

「感覚環境の街作り」報告書

平成 18 年 12 月 27 日

環境の街作り検討会

環境省水・大気環境局

「感覚環境の街作り」報告書（エクゼクティブサマリー）

1. 総論；環境の街作りにむけて

1.1. 都市更新の時代

わが国では、大規模な都市更新の時代に入ってきている。環境共生型の第二世代の都市に再編していくためには、都市住民のニーズが量から質に転換していることや、現在の都市活動が地球温暖化をはじめとした新たなタイプの広域な環境問題の大きな原因の一つとなっていることから、都市外を含めた広い範囲での環境への影響に配慮することに留意することが必要である。

1.2. 都市更新の機会を捉えた「環境ニーズ」の実現

都市と環境の関係を考える上で、都市から排出される環境負荷に着目することも重要である。都市からの環境負荷を低減させるためには、建物施設単位での環境配慮（省エネ建築、建物緑化等）や地域単位での環境配慮（高効率なエネルギーシステムの面的導入等）に加えて先に述べた「環境の質的ニーズ」へ対応するため、都市再開発等の個々の都市更新の機会を捉えて逐次実現していくことが現実的である。

1.3. 街作りに感覚環境のデザインセンスを入れ込む

今後の都市更新において都市住民の生活の質と広域を含む環境への影響の両面を配慮するためには熱、光、かおり、音といった人間の感覚環境に着目した新たな視点を「街作り」に盛り込むことが重要である。街の熱環境、光環境、かおり環境、音環境といった感覚要素は、街の文化・個性・快適性を形作る重要な要素であり、街作りにこのような感覚環境のデザインセンスを入れ込んでいく工夫が必要である。こうした工夫によって、都市住民の感覚にマッチした第二世代の街を形成することは、結果として生活の質向上へのニーズへの対応や地球への配慮にもつながる。

1.4. 問題対応型ではなく環境設計型の対応

熱、光、かおり、音といった切り口から、都市環境を改善するためには、「過剰排熱」「過剰照明」「悪臭」「騒音」といった悪影響要因としての環境要素に着目した問題対応型の対応ばかりではなく、例えば、「良好な風」「文化的価値を生み出す街の灯り」「草木や花の香り」「川のせせらぎや虫の音」といった都市内に点在するより広範な環境要素に着目した環境設計型の対応に目を向ける必要がある。

1.5. 環境主導・住民主導の街作り

質的要素を重視する第二世代の街作りは、「環境配慮型」の街作りから「環境主導型」の街作りに転換していくという発想の転換が必要と考えられる。また、「住民主導」の街作りという観点を活かしていくことも重要となる。

2. 熱環境分野

2.1. 都市の熱環境の現況

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の一因となっている。20世紀中に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。

2.2. 都市の熱環境の実態

ヒートアイランド現象による都市の熱環境悪化は、地表面被覆の人工化、人工排熱の増加、都市の形態に起因している。東京23区の地表面熱収支を見ると、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。都市の熱環境悪化は、東京、大阪、名古屋等の大都市では、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。

2.3. 都市の熱環境悪化の影響

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指摘されている。また、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、一層の二酸化炭素排出量が増加し、それにより更なる高温化がもたらされるという「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。

2.4. 都市の熱環境対策について

(1) 国における都市の熱環境対策の動向

国では、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、第3次環境基本計画等に基づき熱環境対策が進められている。また環境省では、熱環境に対応した環境共生型の都市形成に関する検討として、ヒートアイランド現象に関する調査・観測、熱中症予防の情報提供や、新宿御苑をモデルとして都市緑地を活用した地域の熱環境改善構想をとりまとめている。

(2) 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、一般的に地球温暖化対策として行われている熱源機器等の省エネ対策以外では、具体的例として以下のようなものが考えられる。

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。

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、開水面確保、緑化の推進等。

土地利用等都市形態の改善

風の流れの改善・「風の道」の創出・冷気の誘導路形成、クールスポットの配置、緑地・水面等の自然環境の保全等。

その他

未利用エネルギーの活用による大気中への排熱の抑制等。

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。

(1) 熱環境対策

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、地域として円滑に推進すべき対策を以下に示す。

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	大規模緑地からの冷気のにじみ出し効果との連携
	風の道(広幅員道路、河川沿い等)との連携
(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(河川水・地下水、地中熱、雨水等)

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逃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。

短期的なサイクル	既存建物の小規模改修や模様替え等
中期的なサイクル	個々の建物の建替や大規模改修等
長期的なサイクル	街区一体的な再開発等

2) 建物・施設での対策

熱環境対策が必要な地域において、建物及び施設の改修・建設の観点から設計者が考慮することが望まれる対策としては、各建物・施設の部位に応じた対策（屋根面・壁面・低層部（人の動線空間）の活用等）、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等）、新築/既築別の建物特性に配慮した対策等がある。

3) 技術別の適性・配慮事項

各種の熱環境対策技術の適用に当たっては、熱環境対策効果、涼感（感覚的な涼しさ）の創出、省エネ効果、配慮事項を踏まえ、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。

表．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

(2) 熱環境対策を促進するための行政施策の今後の方向

1) 情報整備

観測体制の強化、影響調査の充実、評価指標の開発、各種の評価ツールの整備、技術情報の整備・提供等に取り組んでいくことが必要である。

2) 象徴的なモデル事業の実施

都市の熱環境対策技術や省エネ効果に対する認識を高めるためには、都市の中心市街地の中でも注目度の高いと考えられる街区を選定し、複数の省 CO₂・都市の熱環境対策を組み合わせたモデル事業を実施することが有効である。このため、国は所用の財政的支援を行う必要がある。なお、モデル事業を実施するには、象徴的なモデル事業を実施するための適切な地区・街区を選定する必要がある。選定の基本的考え方は以下の通りである。

- ）ヒートアイランド現象の顕著な都市の街区と認められる地域
- ）一般の注目を集めやすく、対策の普及啓発効果の高い中枢的な地域
- ）ある程度限定された範囲の街区において集中的な対策の実施が可能な地域

3) 地方公共団体を通じた対策導入促進策

街作りにおける都市の熱環境対策の方向性や、具体的対策実施における配慮事項等について、基本的な方向性を示した地方公共団体向けの指針を本検討会における議論を踏まえつつ作成することにより、地方公共団体等による地域に根ざした対策の推進を図る必要がある。

4) 関係主体の連携；複数の公的主体の支援制度の効率的な活用等

実際の街区で対策を実施する場合、民有地の他に市区町村、都道府県、国の管理する施設等と連携を取って対策が実施できれば、より効果的な対策となる。国や都道府県、市区町村等関係主体の連携を図って各種支援制度が効率的に活用できるよう、それぞれの役割分担を明確化し、支援の枠組みを整理することにより、事業者が活用しやすい環境を整えることが重要である。

5) 人材育成

熱環境対策の街作りへの適用や都市における涼感創出を含めた感覚環境に関する専門的知見を有する専門家を育成するため、育成プログラムの開発や人材活用の場の創出を促進するための施策について検討する必要がある。

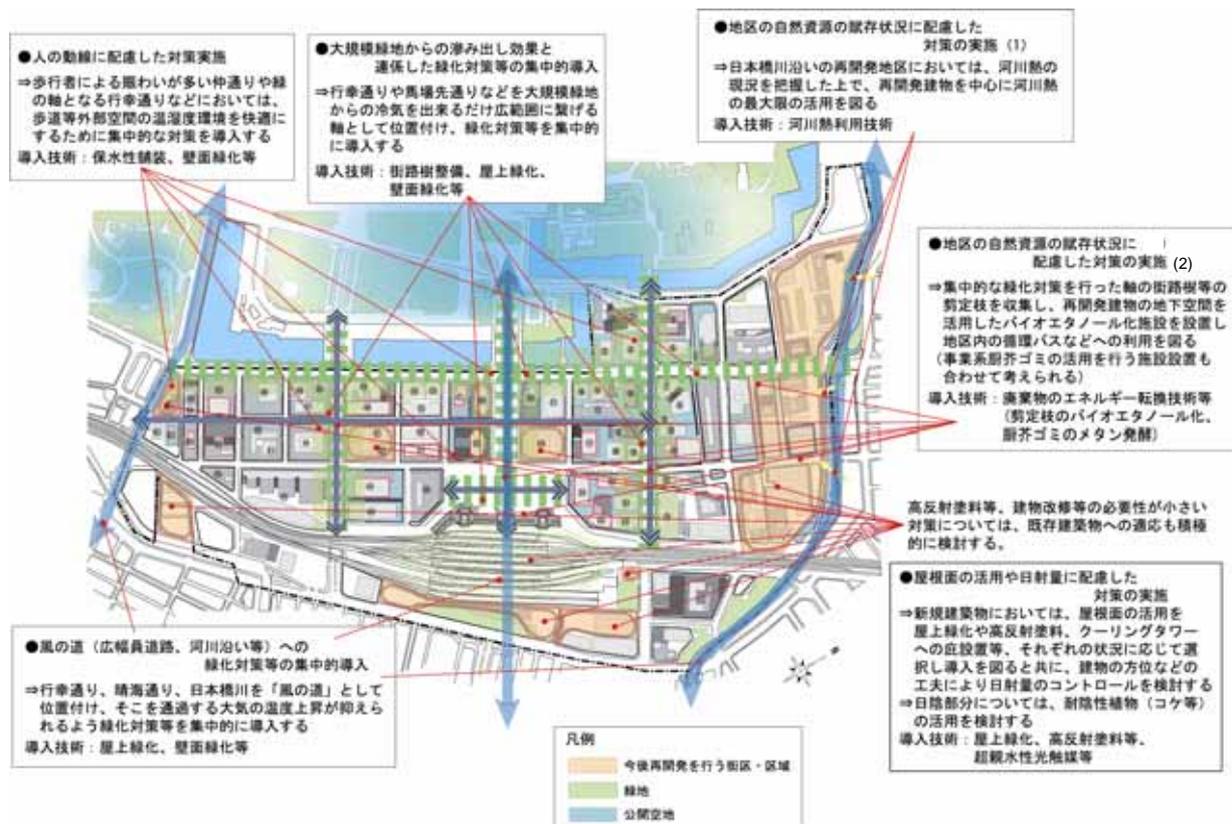
6) その他

新しい技術を導入する場合の技術的なリスクを軽減するため、ある程度実証してから導入に入ることができるよう支援を行うことが考えられる。また対策を実施する事業者へのインセンティブを付与する施策（税制の優遇措置等）等が考えられる。

2.6. ケーススタディ

注目度が高く、都市開発と連動した対策の集中導入に関する実施可能性が高いと見込まれる地区として、東京・大阪の玄関口であり再開発動向の活発な大手町・丸の内・有楽町地区（以下、大丸有地区）、大阪駅周辺・中之島地区に着目し、複数の熱環境対策を集中的に導入した場合のケーススタディを実施する。

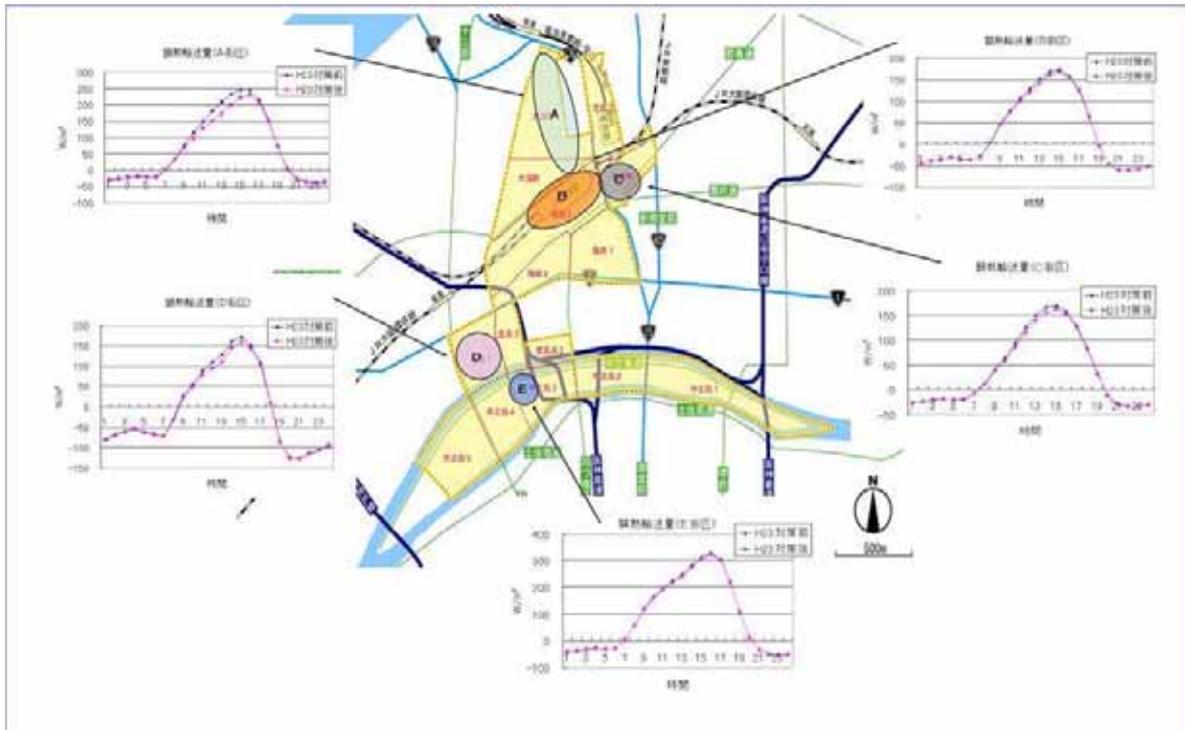
(1) 東京地区を対象としたケーススタディ



< 対策展開における基本的な考え方 >

- 1) 再開発と連動した建物系対策の導入
- 2) 高幅員の道路や周辺建物とクールスポットを活用した冷気の導入
- 3) 建物屋上面や公開空地等のオープンスペースを活用したグランドレベルの対策の展開
- 4) マクロレベルの対策を与条件としたミクロレベルの対策を検討・実施 等

