等の活用

大規模緑地等の地区の自然資源を活用し、効果的な熱環境対策を推進することが重要である。

(ア) 大規模緑地や風の道と連動した対策

大規模緑地からのにじみ出し効果との連携

大規模緑地からの冷気のにじみ出し効果ができるだけ広範囲に及ぶようににじみ出し効果が見られる地点の周辺においては、立地条件や社会的状況を考慮した上で、緑化対策（屋上緑化、壁面緑化等）の集中的な導入が促進される環境を整えることが重要である。この際、大規模緑地から連なる歩行者動線沿いに緑のネットワークを配置することにより、緑との触れ合いや木陰の創出等、五感を通じた涼感のある感覚環境を創出することが重要である。

風の道（広幅員道路、河川沿い等）との連携

広幅員道路や河川沿い等、風の道が形成される都市空間においては、立地条件や社会的状況を考慮した上で、そこを通過する大気の流れ（風）の温度の上昇が抑えられるように緑化対策（屋上緑化、壁面緑化）等の集中的な導入が促進される環境を整えることが重要である。この際、風の音や水の流れる音が感じられる環境づくり、河川水とのふれあいの場作り等と連携して、五感を通じた涼感のある感覚環境を創出することが重要である。

(イ) 地区内の自然資源の活用

地区の自然資源の賦存状況への配慮

地区内の自然資源や自然エネルギー（河川熱、地下水熱、地中熱、雨水等）の賦存場所と量についての現況を把握した上で、地中熱利用技術、河川水熱利用技術、光触媒超親水性等の各種対策が促進される環境を整えることが重要である。この際、街に賦存する自然資源の恩恵を五感を通じて感じられることができるようなデザインを行うことが重要である。

2) 対策実施のタイミング

地区の建物の改修や建設の機会を外さずに熱環境対策を織り込めるような環境を整えるため、都市更新のサイクルに応じて、適切な対策を検討することが重要である。具体的には、既存建物の小規模改修や模様替え等の短期的なサイクル、個々の建物の建替や大規模改修等の中期的なサイクル、街区一体的な再開発等の長期的なサイクルといったタイミングを捉え、それぞれの更新の規模に応じて実施可能な対策技術の導入を進める必要がある。特に、長期的サイクルでは、街区全体を視野に入れた抜本的な対策の実施が可能であると考えられるため、複数の事業主体での合意が必要な対策、隣接する建物・施設間での連携が必要な対策、都市インフラ更新との連携が必要な対策等が促進される環境を整えることが重要である。

(2) 建物・施設での対策

熱環境対策が必要と考えられる地域において、個々の建物・施設の改修・建設の時に設計者が考慮することが望まれる熱環境対策としては、表 2-6 に示すように緑化系の対策、塗料系の対策、水を利用する対策等がある。

表 2-6 . 建物・施設に対して適用が考えられる対策

対策種類	内容
緑化系の対策；建築物等の緑化による対策	屋上等、空調スペース上部の緑化
	壁面・建物直近の敷地等の緑化による建物への日射遮蔽
緑化に伴う剪定枝の処理	新エネルギー対策(代替エネルギーの活用)としての剪定枝の燃料化
塗料系の対策；日射の反射による対策	高反射率塗料を活用した対策
水を利用する対策；水の蒸発散による対策	超親水性光触媒による水を活用した対策
	保水性建材等による水を活用した対策
	ミスト噴霧による水を活用した対策
その他	地中熱を利用した高効率空調システム
	水系への空調排熱排出システム

1) 各建物・施設の部位に応じた対策

(ア) 緑化系の対策

屋根面の活用

屋上緑化空間を公開し、市民生活の中での涼感スポットを提供する等、建物・施設の財産価値の向上に配慮する。

新規建築におけるエネルギーシステムの選択においては、熱環境対策のための屋上面の活用との関係性に配慮する。

壁面の活用

太陽光・熱の吸収抑制、緩和等に関する対策は、日射量によってその効果が変化するため、対策を実施する際には、建物部位の向き（東西南北）や建物の影等の影響に配慮する。また市民に見え易い側の壁面を中心に対策を施す等、視覚を通じた涼感の演出にも配慮する。