(2) 大阪地区を対象としたケーススタディ



< 対策展開における基本的な考え方 >

- 1) 再開発に連動した河川のポテンシャル活用
- 2) ショーケースとなる面的・複合的な熱環境対策の導入
- 3) 既存ビルにおける複合的対策の導入

3. 光環境分野

3.1. 街の照明設計を行う際に踏まえるべき考え方

(1) 「街の照明設計」が目指すもの

「街の照明設計」が目指す目標としては、各地域に残されている良好な光環境を護りつつ、地域の目的に沿った豊かで快適な新しい光環境を創造すること、過剰照明の抑制を通じて光害を防止するとともに省エネ・省CO₂を実現し、地球温暖化対策に資することの二点が挙げられる。

(2) 良い「照明環境」の創出

良い「照明環境」を実現するためには、照明設備を計画する際に「エネルギーの有効利用」「人間の諸活動への影響」「動植物（自然生態系）への影響」の三点を考慮に入れ、照明機器の選定、設置位置と光の空間・時間配分（各方向への光の広がり方や照射方向、光の時間管理）を適切に行わなければならない。また良い照明環境を実現するためには、特に、適切かつ柔軟な照度の選択、適切な照明器具の選択、照度の配分、光の色と演色性、適切な照明時間に留意することが必要である。

(3) 「必要な照明」と「過剰な照明」の見極め

良い「照明環境」を実現するためには、第一に必要な照明と過剰な照明の見極めを行うことが必要となるが、その際必要な照度は、使用場所や使用目的によって異なるので、場所・目的別に照度を判断することが必要不可欠である。

(4) 地域の目的に沿った光環境の創造

照明の目的は、そこで行われる活動・行為の性格等によって多様なものが考えられ、地域にとって良い照明環境も、それぞれに異なったものになると想定される。したがって、各地域での照明環境としては、全国標準の画一的なものではなく、そこにある良好な光環境を保全しつつ、地域の目的に沿った豊かで快適な新しい光環境が創造されるようなものであることが望ましい。

良好な光環境の保全・伝統の光を生かす・新しい光環境の創造

各地域に存在している良好な光環境を抽出し、これらを保全するような街の照明設計を検討することが必要である。伝統の光を現代の屋外照明に活かし、より積極的に、伝統の光を浮き上がらせる街作りを目指す。伝統的な光を活かすためには過剰照明をコントロールすることが重要である。

良い人工照明設備への誘導

周辺環境に応じて過剰な輝度あるいは照度・色彩及びその変化、照明時間等を制限する等、屋外照明設備のガイドに沿った地域の照明環境の設計を行うと共に、保全しようとする光環境に相応しい照明機器、照明手法、設備の運用方法等を公開し、事業者等が適切な配置を行えるよう誘導する必要がある。

光の時間設計

良好な照明環境を創出するためには、必要なときに必要な照度の照明となるよう、時刻に応じて照度を柔軟に調整することが重要となる。このような時間調整の考え方は場所により異なると考えられるが、場所・時間に応じた光のあり方を設計することが重要である。近年では、時間が個々に設定できるようなタイプの照明器具等、時間調光技術の進歩とコストダウンが進んでいることから、このような技術進歩を踏まえたきめ細かくメリハリのある光設計への取組が必要である。

光の色彩と陰影の設計

光の色彩や陰影を上手に組み合わせることで設計を行うことにより、独特で印象的な空間や夜景を生み出すことができる。照度や輝度（刺激）と明るさ（感覚）は必ずしも相関しないことを理解した上で、照明の目的に合わせて光の色彩や陰影に配慮した設計が重要である。

「光害対策ガイドライン」の活用

今般の検討を契機として、光部会では光害対策ガイドラインの改訂作業を行った。本ガイドラインに基づき、適切な環境照明の方法を広く普及する必要がある。

3.2. 街作りへの適用時の課題

（１）光の街作りに関する環境照明設計の必要性

街作りにおいて、従来、付随的に考えられてきた、街における照明を光環境の設計の観点から適切に設計していくことが重要である。また光環境以外の要素への影響をトータルで考えることも重要である。

（２）照明コントロールの対象となる空間

光への配慮を街全体で考えることが重要である。これまでは公共空間における配慮が中心であったが、今後は半公共空間やプライベート空間を含めた街の光設計が重要となる。

(3) 対策のターゲット

対策のターゲットとなる屋外照明は、街全体としてどういう光が大きいかという観点で考えていくことが必要であり、またオフィスビル等の窓からの漏れ光についても配慮が必要である。

(4) 安全・安心への配慮

公共空間のみならず民間施設を含めて、照明の有無は夜間の安心感を左右する面もあるため、安心感を生み出す適度な照明設計が重要である。

(5) ユニバーサルデザインの導入

視覚からユニバーサルデザインを考えたとき、デザイナー、設計者の果たす役割は大きく、街作りにおいては、多様な視覚・色覚を持つ様々な人に配慮して、なるべく全ての人に情報が的確に伝わるよう、人間工学的な配慮(色彩計画、採光・照明計画、素材の使い方等)が必要である。

(6) 他の感覚環境的要素との関連性配慮

光環境には、周辺の風景やかおり、音(静けさ・にぎやかさ)といった感覚的要素が密接に関わっており、良い風景やかおり、音という条件がそろって、光が楽しめる環境になる。そこで、街の照明設計を考える際には、かおり、音、熱等の他の環境感覚要素との関連性に配慮する必要がある。

3.3. 街作りにおける光環境対策を促進するための行政施策

(1) 情報整備

技術情報の整備

照明設計に用いることができる各種技術情報等を整備し、地域や建物の状況に応じて柔軟な設計が行えるよう、必要な知見の集積を図る必要がある。

ベースとなる照度の基準の見直し

ベースとなる照度の基準が用途・場所や時間に応じて適正かどうかを検討し、場合によっては必要最小限の明るさが確保できるように基準を見直す等の処置を行うことが重要である。

(2) 情報普及

情報提供システムの構築

情報普及面では、照明設計の関係者に対する情報提供システムを構築する必要がある。

「光害対策ガイドライン」を活用した取組促進

過去に作成した光害対策ガイドラインは、必ずしも一般市民には十分認知されていない実態がある。一般市民に対して分かり易く訴えかける手段(パンフレット作成等)を講じることが重要である。特に民間施設を対象にする場合は、規制的な施策のみならず、良い光設計を行った事業者・街の良好な照明環境作りに寄与した事業者を表彰していくような自発的な取組を促進することも重要である。

照度計の利用

大規模な照明施設では、照度計を用いて照度測定を行いながら、適切な光管理を行っていくことが重要である。また照度測定に際しては、照度測定の目的に応じて、正確な照度計を用い、技術的に適切な方法で注意深く測定されなければならない。

モデル事業の実施

良い光環境の創造とともに、地球温暖化対策の観点からも CO₂ 排出量を削減できるような街の照明設計を実際の街に適用するモデル事業を行い、その実施内容や効果を広報することも重要である。

小中学生への「光」環境教育の実施

良い光環境を心地良いと感じるための感受性が子どもの頃から育つような体験を豊かに広げていくことが必要である。そこで、環境教育や地域のイベント・活動で、光や照明に関する正しい知識・感性を育てる場や光・照明教育を実施するような場を作るような仕掛けを行うこと等が考えられる。

照明メーカーから関係者への情報普及

適切な照明を普及するためには、照明器具の選択を適切に行えるような正確な技術情報がメーカーから行政部門・設計者・消費者・学会等に適切に供給されることが重要である。

(3) 人材育成 (専門家の育成)

欧米等では、照明デザイナーの立場が確立していることから街作り等においては光環境の保全・創造の観点で光環境の全体デザインを実施するのが一般的となってきた。一方、日本の現状をみると、少数の専門家が活躍している例はあるものの、多くの場合、建築設計者、土木設計者、電気会社の担当等が、各々個別に照明の設計を行っており、欧米のように街の光環境が設計できる状態になっていない。

街作りに光のデザインセンスを入れ込んでいくためには、概念や方法論の整理、ガイドラインの作成を行うだけでなく、街作りの多様な技術的選択肢を活用して地域や街区に合った、また、新たな個性や分化を創出する多様な光環境設計を担う専門家が必要となってくる。

光環境設計の専門家が備えるべき要件の明確化

光環境設計の専門家が有すべき要件 (光の特性や照明技術そのものに関する知識、都市更新の計画レベルで地域や街区の光環境をデザインできる能力、他の環境要素との整合に関する知見・デザイン能力等) を明確化する必要がある。

光環境設計専門家の育成

光や照明設備に関する基礎知識等を持つ専門家の育成プログラムの実施等について検討する必要がある。

光環境設計専門家の活躍の場の創出

光環境設計の専門家が街作りの中で活躍できる場を創出するための行政支援のあり方について検討する必要がある。

(4) 地方公共団体の役割

地方公共団体の職員の良い光環境作りについての理解を深めるために、地方公共団体への講習等の機会を設けるとともに、地方公共団体により、一層広範な普及啓発が行われることが望まれる。

4. かおり環境分野

4.1. 「かおり設計」の定義と対象

(1) 「かおり設計」の定義と対象

「かおり設計」とは、「街作り」の中に、地域の状況（社会的状況及び自然環境）に応じたかおり環境を活かすため、必要な具体的なかおり要素の選定、配置、設置の方法等の諸点を設計することである。また、対象となる空間については室内空間を含まず屋外空間を中心に考える。またかおり要素としては、自然のかおり（樹木・草花、潮風、土等）を中心に、地域の文化・歴史や生活とかかわりのある伝統的なかおり（温泉、墨、線香等）等も含むものとする。

(2) 街の「かおり設計」の意義

「かおり」はより快適でうるおいやゆとりのある街作り（空間づくり）ができる重要な環境要素のひとつといえる。今後の街作りにおいては都市住民の生活の質と広域を含む環境への影響の両面を配慮することが重要であるが、そのためには嗅覚（かおり）に着目した新たな視点を都市更新に盛り込むことも重要である。

4.2. 街作りへの「かおり設計」の導入

街路樹（沿道にならぶキンモクセイ等）や公園内の花木草のように、街に点在するかおり要素（樹木・草花）を用いて街の「かおりによる個性」を演出するためには、地域・街区にあった「かおり設計」を導入する機会を多方面から捕らえるよう努める必要がある。ただし、導入に当たってはかおり環境の押しつけとならないよう注意することが重要である。かおりは、一瞬かおるのが奥ゆかしく、常にかおるのは鼻につく場合があるので、かおりの強さや時期が限られる自然のかおりを中心とした「かおり設計」が望ましい。その為、人工的なかおりを追加していくという発想ではなく、むしろ地域にもともと存在する自然のかおりに気づく機会を増やすとともに、このような機会を契機に、地域固有の価値を再発見していくことが重要である。なお、かおり設計を導入する機会としては、具体的には、再開発等での導入、学校での導入、商店街や自治会の地域緑化の活動への導入、町おこしの一手段としての導入といった場面が考えられる。

4.3. 「かおり設計」の方法

設計に利用できるデザインツール(かおり要素)としては、「自然のかおり」と「文化・生活のかおり」に大別できる。自然のかおりのうち、植物を用いる場合には、生育期間や開花時期が限られているため、単一の植物を用いることでは年間を通じたかおりの創出を行うことが困難である。しかしながら、開花時期が異なる複数の植物を配置することで、年間を通じて様々な植物のかおりが楽しめるように設計を行ったり、他方で、植物の特性を活かし、その一時をイベント的に楽しんだり一時しか存在しないかおりを嗅ぐことで季節のうつろいや愛おしさを感じることを狙う等の設計も可能である。以下に「かおり設計」に利用できるかおりの要素の適用事例を示す。

表. 「かおり設計」に利用できるかおりの要素の適用事例

目的	ツール(例)
地域の個性を作る	ヒノキ(木曽ヒノキ・長野県)、リンゴ(長野県飯田市)、キンモクセイ(中国桂林)、ライラック(北海道札幌市)、バラ(岐阜県)等の植物のかおり、潮のかおり 露天(うなぎの蒲焼)、古書店街(神田)、駄菓子屋街
時間を感じる	エンジェルストランペット(夜に香る)等植物のかおり 朝市(輪島)、ろうそく
季節を感じる	ジンチョウゲ、キンモクセイ等植物のかおり 果実(モモ(桃源郷・和歌山県)、リンゴ(飯田リンゴ並木・長野県)、ブドウ(勝沼、一宮・山梨県))のかおり 茶葉を蒸すかおり、鮎を焼くかおり、酒造のかおり、山焼きのかおり、焚火のかおり
歴史を感じる	ウメ(太宰府天満宮・福岡県)、スギ(比叡山延暦寺・和歌山県)、フジ(山崎大歳神社・兵庫県)等植物のかおり 製材所・貯木所の木(新木場)、和漢薬(富山)
文化を感じる	スギ(羽黒山南谷・山形県)等植物のかおり お線香、墨、井草・畳、おしろい、びん付け油
地域を感じる	ミカン(愛媛県)、ラベンダー(北海道)、シバザクラ(北海道、埼玉県)、屋久杉(鹿児島県)、香の芝生[ローマンカモミール](兵庫県)等植物のかおり 梅や藤等名所の花のかおり、 にかわ(郡山)、せんべい(草加)、温泉の硫黄
沈静作用	ヒノキ、ユーカリ、ジャスミン等
ストレス・疲労軽減作用	ラベンダー、サンダルウッド、カモミール、イランイラン、ネロリ等
覚醒・作業能率向上作用	レモン、ローズマリー、ペパーミント、ユーカリ、シトロネラ、カヤブテ、サルビア、タイム、クローブ等

なお、かおり設計においては、各用途区分/地域区分/時間区分による差異や、選択の多様化、他の感覚環境要素との関連性配慮、ユニバーサルデザインの視点の導入、維持管理への配慮、複数のかおりを活用した対策等に配慮することが必要である。

4.4. 街作りにおけるかおり環境対策を促進するための行政施策

(1) 情報整備

かおり設計に用いることができる地域固有のかおりに関する情報等を整備し、地域や建物の状況に応じて柔軟な設計が行えるよう、必要な知見集積を図る必要がある。

(2) 情報普及

情報提供システムの構築

前項で整備したかおり環境に係る知見が活かされるためには、それらの情報が、かおり設計に係る関係者に適切に行き届く必要がある。そのため、これら情報の提供システムを構築する必要がある。

モデル事業の実施

良いかおり環境の創造とともに、地球温暖化対策の観点からも CO₂ 吸収量を増加できるような街のかおり設計を普及するために、モデル事業を行うことを行政は検討する必要がある。

小中学生への「かおり」環境教育の実施

豊かなかおり体験を持つためには、子どもの頃から育てるような教育環境を整えていくことが必要である。例えば、学校での環境教育や、地域のイベントや活動で、かおりに関する正しい知識・感性を育てるかおり教育を実施するような場、様々なかおりに接することのできる場を作るような仕掛けを行う。

「かおり設計」の考え方の普及・啓発

本年度実施した「かおりの街作り」企画コンテスト等を継続的に実施するとともに、優秀地域については表彰、HP等を利用した広報を行う。また、住民に広く周知し、住民が参加しやすいかおり設計のあり方を検討する。以下に今後の検討項目例を示す。

検討項目例；

- ・対象となるかおりツールの拡大（草花や歴史・文化のかおりの追加等）
- ・対象となる主体の拡大（学校、民間事業者の巻き込み等）
- ・維持管理の担い手としての地域住民との関係
- ・大学等専門研究機関との関係
- ・コンテスト浸透のための情報発信・PR 等

かおりを学習・体験できる仕掛けづくり

かおり環境を感じるための感受性を育てるような体験を豊かに広げていくことが必要である。このため、においやかおりに関する正しい知識・感性を育てるにおい・かおり教育を実施するような教育の場の創出を促進するような環境整備について検討する。例えば、五感を使った参加型のかおり博物館等は有効である。

(3) 人材育成 ; かおり設計に関する専門家の育成

街作りにおいてより良いかおり環境を創造していくためには、都市更新の計画レベルや街のかおり創出にあたり、地域や街区のかおり環境についてデザインできるかおり環境の専門家が必要となる。

かおり設計に関する専門家が備えるべき要件の明確化

「かおり設計に関する専門家」は、かおりを街作りに活用するために以下のような要件を備えるべきと考えられるため、このような要件の詳細を検討する。

かおりの特性やデザインツールそのものに関する知識

都市更新の計画レベルで地域や街区のかおり環境をデザインできる能力

他の環境要素（光、音、熱等）との整合に関する知見・デザイン能力

かおり設計に関する専門家の育成

かおりやデザインツールに関する基礎知識等を持つ資格や育成プログラムの作成等について検討する。具体的には、かおり設計に関する専門家が必要な知識や能力を取得するために、「かおりデザイン講習」等の学びの場を作ることが考えられる。

かおり設計に関する専門家の活躍の場の創出

かおり設計に関する専門家が街作りの中で活躍できる場を創出するための行政支援のあり方について検討する。

(4) 人材育成 ; 地域での人材育成

良いかおりを楽しむためにそれを阻害するにおいを減らしたり、良いかおりを積極的に創造していったりするためには、地域でかおりを守っていく気運を醸成することが必要である。その為、専門家の育成のみならず、地域のボランティア活動等と連動して、街のかおり状況を継続的に観察したり、管理する市民レベルの人材を育成し、良いかおり環境に資する街作り運動を展開するための普及啓発等について検討する。

(5) 地方公共団体の役割

地方公共団体の職員の良いかおり環境作りについての理解を深めるために、地方公共団体への講習等の機会を設けるとともに、地方公共団体により、一層広範な普及啓発が行われることが望まれる。

5. 音環境分野

5.1. 音環境の分類と街作りの方向性

街の音環境は、騒音の度合い、静寂の度合いといった観点から、次の4つの類型に分類でき、各類型に対し、音環境に配慮した街作りの方向性を整理した。

類型：健康影響や生活環境阻害が発生している音環境

睡眠影響、心理的不快感等の健康に影響のある騒音、健康影響は明確ではないが日常会話がしにくいといった生活環境に影響のある騒音が存在し、住民が現に影響を受けている状態。従来型の騒音対策を実施する。

類型：健康影響や生活環境阻害が発生するレベルの音環境

健康又は生活環境に影響のあるレベルの騒音が存在するが、住宅地が存在していないため、住民は影響を受けていない状態であり、騒音領域での住宅等の建設を抑制する街作りを行う。

類型：特に問題が生じていない音環境

ほとんどの人にとって特に問題が生じていない状態であり、住宅地への新たな騒音発生源の進入を防止するとともに、よい音が聞こえる環境創造の街作りを行う。

類型：優れた音環境

よい音が聞こえる状態であり、よい音が聞こえる環境を維持する街作りを行う。

ただし、街の中には自然の音、人工の音ともに多様な音が存在しており、「よい音」を画一的に定義することは難しく、また、「よい音」と受け止められるかは時間帯、場所、強さ等の状況や個人の感覚によって異なる。しかしながら本検討では、「よい音」として、情報性がある音や、文化的、自然的な音等を対象として考えた。

5.2. 音環境のデザイン

(1) 騒音との住み分けに配慮した街作り

従来の騒音行政における空間単位での取組としては、これまで音環境に配慮したゾーニング、沿道の吸音率や防音遮音性能の向上に資する緩衝帯の設置、騒音源の地域規制といった対策が採られてきた。今後はこれらに加え、「騒音領域での住宅等の建設を抑制する街作り」の観点からの施策、「騒音発生源の進入を防止する街作り」の観点の施策を加えていく必要がある。

【騒音領域での住宅等の建設を抑制する街作り】

我が国では住宅地において工業地域との境界に緩衝緑地を設ける例は多数存在するが、延長の長い交通施設の場合には新築の場合でも緩衝緑地を確保することは一般に困難となる場合が多い。現行の騒音環境基準の当てはめは、都市計画法に拠る用途地域に準拠しているため、農地や原野等に騒音源があっても、類型指定の当てはめ自体が行われない事例等も多い。そのため、例えば高速道路が新設されても、その地域が農地や原野等の非線引区域であった場合、環境基準の類型指定は行われず、無指定地域の騒音領域に住宅地が建設されるといった問題が生じている。今後、このような状況を改善するために以下の手法を検討する必要がある。

類型指定の見直し

用途地域に準拠する類型指定ではなく、将来目指すべき音環境を考慮した類型指定、騒音発生源の分布に配慮した類型指定を行う。

経済的手法の活用（騒音地役権の買収、騒音による地価への影響評価）

欧米で見られる、道路等の沿線の土地を広く買収し緩衝地帯とする手法を我が国で適用することは難しいため、我が国では、土地に対し騒音地役権を与え、関係者が新線建設の際に騒音地役権のみを買収することにより騒音の占有権を確保することが考えられる。また、土地の持つ騒音のリスクを表現するため、騒音暴露量が多い場合は地価が低下するといった、騒音が地価へ与える影響を量的に評価する。

緩衝地の保全

幹線道路の沿線等に分布する農用地や森林は緩衝地としての機能を有しているため、これらの土地や地上権をあらかじめ買い取り、ある程度の広がりを持った状態で保全する。

情報公開（音発生状況の公開）

騒音が発生している地域、又は発生すると予想される地域において騒音マップを作成することにより、街の騒音暴露の状態を公開する。

建物の遮音性能に配慮した都市構造の形成

騒音領域に住宅等を新たに建築する場合には、十分な遮音性能を持たせる。

【騒音発生源の進入を防止する街作り】

特に問題が生じていない既存の住宅地の場合は、現在の音環境を維持し、良好な音環境を作るため、そのような地域内への騒音発生源の進入を抑制する以下の施策の検討が必要である。

住宅地を中心に置いた街の設計

新規の住宅地を設計する際には、住宅地を中心に置き、騒音発生源となる幹線道路はこの地域を迂回させる設計を行う。

インフラ整備（音の発生源の地下への誘導）

鉄道等の騒音発生源の地下化を行い、地上スペースは地域の環境を総合的に向上させる仕組みとする。

大型車の誘導システムの導入

片側2車線以上の道路のモニタリングを行い、環境基準が満たされていない場合は、大型車を中央寄りの車線等にリアルタイムで誘導する表示を行う。

騒音ラベリング制度の導入

騒音を発生させる機器には、音の大きさを表示させるラベリング制度を導入する。

バッファビルの配置

幹線道路が住宅地に隣接して作られる場合には、その沿線に商業用施設等を誘導し、背後地への騒音の伝搬を抑える。

大型車レーンの指定・通行禁止・速度・時間規制・都心流入規制

時間帯や区域において通行禁止、速度規制等を実施し、交通流をコントロールする。

(2) よい音が聞こえる環境の街作り

【よい音が聞こえる環境の街作りの基本的事項】

よい音が聞こえる環境の街作りを行うためには、「人に不快感を与えない快適な音環境であること」、「的確な情報が伝達されること」といった基礎的条件の他、「不必要な音の発生を抑え、快適な音や静けさを感じやすい状態が保たれていること」といった要件が満たされることが必要である。

街作りにおける「音の設計」においては、音環境を自然や伝統等の地域の環境の質を表す指標として捉え、静寂な環境の中で季節感や文化等、音により何を感じるかに配慮した音のあり方を重視する。この際、過度に「音作り」を行わないよう注意する必要がある。また、聞き手や地域特性の配慮、ユニバーサルデザインや総合的な感覚環境形成の視点の導入もよい音が聞こえる環境の街作りを行う基礎となる。

【よい音が聞こえる環境の創造と維持】

良好な音環境のデザインセンスを街作りに入れ込むためには、住民が望むあるべき街の姿、あるべき音環境を住民自身が明確にするとともに、その街に適した音の種類、大きさ等を判断できる人材が必要であるが、現状では、このような人材は不足しており、また活動できる基盤も形成されていない。今後は、街の音環境の判断や街に適した音の保全、導入を行うため、以下の手法を検討する必要がある。

情報公開（音環境マップの作成）

街の中にどのようなよい音が存在し、どこでそれを聞くことができるかを面的に表現したマップを作成する。

診断と評価（自己診断と自己処方の実施、音の街作りの表彰）

街の音環境の現状や取組に対して住民による自己診断（音環境カルテの作成）を行い、自己処方箋を作成する。また、よい音の保全や騒音低減対策等の分野を設け、音に配慮した街作りを表彰する。

人材育成（専門家の育成、アマチュアレベルの人材育成）

街作りにおいて音の存在する場所や時間等の配慮を行えるよう、音環境の専門家が

有すべき要件を明確化し、専門家を育成するとともに、人材が活躍できる社会の受け皿作りを行う。また、街の状況をモニタリングし、良好な音環境の形成に資する街作り運動に寄与するアマチュアレベルの人材を育成する。

環境教育（良好な音環境を学習・体験できる仕掛け作り）

音に関する正しい知識・感性・倫理観を育てる音教育を実施するような教育の場を作る。

「水・緑の活用」に関する手法（緑地の配置・虫や鳥が好む生態系の保全、河川の活用・多様な水環境の保全）

都市域でまとまりのある緑地を保全し、また、川のせせらぎの音が身近に感じられる遊歩道等を水辺に設ける。

5.3. 音環境形成手法の街作りへの適用

（１）適用のタイミング（時間的視点）

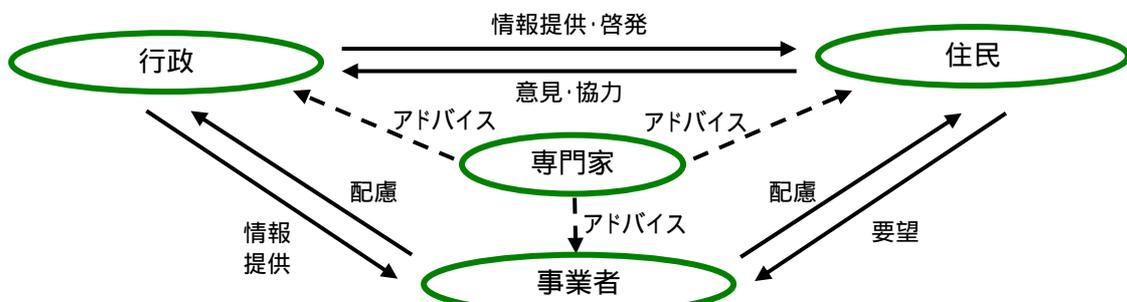
音環境に配慮した街作りのための各手法は、基本的には都市の更新時期に合わせた導入を基本とするが、手法によって新たな騒音領域が設置される時期や、新規住宅地を設計する際にあらかじめ十分に検討することが望ましいものもある。

（２）適用場所のスケール（空間的視点）

適用場所のスケールは、既存の街をベースに手法を適用していく場合と都市の更新時期に合わせて適用していく場合とで異なる。前者の適用場所のスケールは、その街の音環境の状況によって決まる。各空間スケールに応じて、最も効果的と考えられる手法を適用していくこととなる。