低層部（人の動線空間）の活用

都市の涼感を向上させるため、人の動線が集中する空間（地表面から高さ 2m 以下の部分、歩行者通行量の多い通り等）においては、温湿度環境を快適にする対策（壁面緑化）の集中的な実施が促進される環境を整えることが重要である。

(イ) 塗料系の対策

屋根面の活用

高反射率塗料を塗った低層建物の屋上面からの太陽光の反射が高層建物に当たることを避ける等、対策実施に当たっては周辺建物への影響に配慮する。

新規建築におけるエネルギーシステムの選択においては、熱環境対策のための屋上面の活用との関係性に配慮する。（例：個別の高効率な空調機を屋上に置いてひさし部分に高反射率塗料を塗る等）

(ウ) 水を利用した対策

低層部（人の動線空間）の活用

都市の涼感を向上させるため、人の動線が集中する空間（地表面からおおよそ高さ 2m 以下の部分、歩行者通行量の多い通り等）においては、温湿度環境を快適にする対策（保水性建材、超親水性光触媒、ミスト噴霧、散水、流水・池等）の集中的な実施が促進される環境を整えることが重要である。

2) 屋外空間（敷地・空地、道路等）における対策

公共空間と民有地の連携

地域の微気象を効率的に改善するため、公共空間（道路、公園等）と民有地（敷地内の庭、公開空地）の双方における対策（保水性舗装、散水、緑化等）が連携した対策の集中的な実施が促進される環境を整えることが重要である。この際、公園・広場や歩行者道路、商店街等と民有地が連携した歩行者動線を中心に水・緑等を活用した熱環境対策を実施する等、市民が生活の中で涼感を感じることで、歩行者の快適性が向上するような動線をデザインしていくことが重要である。

3) 新築／既築別の対策

新築建築・施設における対策

新築建築においては、建物の基本設計の段階から熱環境対策の導入を検討し、対策と整合する設計（例・屋上緑化による加重増を見込んだ構造設計、散水用水を確保するための給水設備設計等）を行うことで効率的かつ効果的な対策が促進される環境を整えることが重要である。

既築建築・施設における対策

既築建築においては、建物の改修・改築の機会を捉え、建物構造に影響するような対策を含めて、実施可能な熱環境対策技術の導入が促進される環境を整えることが重要である。

改修・改築の機会がない建物については、上記のような対策がしにくいいため、隣接的な複数の建物において簡易な対策を集約的に実施する等、可能な限り効率的かつ効果的な対策の実施が促進される環境を整えることが重要である。

(3) 技術別の適正・配慮事項

各種の熱環境対策技術の適用に当たっては、以下のような技術の適性を踏まえ、適切に設計・導入される環境を整える必要がある。なおここでは、街作りにおいて民間事業者の取組を推進することを念頭に置き、ヒートアイランド対策と温暖化対策とが両立し、より民間事業者にとって受け入れやすいと考えられる技術を主に取り上げている。

1) 緑化系の対策；建築物等の緑化による対策

【熱環境対策効果】

屋上・壁面等の建築物の表面温度を 25 程度低下させることが可能（参考資料を参照）

【涼感（感覚的な涼しさ）の創出】

屋上緑化・壁面緑化等が作り出す緑色系の景観が視覚を通じた涼感を生み出す。屋上緑化・壁面緑化に活用される植物との触れ合いにより肌感を通じた涼感を生み出す。

【省エネ効果例】

対策実施部分の外壁からの冷房負荷を最大で約 70%削減する可能性がある。（参考資料を参照）

【具体的適用の適性・配慮事項】

対象技術；屋上等、空調スペース上部の緑化

【適性】

- 周辺建物による日陰が少ない建物、建物容積に対する屋上面積が大きい建物、屋上面積の広い建物（具体的には、学校、ビル、大規模マンション等）、屋上の構造物が少ない建物に適している。