（３）各主体の役割と連携

街作りは、地域によってあるべき姿が異なるため、地域の事情に精通し、実際にその街で暮らす住民の関与が不可欠である。また、専門的な視点を取り入れるとともに、行政と住民との橋渡し役、事業者へのコンサルティング役として活躍する専門家の関与も必要である。効果的な街作りを行うためには、行政・住民・事業者・専門家の4者がそれぞれの役割を果たすとともに、連携を図っていくことが望ましい。



図．主体間の連携

6. 感覚環境の街作りの総合的推進

6.1. 情報整備

(1) 感覚環境に関する情報の整備

感覚環境に関する各種情報を、環境の街作りに関する専門家や地域の人々が利用可能な形で整備することが重要である。

(2) 教材の整備

環境の街作りに関する概念及び、必要な情報を掲載した教材を整備することが重要である。各分野の専門家の知見を結集して作成することが望ましい。

6.2. 情報普及

(1) 情報提供システムの構築

感覚環境に係る情報が、環境の街作り関係者（地権者、事業者、住民、専門家等）に適切に行き届くための、情報提供システムを構築する必要がある。

(2) 「環境の街作り」に関する環境教育の実施

環境の街作り促進のためには、そこに暮らす住民が地域における感覚環境の価値を認識していることが重要である。その為、地域の感覚環境を感じるための感受性を育てるような体験を豊かに広げていき、感覚環境を大切に思える感受性を子どもの頃から育てる環境を実施する体制を整えていくことが必要である。

6.3. 人材育成

(1) 感覚環境設計の専門家の必要性

特に「光」「かおり」「音」分野において、街作りに感覚環境のデザインセンスを入れ込んでいくためには、概念や方法論の整理を行うとともに、環境の街作りの多様な技術的選択枝を活用して地域や街区にあった、また、新たな個性や文化を創出する多様な感覚環境設計を担う専門家が必要となってくる。

感覚環境のデザインセンスが不在であるが故の問題が引き起こされている

知識がないままに安易に感覚要素を扱うことにより、かえって生活環境を阻害してしまう可能性がある。（例えば光環境の分野では、照明に関する専門的知見のない者が必要以上の照度の照明器具を選定することにより、夜間の光害を引き起こしている等）このような問題を回避するため感覚環境に関する専門家による適切なデザインが求められる。

感覚環境のデザインにおいては地域の状況に応じた多様な対応が求められる

従前の生活環境公害問題においてはナショナルミニマムを目指した比較的画一的な対応(基準作り等)が有効であった。一方、感覚環境に配慮した街作りにおいては、住民の感性や地域の社会的状況等に応じて多様な対応が求められるため、ケースバイケースでの柔軟な対策を検討できる専門家を育てていくことが重要である。

将来社会の担い手としての新たな人材育成につながること

より良い感覚環境の積極的な創造を目指す専門家の育成は、今後の社会を牽引する担い手としてのクリエイティブクラスを具体化するものである。また光・音・かおりといったそれぞれの分野で知識を蓄積した人材(メーカーをリタイアした団塊世代、各専門分野における博士課程修了者等)に新たな活躍の場を与えることが重要となると考えられる。

(2) 環境の街作りに関する人材を育成するために行政がなすべきこと

環境の街作りを実行していくためには、地域や街区の感覚環境についてデザインできる専門家が有すべき要件を明確化するとともに、そのような要件を満たす人材の養成と、そのような人材が活躍できるような社会の受け皿づくりが必要となる。

感覚環境設計の専門家が備えるべき要件の明確化

街作りに関しては、感覚要素間の関連性が重要で、相乗効果が得られたり、反対に効果が半減したり相殺してしまうようなことも生じる可能性もあることから、「街作り」をベースに、各要素を総合的に理解する人材が求められている。これらのことから、感覚環境設計の専門家に求められる要件としては、街作りの知識と、環境の街作りのコンセプトを理解し、具体的な街作りへの感覚要素の組み込み、展開が可能なこと、ひとつの感覚要素だけでなく、五感全部にかかわる総合的な理解があること、安全性等の諸要素への配慮したユニバーサルデザインに関する知識やセンスがあること等が挙げられる。

感覚環境設計の専門家の育成

感覚環境に関する基礎知識やそれらを街作りに活かす能力をもった感覚環境設計の専門家の育成プログラムの作成等について検討する必要がある。

表．感覚環境設計の専門家に必要とされる知識

	光	かおり	音
共通事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「環境の街作り」の概念理解 ・ 各感覚要素の指針やガイドラインの理解 ・ 関連法、規制 		
各部門の専門知識	<ul style="list-style-type: none"> ・ 照明器具の技術的な活用方法 ・ 街作りへの導入方法 ・ 光の生理的作用 ・ 光害についての概念、基準、対応策等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ デザインツール(かおり要素)の技術的な活用方法 ・ 街作りへの導入方法 ・ かおりの効用、生理的作用 ・ 悪臭についての概念、基準、対応策等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 防音の技術的な活用方法 ・ 街作りへの導入方法 ・ 音の生理的作用 ・ 騒音についての概念、基準、対応策等

感覚環境設計の専門家の活躍の場の創出

感覚環境設計の専門家が活躍できる場を創出するための行政支援のあり方(人材ネットワークの構築、情報提供、普及の仕組みづくり、取組事例発表会の開催等)について検討する。

6.4. 市民啓発

感覚環境は、地域により、また受け取る人側の感性により、望ましい姿がことなることから、上述の専門家のみならず、街の感覚環境を継続的に観察・管理していく市民レベルの人材の育成やそのような人材が活躍できる場や体制の整備も重要である。例えば、地域の感覚環境マップ(例・音環境マップ、かおりマップ等)の作成作業への参画を促すことにより、地域住民を巻き込みながら感覚環境の重要性等を普及啓発するといった取組が考えられる。

6.5. 地方公共団体の施策

(1) 住民主導・環境主導型の街作り

環境の街作りには、地域の環境特性や住民の意思が十分に反映することが必要であり、地方公共団体には従来の行政主導型の街作りから一歩進んで、環境主導・住民主導の街作りを支援していく姿勢が求められる。

(2) 環境の街作りの進め方について

地域の住民が中心となって、環境主導型の街作りを考える際には、まず第1段階として、住民が住んでいる地域のことを知ることが必要である。この際、五感を使って地域の固有性や心地よさを再発見して評価し、街作りのデザインにつなげていくことが重要である。次に、地域の住民や事業者等、街作りの関係者が集い、コミュニケーションを行うための場づくりが必要である。五感を使って再発見した地域固有の環境価値をいかに街作りに取り込んでいくか、望ましい街の将来像について関係者で十分に協議されることが望ましい。最後に、それを具体的に実行していくため組織づくりが必要である。また地方公共団体はこの街作り組織が機能的に活動できるような環境整備を進めることが望まれる。

6.6. 環境の街作りにおける総合デザインの推進

(1) 環境の街作りの方向性

五感を使って地域固有の環境要素を再発見し、街作りに反映していくことが考えられる。(例えば、島根県・宍道湖、中海の環境を実感しにくいデータや数値ではなく、五感でチェックしていこうとする取組がある。)

(2) 直接体験における五感経験を土台とした街作りの推進

「環境の街作り」を推進していく際には、情報としての環境ではなく、一人一人が直接体験の中から五感を通じて得られた経験を踏まえて、街作りを進めていくことが重要である。その意味で「五感」は以下のような環境の街作りを推進していくための道具として捉えることが考えられる。

「つながり」を作る

土地と自分自身とのつながりを「五感」を通して創っていく。

「街」を発見する

街の固有性・歴史性・風土等新しい魅力を「五感」を使って発見する。

未来に伝える

街作りの目標がどのように達成されたかを「五感」で検証し、心地よく住みやすい街の固有性を未来に伝える。

(3) 感覚環境の総合デザインに関する取組事例

五感を通じた体験作りを促進するためには、感覚環境の総合デザインを実際の街作りに適用したモデル的な施策を具体化していくことが有効であると考えられる。(例えば、山梨県上野原市では「五感のまちづくり」と称して、「五感・感覚を使って、街の特産品(固有性)や豊かな環境(価値)を発見する」ための地図を作成している。)

(4) 各分野の専門家の連携

感覚環境の各分野における対策間には、相乗的あるいは相反的な関連性があることから、各感覚環境分野における専門知識をもった専門家が連携することにより、各感覚環境分野における取組が総合的に展開されるような感覚環境の総合デザインが必要である。(例えば、「街に木を植える」といった対策を考える際に、ヒートアイランド対策としての側面、CO₂ 吸収源としての側面、良好なかおり環境や音環境の創出といった側面等がある)

はじめに

地球環境問題への対応、価値観の多様化に伴う社会構造の変化、国際化の進展といった国内外を取り巻く諸状況の激しい変化の中で、環境は、政府の中でも重要なテーマとして取り上げられている。一方、「まちづくり」に関しては、高度成長期に形成された第一世代の都市から環境共生型の第二世代の都市に再編していく時期に来ている。このようなタイミングを捉えて、環境省では、省内に「まちづくり」のプロジェクトチームを設け、省内各局連携して「まちづくり」政策を進めることとした。

水・大気環境局においては、これらの動きと連携し、「環境の街作り検討会」を設置し、従来、街の個性を形作る重要な要素でありながら、軽視されてきた、熱、光、かおり、音といった新たな切り口から、「まちづくり」により環境を改善するための基本的方向、具体の環境事業等について検討した。

本報告は、その検討結果を取りまとめたものである。

なお、「環境の街作り検討会」は、検討会の下に「熱環境部会」、「光環境部会」、「かおり環境部会」、「音環境部会」を設置し個別事項について検討を行った。

検討会・部会での検討経緯

環境の街作り検討会

第1回 検討会(8/28)
環境の街作り検討会での検討内容についての議論
環境の街作り検討会で検討すべきポイントや方向性等について議論



第2回 検討会(11/10)
各部会での検討状況報告
熱環境、光環境、かおり環境、音環境の各部会(第1回、第2回)における検討状況を報告
報告書取りまとめに関する議論
最終的な報告書取り纏めにに向けて追加・留意すべきポイント等について議論



第3回 検討会(12/22)
各部会での検討状況報告
熱環境、光環境、かおり環境、音環境の各部会(第3回)における検討状況を報告
報告書取りまとめに関する議論
最終的な報告書取り纏めにに向けて追加・留意すべきポイント等について議論

熱（ヒートアイランド）環境部会

第1回 部会（9/11）

ヒートアイランド部会での検討内容についての議論

環境の街作り検討会の趣旨を踏まえて、ヒートアイランド部会で検討すべきポイントや方向性等について議論



第2回 部会（10/3）

ヒートアイランド対策技術の地域への具体的適用に関する議論

ヒートアイランド対策技術を具体的な地域に適用する際の課題や留意事項について議論

ケーススタディの手順等に関する議論

ヒートアイランド対策を具体地区に適用したケーススタディの実施方法等について議論



第3回 部会（11/29）

ケーススタディ結果を踏まえた議論

ケーススタディの結果を踏まえて今後の対策のあり方等について議論

今後の課題等についての議論

今後の対策導入促進における課題や促進施策について議論

光環境部会

第1回 部会（9/13）

検討会の趣旨等についての議論

光の街作り検討内容についての議論

- ・ 照明設計について；街全体をコントロールできる街作りアーキテクトの必要性
- ・ 安全性の問題；これまでは公共空間の安全性のみが取り上げられてきたが街全体で考えることが重要
- ・ 省CO₂効果について；都市における照明の過剰使用は温暖化対策という面からも問題
- ・ 新しい技術の導入について；人感センサーや照明効率の良い器具が普及している技術進歩を踏まえたメリハリのある取組が必要
- ・ 伝統の光について；伝統的な明かりを活かすためには過剰照明をコントロールすることが必要
- ・ ガイドラインについて；エネルギー削減に関する記述及び新しい技術の説明を入れたものを作成すべき



第2回 部会（10/18）

光の街作りについて

（政策提言）

- ・ 報告書（検討内容）骨子検討
- ・ 街作りへの適用時の課題・配慮事項の検討
- ・ 専門家育成の検討；欧州では、照明デザイナーの立場が確立しているが日本では人材の育成体制が不十分である
- ・ 技術事例の検討；場所・時間に応じた光のあり方を設計することが重要
省エネを図るための技術としては時間調光、人感センサー等がある

ガイドライン（骨子案）の提示



第3回 部会（11/22）

光の街作りについて（政策提言）

・ 報告書案検討

ガイドライン（案）の提示

かおり環境部会

第1回 部会(8/30)

かおり部会での検討内容についての議論

環境の街作り検討会の趣旨を踏まえて、かおり部会で検討すべきポイントや方向性等について議論

かおりの街作り企画コンテストに関する議論

かおりの街作りコンテストの内容や今後の展開イメージについて議論



第2回 部会(10/27)

かおりの街作りについての議論

街作りにおけるよりよいかおり環境創造に関する政策提言について議論し、環境の街作り検討会へ提出する報告書(骨子案)を検討



第3回 部会(12/15)

かおりの街作りについての議論

街作りにおけるよりよいかおり環境創造に関する政策提言について議論し、環境の街作り検討会へ提出する報告書(検討内容)案を検討。

かおりの街作り企画コンテスト受賞作品の選定作業

かおりの街作り企画コンテストの応募作品を審査し、優秀作品を選定する。

また、公表方法や来年のコンテストにむけた改善点を検討する。

音環境部会 検討フロー

第1回 検討会(10/11)

コンセプトの検討

喧騒や静けさがともに適度に感じられる街といった「音環境」に関する街の設計コンセプトを検討

あるべき音環境についての検討 - 音要素の抽出と分類 -

街にはどのような音が存在し、その音をどういった場所や時間に聞くと煩わしく、又は心地よく感じるのか。音環境に配慮した街作りの基本的な考え方を整理



第2回 検討会(10/30)

街作りにおける音環境形成手法の検討

「音環境に配慮した街作り」に資する具体的な方法・対策について検討



第3回 検討会(12/11)

街作りへの適用方法の検討

音環境形成手法の効果的な街作りへの適用方法について、音環境類型、適用のタイミング(時間的視点)、適用場所のスケール(空間的視点)、各主体の役割・連携、手法間の融合の視点から整理

検討会構成及び委員名簿

環境の街作り検討会

座長 鈴木 基之 放送大学教授
 岩崎 好陽 におい・かおり環境協会会長
 岡澤 和好 東京大学教授
 尾島 俊雄 早稲田大学教授
 小林 悦夫 ひょうご環境創造協会副理事長
 橘 秀樹 千葉工業大学教授
 成定 康平 元中京大学教授
 花木 啓祐 東京大学工学部都市工学科教授
 山下 柚実 五感生活研究所代表、ノンフィクション作家

熱(ヒートアイランド)環境部会

座長 花木 啓祐 東京大学工学部都市工学科教授
 井上 成 (株)三菱地所ビル事業本部都市計画事業室 参事
 井上 卓 東京都環境局都市地球環境部 副参事
 岡崎 誠 鳥取環境大学環境情報学科教授
 近藤 三雄 東京農業大学地域環境科学部教授
 信時 正人 東京大学大学院新領域創成科学研究科特任教授
 平野 邦彦 東日本旅客鉄道(株)総合企画本部 投資計画部 次長
 村井 保徳 大阪府環境情報センター 所長

光環境部会

座長 成定 康平 元中京大学文学部教授
 川上 幸二 岩崎電気株式会社技術開発室 技術部長
 近田 玲子 株式会社近田玲子デザイン事務所 代表取締役
 別府 秀紀 松下電工株式会社 施設・屋外照明事業部
 屋外商品企画グループ 主担当
 渡部 潤一 自然科学研究機構 国立天文台 広報室長(助教授)

かおり環境部会

座長 岩崎 好陽 におい・かおり環境協会会長
 近藤 三雄 東京農業大学地域環境科学部教授
 佐藤 友美子 サントリー次世代研究所部長
 畑 正高 香老舗松栄堂社長
 藤田 八暉 久留米大学教授、日本アロマ環境協会顧問

音環境部会

座長 橘 秀樹 千葉工業大学情報科学部情報工学科教授
 浅見 泰司 東京大学空間情報科学研究センター副センター長 教授
 鹿島 茂 中央大学理工学部土木工学科教授
 末岡 伸一 東京都環境研究所調査研究部 主任研究員
 柳 憲一郎 明治大学法科大学院教授

目 次

1. 総論；環境の街作りにむけて	1
1.1. 都市更新の時代	1
1.2. 都市更新の機会を捉えた「環境ニーズ」の実現	1
1.3. 街作りに感覚環境のデザインセンスを入れ込む	2
1.4. 問題対応型ではなく環境設計型の対応	2
1.5. 環境主導・住民主導の街作り	3
2. 分野別検討；熱（ヒートアイランド）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	51

3. 分野別検討 ; 光環境分野について	63
3.1. 街の照明設計を行う際に踏まえるべき考え方	63
3.1.1. 「街の照明設計」が目指すもの	63
3.1.2. 良い「照明環境」の創出	64
3.1.3. 「必要な照明」と「過剰な照明」の見極め	66
3.1.4. 地域の目的に沿った光環境の創造	67
3.2. 街作りへの適用時の課題	70
3.3. 街作りにおける光環境対策を促進するための行政施策	73
3.3.1. 情報整備	73
3.3.2. 情報普及	73
3.3.3. 人材育成（専門家の育成）	75
3.3.4. 地方公共団体の役割	76
3.4. 良い照明設計に関するガイドライン（「光害対策ガイドライン」概要）	80
4. 分野別検討 ; かおり環境分野について	90
4.1. 「かおり設計」の定義と対象	90
4.1.1. 定義	90
4.1.2. 対象	90
4.1.3. 街の「かおり設計」の意義	90
4.2. 街作りへの「かおり設計」の導入	92
4.2.1. 再開発等での導入	92
4.2.2. 学校等での導入	92
4.2.3. 商店街や自治会の地域緑化の活動への導入	93
4.2.4. 町おこしの一手段としての導入	93
4.3. 「かおり設計」の方法	94
4.3.1. 設計で利用できるデザインツール	94
4.3.2. 「かおりツール」を用いた設計の技術的事項	100
4.3.3. デザインツール利用に当たっての留意事項	103
4.3.4. 「かおり設計」の事例	106
4.4. 街作りにおけるかおり環境対策を促進するための行政施策	109
4.4.1. 情報整備	109
4.4.2. 情報普及	109
4.4.3. 人材育成 ; かおり設計に関する専門家の育成	112
4.4.4. 人材育成 ; 地域での人材育成	112
4.4.5. 地方公共団体の役割	113

5. 分野別検討 ; 音環境分野について	119
5.1. 音環境の分類と街作りの方向性	120
5.2. 音環境のデザイン	122
5.2.1. 騒音との住み分けに配慮した街作り	122
5.2.2. よい音が聞こえる環境の街作り	132
5.3. 音環境形成手法の街作りへの適用	136
5.3.1. 適用のタイミング（時間的視点）	136
5.3.2. 適用場所のスケール（空間的視点）	137
5.3.3. 各主体の役割と連携	138
5.3.4. 手法間の融合	139
6. 感覚環境の街作りの総合的推進	140
6.1. 情報整備	140
6.1.1. 感覚環境に関する情報の整備	140
6.1.2. 教材の整備	140
6.2. 情報普及	140
6.2.1. 情報提供システムの構築	140
6.2.2. 「環境の街作り」に関する環境教育の実施	141
6.3. 人材育成	141
6.3.1. 感覚環境設計の専門家の必要性	141
6.3.2. 環境の街作りに関する人材を育成するために行政がなすべきこと	142
6.4. 市民啓発	143
6.5. 地方公共団体の施策	144
6.5.1. 住民主導・環境主導型の街作り	144
6.5.2. 環境の街作りの進め方について	144
6.5.3. 具体的施策例	145
6.6. 環境の街作りにおける総合デザインの推進	146
6.6.1. 環境の街作りの方向性	146
6.6.2. 直接体験における五感経験を土台とした街作りの推進	146
6.6.3. 感覚環境の総合デザインに関する取組事例	147
6.6.4. 各分野の専門家の連携	147

1. 総論；環境の街作りにむけて

1.1. 都市更新の時代

わが国では、戦後一貫して飛躍的な人口の増加と経済成長の中、急激な都市化が進展したが、高度成長期以降に建築された社会基盤施設やニュータウンをはじめとする建築物が築後 30 年～40 年を経過して更新時期を迎える等、大規模な都市更新の時代に入ってきている。高度成長期に形成された第一世代の都市では、都市活動規模の拡大にともなう量的ニーズに対応することが最重要課題であったが、環境共生型の第二世代の都市に再編していくためには、次の二点に留意することが必要である。一点目は、都市住民のニーズが量から質に転換していることである。モノがある程度充足されている現在では、「ゆたかさ」、文化的な環境、風格や安心といった精神的要素を含んだ広い意味での生活の質の向上が求められている。二点目は、現在の都市活動が地球温暖化をはじめとした新たなタイプの広域な環境問題の大きな原因の一つとなっている現状を受け、都市内のみならず都市外を含めた広い範囲での環境への影響に配慮することが求められていることである。

1.2. 都市更新の機会を捉えた「環境ニーズ」の実現

わが国では戦後急激な都市化が進展したが、現在の都市の建築物や社会基盤施設（インフラ）は主に高度成長期を中心に建設されたものが多く、現在大規模な更新時期を迎えている。急激な人口増と経済成長の時代である高度成長期に形成された都市では、増大する都市活動の場となる床面積の確保といった量的ニーズへの対応が一義的に考えられた。一方現在では、既に述べたように物質的な豊かさ水準が向上するに伴い都市住民のニーズが高度化・多様化する傾向があり、より広い意味での生活の質の向上に資する都市環境を都市更新にあわせて形成していくことが重要な課題と考えられる。また都市と環境の関係を考える上で、都市から排出される環境負荷に着目することも重要である。東京等の大都市を中心に都市への活動集中は進んでおり、都市活動規模拡大による都市環境への影響（ヒートアイランド等）やより広域な範囲への環境影響（地球温暖化等）を緩和するため都市から排出される環境負荷を低減させることが必要である。都市からの環境負荷を低減させるためには、従来から温暖化対策として実施されてきた機器単位の対策（省エネ機器普及等）、人々の個々の環境配慮（省エネ行動等）のみならず、建物施設単位での環境配慮（省エネ建築、建物緑化等）や地域単位での環境配慮（高効率なエネルギーシステムの面的導入等）も重要となってくる。これらに加えて先に述べた「環境の質的ニーズ」へ対応するためには、都市再開発等の個々の都市更新の機会を捉えて逐次実現していくことが現実的と考える。これから数十年を第二世代の都市への更新の期間と考えると、この間に逐次「100 年先の第二世代の街」に作り替えていくという考え方が重要である。

1.3. 街作りに感覚環境のデザインセンスを入れ込む

前節で挙げたように、今後の都市更新においては都市住民の生活の質と広域を含む環境への影響の両面を配慮することが重要であるが、そのためには熱、光、かおり、音といった人間の感覚環境に着目した新たな視点を「街作り」に盛り込むことが重要である。街の熱環境、光環境、かおり環境、音環境といった感覚要素は、街の文化・個性・快適性を形作る重要な要素であり、伝統的な街並みにその一端が見られるように我が国においても高度成長以前の街作りにおいては相応に重視されてきたものではないかと考えられる。これらの高度成長期の街作りでは軽視されていた要素を街作りに活かしていくことはこれからの時代の要請である。現在の高度技術の社会の中で、また、機能本意で作られた街の中で、直接的な五感体験の場は次第に失われ、「五感喪失」のバーチャルな世界に取り囲まれるようになりつつあるが、街の個性や住民の文化感や住民の共通の感覚体験の記憶が根底にあり、このような街の質的価値の形成のためには直接的な五感体験の場を活かす街作りを考えることも重要である。この時代の要請に応えるためには、街作りにこのような感覚環境のデザインセンスを入れ込んでいく工夫が必要である。こうした工夫によって、都市住民の感覚にマッチした第二世代の街を形成することは、結果として生活の質向上へのニーズにも対応することとなると考えられる。また、人の感覚への配慮は地球への配慮にもつながる面が多々ある。例えば熱環境を考えた場合、人の肌感覚（温熱感覚）に悪影響を及ぼすヒートアイランドへの対応をすることで街が涼しくなれば、結果として空調等のエネルギー消費削減につながり温室効果ガスが削減される。TPO にあわせた適切な照度コントロールによる光害軽減効果は、街灯等のエネルギー消費削減につながる。また、良好なかおり環境を提供するための樹木の植栽が都市における CO₂ 吸収源を生み出すといった効果等も考えられる。

1.4. 問題対応型ではなく環境設計型の対応

公害問題のように、最低限の環境水準を確保するといった基礎的ニーズを満たすためには、原因 - 結果、加害 - 被害といった関係性が比較的単純な構造をもつ問題の場合には、悪影響に対するナショナルミニマムの保全水準を見出すことが一義的に重要となる。一方で、「第二世代の街作り」のように高度化・多様化したニーズに対応する、あるいは複雑な環境問題に対応する必要がある場合には、一律の指標や水準を見出すことが難しくなることから、多様な対応手法を提示し、どの場所に、どの時期に、どのくらいの程度組み入れ、より多くの人々が魅力を感じる環境を積極的に設計していくといったアプローチの中で、よりベターな対応を模索することが現実的であり、また社会的コンセンサスも得やすいと考えられる。また、都市更新の機会を捉えて「環境ニーズ」を実現する際には、都市更新の中心的なニーズとしてのよりよい居住環境の形成や都市経済の活性化といった基本的な側面との整合性を図ることが不可欠で

ある。

熱、光、かおり、音といった切り口から、都市環境を改善するためには、「過剰排熱」「過剰照明」「悪臭」「騒音」といった悪影響要因としての環境要素に着目するばかりではなく、「良好な風」「文化的価値を生み出す街の灯り」「草木や花の香り」「川のせせらぎや虫の音」といった都市内に点在するより広範な環境要素に着目する必要がある。

1.5. 環境主導・住民主導の街作り

量的基盤整備に対応した第一世代の街作りと異なり、質的要素を重視する第二世代の街作りは、「環境配慮型」の街作りから「環境主導型」の街作りに転換していくという発想の転換が必要と考えられる。

また、従来の基盤整備型の街作りでは、全国一律の基礎的ニーズを満たすことが優先されたために、とかく画一的な街作りになりがちであったが、これからの第二世代の街作りは「住民主導」の街作りという観点を活かしていくことも重要となる。