【配慮事項】

- 対策実施に当たっては、植物生育面からみた環境条件（日射量、湿度等）に配慮する。
- 付加価値を向上させる（コストパフォーマンスを上げる）ため緑化空間を積極的に開放する等、都市住民の涼感向上の観点にも配慮する。
- 公共施設、商業施設においてはイメージアップによる集客向上効果も視野に入れる。
- 雨水地等を活用して上水道使用の削減を図るとともに、維持管理の簡易化にも配慮する。
- 緑化に係る荷重増等に対応可能な新築建物では樹木等を含めた緑化対策が、既築建築では建物改修の必要性が少ない植物が適用可能である。

対象技術；壁面・建物直近の敷地等の緑化による建物への日射遮蔽

【適性】

- 屋上緑化より人の目に入りやすく、アピール度が高いため、歩行者通行量の多い通りの壁面等、都市の涼感向上による付加価値向上効果が大きい場所に適している。

【配慮事項】

- 公共施設、商業施設においてはイメージアップによる集客向上効果も視野に入れる。
- 対策実施に当たっては、植物生育面からみた環境条件(日射量、湿度等)に配慮する。
- 水やりや肥料やり、虫、落ち葉の除去等の維持管理のしやすさに配慮する。
- 新築建物では、建物壁面側での配慮(防根、腐食対策等)を行いつつ、高さをカバーするため植物を這わす(下垂型 or 登攀型、壁直接 or フェンス設置等)等の工夫を行う。
- 既築建築については、自立型モジュール等を活用して1階部分等の低層部を中心とした緑化が容易。

緑化に関する補助的対策；緑化に伴う剪定枝の処理について

【熱環境対策効果】

都市緑化の推進の際、剪定枝の増加による廃棄物処理の増加がネックとなる部分もあるため、剪定枝をエネルギー利用にすることで廃棄物処理量を減量化することができれば、都市緑化の推進につながる。

【涼感(感覚的な涼しさ)の創出】

適切な剪定による適度な木陰の創出や木々の葉をそよぐ風の音が市民にとって、涼感のある感覚環境を生み出す。

【省エネ効果例】

エタノール化する場合には剪定枝1t当たり100L以上程度の燃料エタノールの製造が可能である。

【具体的適用の適性・配慮事項】

対象技術；新エネルギー対策としての剪定枝の燃料化

【適性】

- 熱環境対策としての緑化を推進する際に懸念事項となる剪定枝の処理解決にもつなげるため緑化対策とセットで適用可能である。

【配慮事項】

- 街路樹や燃料化施設の配置等に配慮する。

2) 塗装系の対策；日射の反射による対策

【熱環境対策効果】

屋上・壁面等建築物の表面温度を 15 程度低下させることが可能である。(参考資料を参照)

【省エネ効果例】

対策実施部分の外壁からの冷房負荷を最大で約 40%削減する可能性がある。(参考資料を参照)

【具体的適用の適性・配慮事項】

対象技術；高反射塗料を活用した対策

【適性】

- 周辺建物による日陰が少ない建物、建物容積に対する塗装面積が大きい建物、塗装面積の広い建物（具体的には、学校、ビル、大規模マンション等）、屋上構造が複雑な建物等に適している。
- 建物躯体の改修等、付帯して必要な工事が少ないことから既設建物にも適用しやすい。

【配慮事項】

- 景観面の影響を考慮する。
- 建物形状、経済性、アメニティ創出等の観点を含め、屋上緑化等（詳細後述）との併用を考慮する。
- 冬期には日中の受熱が減るため暖房負荷が増加する面もあることから、建物（特に最上階室）の年間を通じた冷暖房需要の変動に配慮する。一般的に関東以西の地域（一部地域除く）で省エネに寄与するとされている。