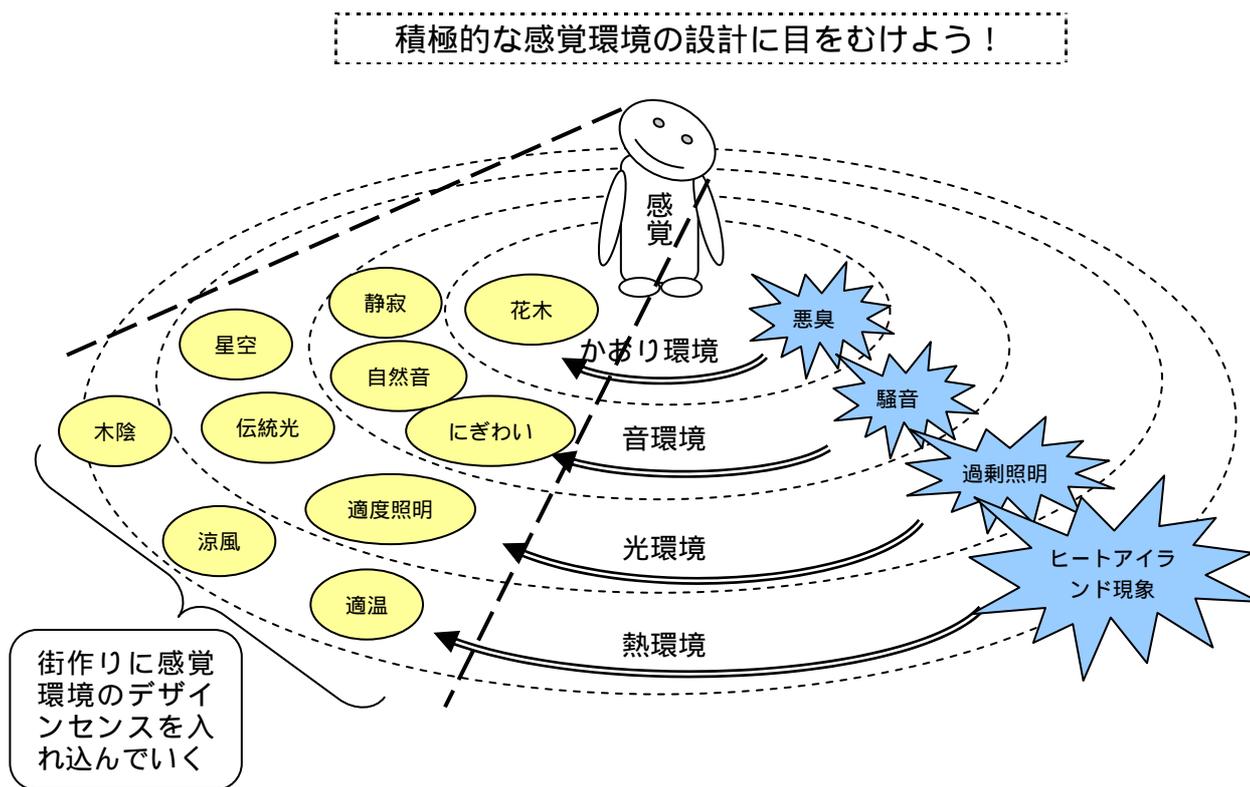


図 1-1 . 感覚環境の街作りの方向性

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。

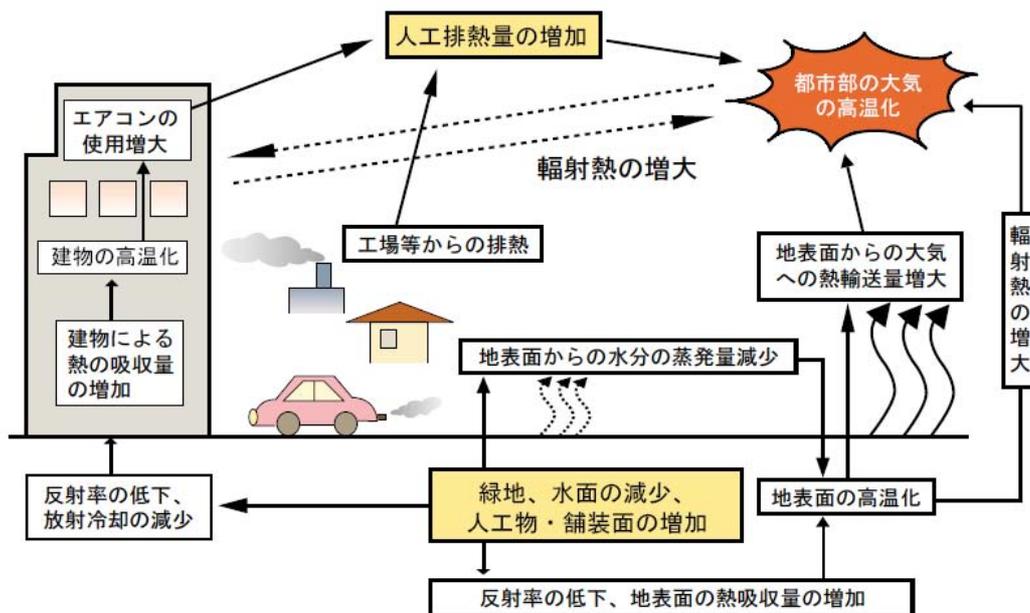


図 2-1 . 都市の熱環境悪化の要因

「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

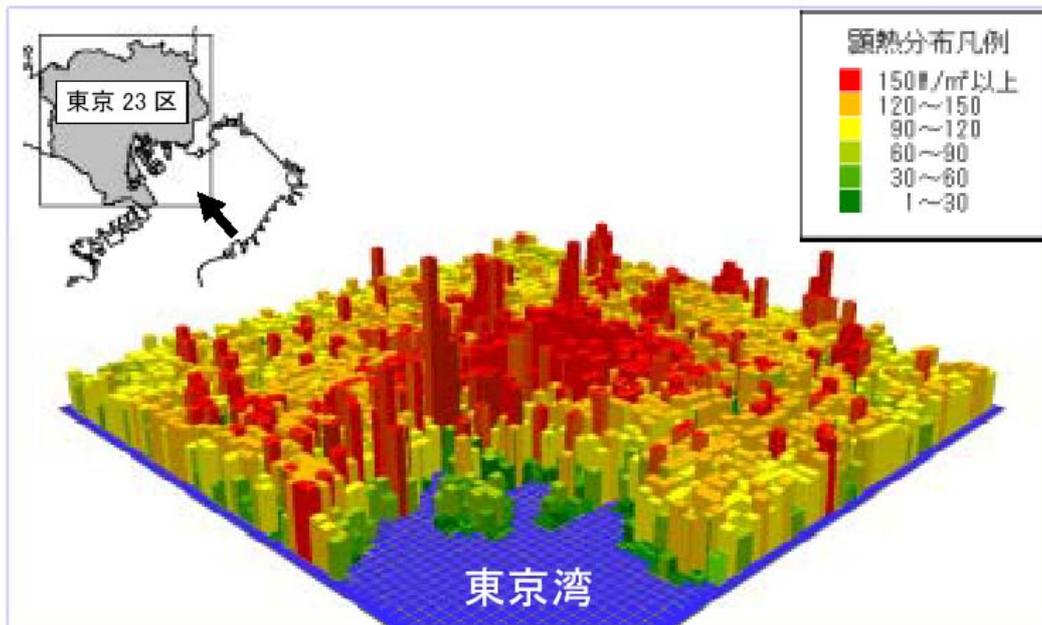


図 2-2 . 東京 23 区エリアの日平均顕熱 (対流顕熱 + 人工顕熱) の分布 (立体図)

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。

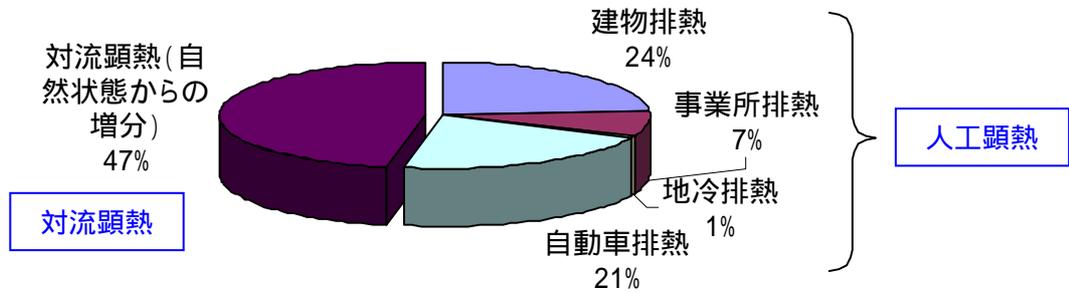


図 2-3 . 東京 23 区日平均顕熱状況

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。

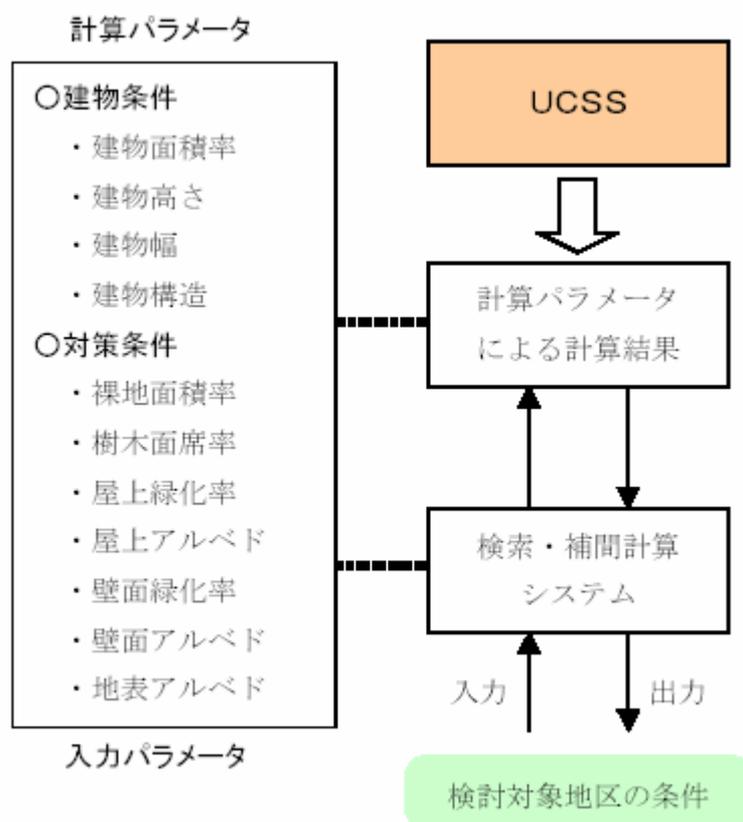


図 2-4．簡易計算法によるシステムの概要

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を確認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等の推進
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

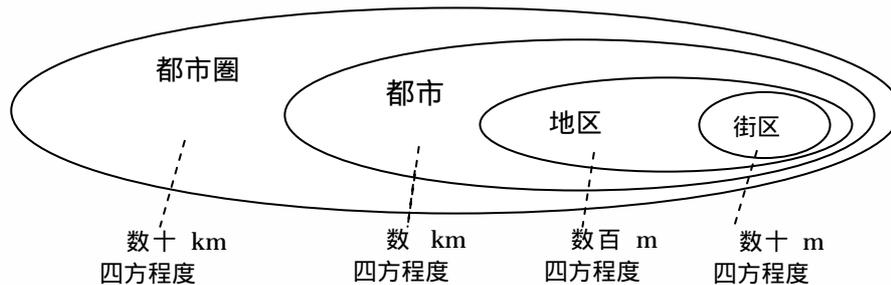
対策の対象となる空間スケールを考えると、広域の「都市圏」、「都市」といったマクロレベルから「地区・街区」や「個別施設」といったミクロレベルまで、さまざまなものが考えられる。例えば、「風の道」や「クールスポットの配置」「自然環境の保全」といった都市形態の改善に関する対策や「交通マネジメント」等の自動車による負荷低減に関する対策等については、都市圏あるいは都市といったマクロなレベルでの検討が必要である。一方、「建物改良」「排熱形態の工夫」といった建物等の改善に関する対策や、「道路舗装面の改良」、「緑化推進」等の地表面被覆の改良に関する対策等については、よりミクロレベルである地区・街区や個別施設（建物等）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。

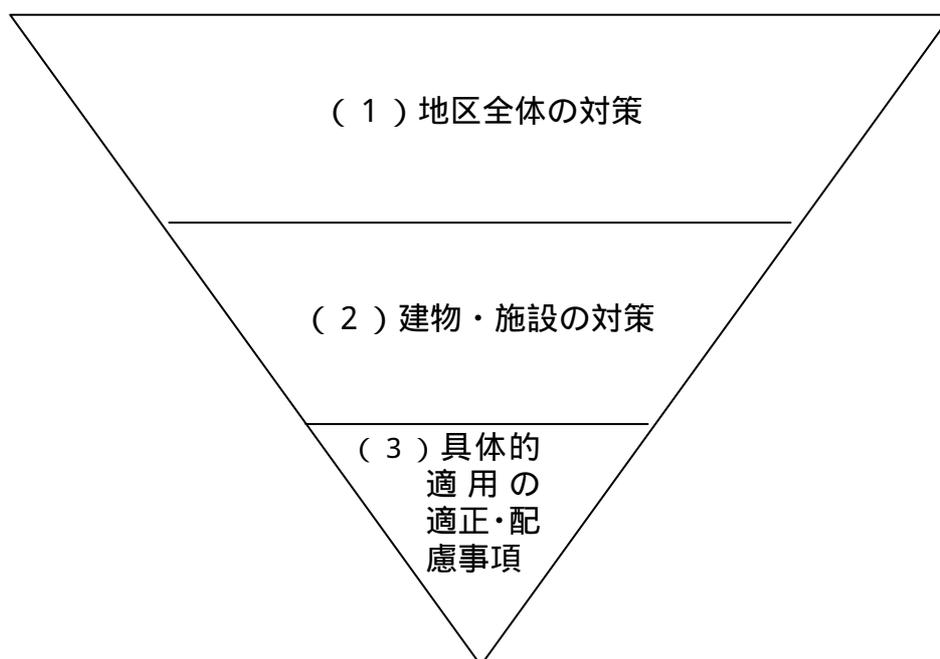


図 2-5 . 熱環境対策の地区への適用の体系

(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わるため、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。

3) 水を利用する対策；水の蒸発散による対策

【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）

【涼感の創出】

水との触れ合いや水の流れる音を感じるによって、あるいは水が流れる姿を目にすることによって、都市の中に涼感を感じることができる。

【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；超親水性光触媒による水を活用した対策

【適性】

- 利用可能な平坦な壁面積が大きいところに適用可能である。

【配慮事項】

- 散水できることが条件となるため、散水による通行人等への影響を考慮する。
- 水使用量の適正化、及び適切な温湿度環境の形成を図るため、時節や歩行者通行量等に応じた散水コントロールに配慮する。
- 自動散水が必要となるため、水利用が必要となる他の対策（超親水性光触媒壁面等）とセットでの導入に配慮する。
- 水の流れる姿や音が視覚的・聴覚的に街に涼感を与えられるよう配慮する。

対象技術；ミスト噴霧による水を活用した対策

【適性】

- 人の動線や通行量に配慮した対策の実施が促進される。

【配慮事項】

- 散水できることが条件となるため、散水による通行人等への影響を考慮する。
- 水使用量の適正化、及び適切な温湿度環境の形成を図るため、時節や歩行者通行量等に応じた散水コントロールに配慮する。
- 自動散水が必要となるため、水利用が必要となる他の対策（超親水性光触媒壁面等）とセットでの導入に配慮する。
- 街に涼感を与えられるようミスト（霧）の視覚的効果にも配慮する。

対象技術；保水性建材による水を活用した対策

【適性】

- 新築建物等で施工面積を大きく取れる場合に有効である。
- 車両が通行する箇所に敷設する場合には耐荷重について配慮が必要である。

【配慮事項】

- 散水が必要な場合には上記と同様の事項に配慮する必要がある。

4) その他；大気以外への排熱の放出等

【熱環境対策効果】

空調設備の室外機等から大気へ放出される人工排熱量を大幅に削減することが可能である。

【涼感の創出】

夏に空調の排熱や温風を肌を感じるような不快感を低減させる。

【省エネ効果例】

年間を通して温度変化の少ない地中と熱交換を行うことで空調の効率化が図られ、夏季・冬季を通じて省エネルギーに資する。

【具体的適用の適性・配慮事項】

対象技術；地中熱を利用した高効率空調システム

【適性】

- 敷地内で利用できる地中熱の量を考慮すると、主に中低層建物への導入が期待される。

【配慮事項】

- 地下部分が既に高度利用を図られている建物では設置が難しい場合が多いが、地下部分の利用が図られていない建物には導入が可能である。
- 室外機や冷却塔等の設備の屋外設置スペースが縮小できるため、屋上等に空いたスペースの有効利用を積極的に検討する必要がある。

対象技術；水系への空調排熱排出システム

【適性】

- 河川水等の地区内の水資源の場所や、プラント設置可能な場所の有無を考慮した上で、利用可能な場所を検討する。

【配慮事項】

- 室外機や冷却塔等の設備の屋外設置スペースが縮小できるため、屋上等に空いたスペースの有効利用を積極的に検討する必要がある。
- 排熱排出先の水系での熱汚染等の悪影響が大きくなるように配慮することが必要である。

対象技術；散水、水辺創出による水を活用した対策

【適性】

- 蓄熱しやすい道路面や公開空地の表面に散水を行ったり、歩行者動線に沿って触れられる水辺を創出したりすることで、都市気候の緩和とともに、涼感創出が図られる。

【配慮事項】

- 人が接触する可能性のある場合は、水質等の衛生面に配慮する必要がある。

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

都市の熱環境の観測、調査、対策に係る諸課題を踏まえ、今後、国を中心として以下のような施策を展開する必要がある。

(1) 情報整備・普及

1) 観測体制の強化

感覚環境の観点から効果的な熱環境改善対策を検討するに当たっては、地区・街区の歩行者空間等の熱環境把握を目的とした精度の高い観測データの蓄積とその活用が不可欠であることから、今後はこれらの観測手法や評価方法等を検討する必要がある。

2) 影響調査の充実

都市の熱環境悪化の環境に及ぼす影響については、これまでの調査から、総体として都市の熱環境悪化が少なからず関与していることは言えるものの、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、今後の調査研究の必要性が認識されている。今後は、これまで検討を重ねてきた都市の熱環境悪化の原因、現象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等について、基礎的な検討を始めることが求められる。

3) 評価指標の開発

都市の熱環境を形成する要素としては、気温、湿度、気流、放射、地表面の対流顕熱、蒸発散量、日射反射量等、様々なものが考えられるが、これらを簡易に推計し、都市の熱環境を表す指標として整理することは容易ではない。また、都市の熱環境対策の進展度合いを示す指標として考えられるものは地球温暖化対策への寄与度を表わす「CO₂排出量」、都市の熱環境対策への寄与度を表わす「顕熱排出量」といったものが考えられるが、都市の熱環境を図る物差しとしては不十分である。今後は指標の推計方法等について、その妥当性について検討を行うことが必要である。

4) 各種の評価ツールの整備等

行政機関側が主体となり実施する施策として、評価ツール開発、データ評価への公的認定、メディア系を通じた事業効果の情報発信、自治体への周知、優良事業者やデータ提供者への表彰・認定、学術機関等と連携した対策による間接的な支援を検討する必要がある。

5) 技術情報の整備・提供

前出した課題に対応した各種の技術情報等を整備し、地域や建物の状況に応じて柔軟な熱環境の設計ができるように必要な知見の集積を図る必要がある。また、集積した知見を一般市民、民間事業者、研究者、地方公共団体等へ提供するシステムを構築していく必要がある。

(2) 象徴的なモデル事業の実施

対策の主体となる民間ビルオーナー等にとって、都市の熱環境対策の実施は公共政策への協力の側面が強く、対策の実施が自らの利益につながるという認識は低かった。実際は、都市の熱環境対策の多くはビル等への直接的な省エネルギー等の効果を有することから、この点に対するビルオーナーの認識を広げることが、都市の熱環境対策を「公共協力」のみの世界から「実益」の世界に広げることになり、より広範な普及に結びつく可能性が高いと考えられる。しかし、現状では、実用化されている都市の熱環境対策技術の多くは、費用の問題や知名度の低さ等から一般への普及があまり進んでいないものが多く、現段階では一部の先駆的な地方公共団体や民間事業者の散発的な取組に止まっている。

ビルオーナー等の都市の熱環境対策技術や省エネ効果に対する認識を高め、このような状況を改善するためには、実際の街区においてモデル的に対策を集中投下し、効果等を目に見える形で示し、経験を共有すること重要である。具体的には都市の中心市街地のなかでも注目度の高いと考えられる街区を選定し、複数の省CO₂・都市の熱環境対策を組み合わせたモデル事業を実施することが有効である。このため、国は所用の財政的支援を行う必要がある。

また、対策を実施した場合の効果の検証や可視化、及びその情報発信をすることは対策を講じた物件の価値を高める面や利用者の環境意識を高める面もあるので、事業者側としてもメリットとなる。そのため、対策の計画 実施 効果評価 情報発信といった一連の流れを含む一体的な対策への支援が重要となる。具体的には、対策実施主体となる事業者が行う効果検証のための測定システム構築（センサー設置、モニター設置等）や、測定データの収集・加工を含めて支援する枠組みの構築等を検討する必要がある。

モデル事業のスキームとしては、次の2段階が考えられる。すなわち 対策を投入すべき地区・街区を選定する段階、 個別建築物を対象とした具体事業を選定する段階である。具体的事業の対象となる技術としては、CO₂ 対策削減効果を考慮し、以下のものが考えられる。

表 2-7 . 熱環境改善対策（再掲）

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	遮熱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

なお、モデル事業を実施する際には、以下のような点に配慮する必要がある。

1) 複数年度を視野に入れたスキーム設計

国等が行う補助金等による支援制度は単年度単位であるのに対して、開発・建築期間は複数年度にわたるため、開発・建築のタイムスケジュールと、単年度の補助でのタイムスケジュールが整合するよう計画段階の支援、実施段階の支援というように複数年度をかけて段階的に支援できるスキーム等を検討する必要がある。

2) 公的支援対象範囲の柔軟な運用

例えば、新たに実用化された対策技術等について、その有効性を検討した上で積極的に補助の対象に加える等、対策実施主体の意欲的な取組を支援するための、公的支援対象範囲の柔軟な運用を検討する必要がある。

3) 対策の計画・実施から効果評価・情報発信までの一体的な支援

対策を実施した場合の効果の検証や可視化、及びその情報発信は開発物件の価値を高める面や居住者の環境意識を高める面もあるので事業者側としてもメリットとなる。その為、対策を効果的かつ効率的に具体化し、その効果を社会的に波及させるためには、対策の計画 実施 効果評価 情報発信といった一連の流れを含むパッケージとしての対策への支援が重要となる。具体的には、対策実施主体となる事業者が行う効果検証のための測定システム構築(センサー設置、モニター設置等)や、測定データの収集・加工を含めて支援する枠組みの構築等が考えられる。また、上記に関連して行政機関側が主体となり実施する施策としては、評価ツール開発、

データ評価への公的認定、メディア系を通じた事業効果の情報発信、自治体への周知、優良事業者やデータ提供者への表彰・認定、学術機関等と連携した対策による不動産価値向上効果の試算等による間接的な支援を検討する必要がある。

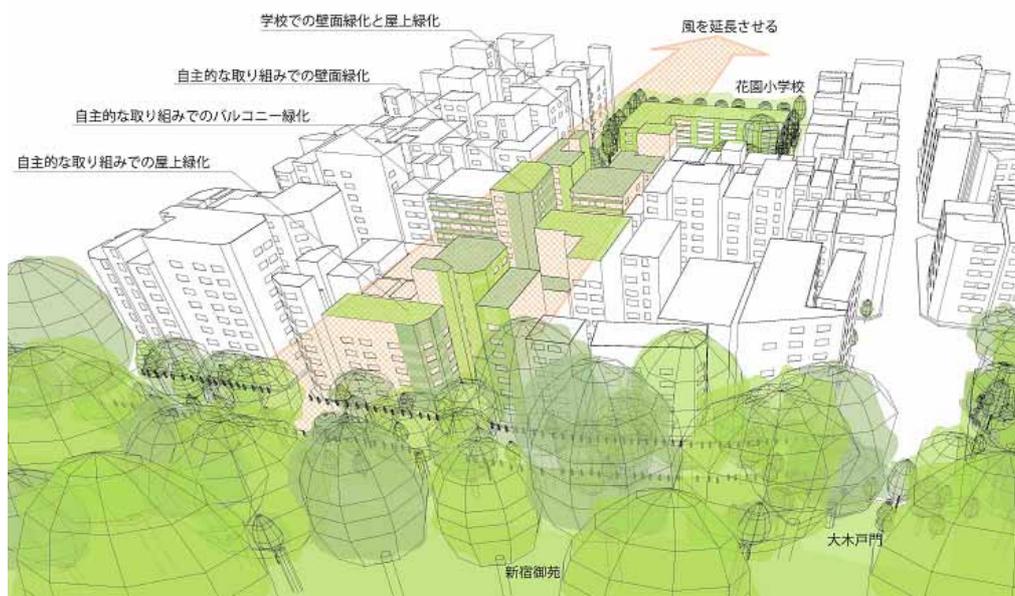
4) 象徴的なモデル事業を実施する適切な地区・街区の選定

熱環境改善対策を集中的に導入する地区等を選定する場合は、地方公共団体や地域協議会等による一体的な事業計画の有無や効率性及び経済性の他、一般の注目度が高く対策技術の普及啓発効果が高い街区等の条件を勘案して選定する必要がある。街区の選定基準の基本的考え方を下記に示す。

- ・ヒートアイランド現象の顕著な都市の街区と認められる地域
政令指定都市、中核市規模の人口が集中している街区や都市再生プロジェクトに基づく「地球温暖化対策・ヒートアイランド対策モデル地域」、又は気象データ等からヒートアイランド現象が発生していることが明らかな地域等が考えられる。
- ・一般の注目を集めやすく、対策の普及啓発効果の高い中枢的な地域
周辺地域の主要な駅前街区といった知名度の高い地域、大規模再開発等、周辺地域の住民等の関心が高い地域や実施した対策について積極的に普及啓発を図る計画を有する地域等が考えられる。
- ・ある程度限定された範囲の街区において集中的な対策の実施が可能な地域
街区の再開発等、大規模な対策の導入が可能な事業計画を有する地域、事業の実施について地域の協力体制が確立されている地域、地方公共団体、地域の協議会等により一体的な事業計画の提案が可能な地域が考えられる。

熱環境改善効果について

ここでは、環境省既存検討（「都市緑地を活用した地域の熱環境改善構想の検討」環境省水・大気環境局大気生活環境室）より、ケーススタディ対象地区と同様に、大規模緑地を後背にもつ新宿御苑周辺の既存街区を対象に、冷気の誘導路を形成する対策（屋上及び壁面緑化等）を施した場合の温度上昇抑制効果を整理する。下図に対策イメージを示す。冷気の通り道となる街路に沿って建物の緑化や街路樹の植栽を行うことにより、歩行者空間に緑陰を創出して歩行者の熱環境を改善することができる。

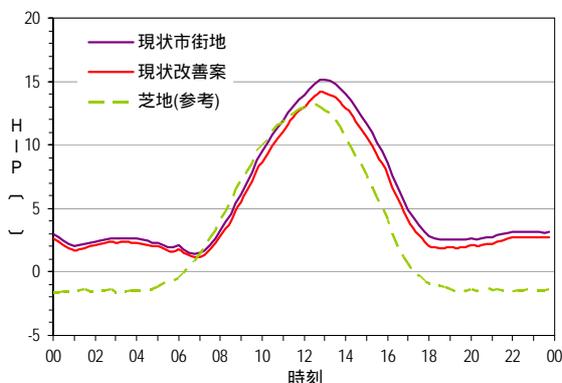
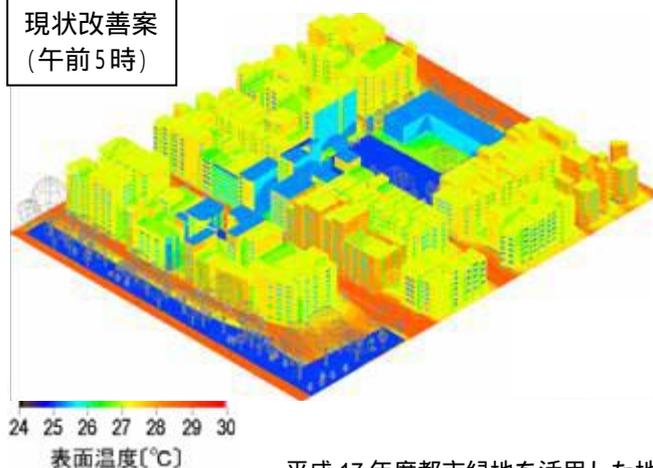


平成 17 年度都市緑地を活用した地域の熱環境改善構想の検討調査報告書より

熱環境の改善効果としては、以下に示すように屋上緑化や壁面緑化により、風の通り道周辺の表面温度が低下している状況が分かる。現状と比べても日平均 0.6 の HIP () 低減効果が認められる。

()HIP；ヒートアイランドポテンシャルのこと。周囲への熱的な影響を示す指標で、計算対象の敷地が平坦であると仮定したときに、その面が気温より何度上昇するのに相当するかを表わす。HIP が大きいほど、ヒートアイランド現象を引き起こしやすい。

現状改善案
(午前5時)



平成 17 年度都市緑地を活用した地域の熱環境改善構想の検討調査報告書より

(3) 地方公共団体を通じた対策導入促進策

街作りにおける都市の熱環境対策の方向性、具体的対策実施における配慮事項等について、基本的な方向性を示した地方公共団体向けの指針を本検討会における議論を踏まえつつ作成することにより、地方公共団体等による地域に根ざした対策の推進を図る必要がある。

(4) 関係主体の連携；複数の公的主体の支援制度の効率的な活用等

実際の街区で対策を実施する場合、民地の他に市区町村、都道府県、国の管理する土地で連携を取って対策が実施できれば、より効果的な対策となる。国、都道府県、市区町村が連携を取って各種支援制度が効率的に活用できるよう、それぞれの役割分担を明確化し、全体としての支援の枠組みを整理すること等により、事業者が活用しやすい環境を整えることは重要である。

例えば、国や都道府県等、複数の公的主体により対策導入促進施策を実施する場合には、支援制度が効率的に活用できるよう、それぞれの役割分担を明確化する等、全体としての支援の枠組みを整理すること等により、事業者が活用しやすい制度設計の検討を実施する必要がある。

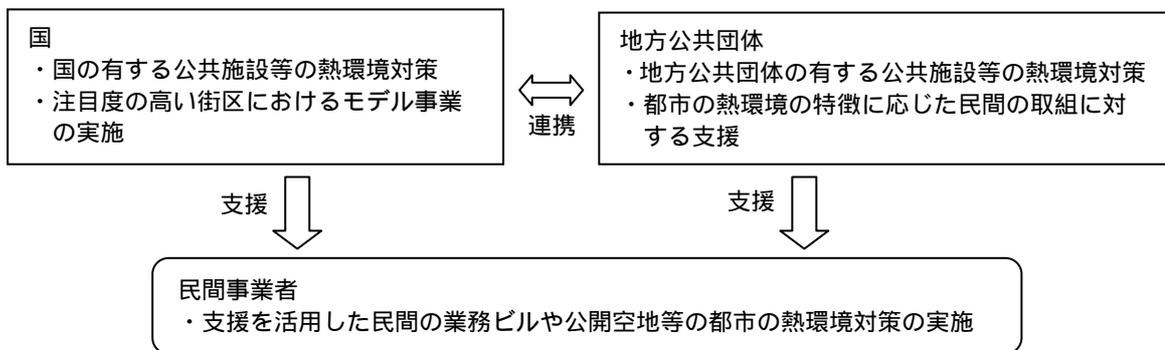


図 2-6 . 連携イメージ (例)

(5) 人材育成

新規開発地区や再開発地区において、街作り協議会のような既存組織と複数の対策実施主体が連携して効率的・効果的な対策を実施するためには、都市の熱環境対策の街作りへの適用や都市における涼感創出を含めた感覚環境に関する専門的知見等を有する専門家の存在が必要である。このような人材を育成するため、育成プログラムの開発や人材活用の場の創出を促進するための施策について検討する必要がある。

(6) 技術開発（新技術導入前のプレ導入実証試験への支援）

新しい技術を導入する場合の技術的なりスクを軽減するため、ある程度実証してから導入に入ることができるよう支援を行うことが考えられる。これについては現在、環境省において、『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におけるヒートアイランド対策技術（建築物外皮による空調負荷低減技術）実証試験事業』のなかで、対策技術の環境保全効果等を第三者が客観的に実証する事業を実施しているところである。

(7) その他の支援策

その他の支援策としては、対策を実施する事業者へのインセンティブを付与する施策（税制の優遇措置等）等が考えられる。

2.6. ケーススタディ

ここでは、具体的な地区・街区に各種の熱環境対策を集中的に導入した時のイメージを把握するためのケーススタディを実施する。将来的にはここで示される集中的対策導入イメージを実現するための施策（モデル事業等）の実施や推進体制の検討を行っていくことが望まれる。以下にケーススタディの検討フローを示す。

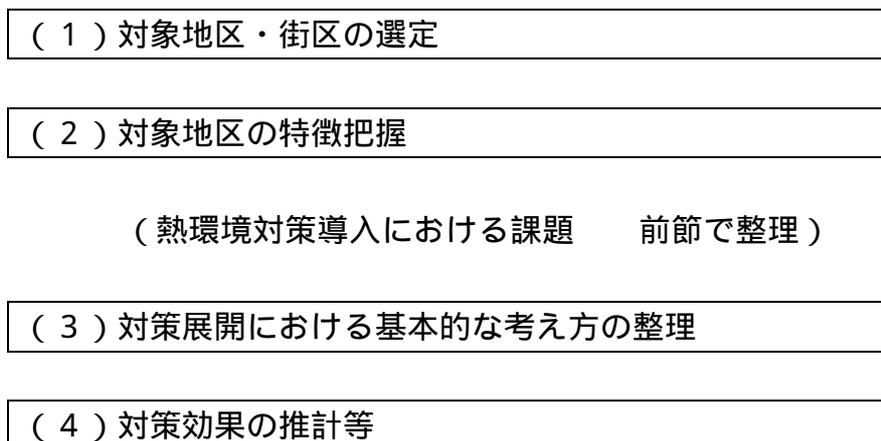


図 2-7 . ケーススタディ検討フロー

2.6.1. ケース ; 東京地区を対象としたケーススタディ

(1) 対象地区・街区の選定

注目度が高く、都市開発と連動した対策の集中導入に関する実施可能性が高いと見込まれる地区として、東京の玄関口であり再開発動向の活発な大手町・丸の内・有楽町地区（以下、大丸有地区）を対象として、大規模緑地の冷気活用、蒸発潜熱の発散機能や緑陰機能回復等を一体的に実施する模範的な熱環境対策についてケーススタディを行った。

大手町・丸の内・有楽町地区のエリアデータ

区域面積；約111ha（内、宅地約60ha）
地権者数；97者
建物頭数；105棟（建設中7棟）
建物延床；640ha（建設中約74ha含む）
建物築年数；建設中6%、10年未満14%、10～20年；8% 20～30年14%、30～40年27%、40年以上31%
就業因数；約214,000人
事業所数；約4,000事業所
鉄道網；鉄道 [JR] 8路線 地下鉄7路線 13駅
駅乗降者数；約92万人 / 日

（ 2 ） 対象地区の特徴

1) 大規模な再開発の連鎖

大丸有地区は現在、大規模な再開発が続いており、新しく建設された建物は熱環境や温暖化に配慮されたものとなっている。また、今後も大手町地区での連鎖型の再開発等がいくつか予定されている。これら再開発は熱環境対策や温暖化対策を導入する上での契機と考えられる。

2) 皇居や日比谷公園等クールスポットが隣接

当地区に隣接して皇居や日比谷公園といった大規模な緑地が存在している。これら大規模な緑地はクールスポットとして冷気を生み出す事から、有効な活用が考えられる。

3) 広幅員の道路と公開空地によるオープンスペースの存在

当地区は行幸通り等広幅員の道路があり、また公開空地によって建物足元にオープンスペースが確保されている。これらの空間は緑化等熱環境対策を行う種地として活用していくことが考えられる。

4) エネルギー消費構造

(ア) 消費エネルギー規模 (概算)

	延べ床面積 (ha)	エネルギー 消費量 (TJ)	電力CO ₂ (万t)	空調CO ₂ (万t)	割合
千代田区 (業務部門)	1,600	20,000	150	38	100%
大手町・丸 の内・有楽 町地区	640	8,000 ()	60 ()	15 ()	39%

延べ床面積比で千代田区全体のエネルギー消費量を按分して概算。

(イ) 消費エネルギー構成

対象地区におけるビルエネルギー使用内訳としては、オフィスビルが中心となっていることから、電力消費が全体の8割以上を占めている。また、電力消費の約1/4が共用部空調のために使用され、このほかにテナントが負担する空調電力もあり、これらは熱環境対策による消費エネルギーの削減が期待される部分である。

消費エネルギーに関する数値については、一部ビルを対象とした実績値を基に記述しているため、対象地区全体の数値とは必ずしも一致しない可能性がある。

(3) 対策展開における基本的な考え方

1) 再開発と連動した建物系対策の導入

今後も行われる大規模再開発を熱環境対策導入の契機として捉え、屋上緑化や壁面緑化等建物系の対策を先導的かつ集中的に行っていく。大規模再開発において先導的に対策を行うことにより、熱環境対策のショーケース化、拠点化を図り、再開発等が予定されていないその他既存建築物の熱環境対策展開へとつなげる。また、再開発地区に緑化等の対策を集中的に導入すると同時に、住民の憩いの場となる広場等を整備することで涼感を生み出すスポットを積極的に創出していく。

2) 広幅員の道路や周辺建物とクールスポットを活用した冷気の導入

皇居や日比谷公園につながる広幅員の道路や周辺建物については、クールスポットからの冷気を流す「冷気の誘導路」(マクロレベルで検討される「風の道」とは別の概念であることに留意)として捉え、屋上・壁面緑化や、街路樹による緑化、保水性舗装等を集中的に導入し、熱環境対策展開の軸を形成する。具体的には、クールスポットである皇居からにじみ出す冷気が行幸通りに入り、更に仲町通り等の横軸道路に沿って冷気を地区全体に広げる。また、このように地区に広がった冷気の通り道沿いには瀬木陰や小水路を積極的に生み出すことにより、心理的側面を含めて心地よい涼しさを感じながら歩くことができる動線を生み出す。

3) 建物屋上面や公開空地等のオープンスペースを活用したグランドレベルの対策の展開

建物屋上面や既存の公開空地や今後予定される再開発において生まれる公開空地においては、建物（屋上・壁面）の緑化や散水、地表面の緑化等による被覆状況の改善等の対策を集中的に行い、小さなクールスポットの形成を図る。また、これらの対策は熱環境対策に限らず、緑を目にすることは心理的に休まり、涼しさを感じることでできる空間の創出等にもつながると考えられる。

4) マクロレベルの対策を与条件としたミクロレベルの対策を検討・実施

対象地区・街区の熱環境改善対策としては、マクロレベルの対策（東京湾から連なる風の道の形成等）とミクロレベルの対策（皇居等の都市緑地からの冷気のにじみ出しの活用等）が考えられる。ケーススタディにおいては、基本的に街作りにおいてコントロールが可能なミクロレベルの対策を対象とした検討を行い、マクロレベルの対策については地区・街区における与条件と位置づける。この際、マクロレベルでの大規模緑地からミクロレベルでの街区の街路樹までが連続性をもち、木陰が途切れないようにデザインする等、都市の中で涼しさを容易に得られることができるような街作りを行う。

5) その他対策のポイント

既存の街路樹及び、皇居や日本橋川による風の流れを活かし、街区全体の風通しをよくし、クールスポットからの冷気のにじみ出しと連携する。個別建築物での対応として、既存及び再開発中の建物、新たに建設される建物において、対策が可能なものについては壁面緑化、保水性舗装構造への転換等の対策を講じる。この際、地区・街区内に点在するクールスポット等が可能な限り連続性をもちように配慮する等、地区・街区で一体となって涼感の形成及び熱環境改善を図る。

●人の動線に配慮した対策実施
⇒歩行者による賑わいが多い仲通りや緑の軸となる行幸通りなどにおいては、歩道等外部空間の温湿度環境を快適にするために集中的な対策を導入する
導入技術：保水性舗装、壁面緑化等

●大規模緑地からのしみ出し効果と関係した緑化対策等の集中的導入
⇒行幸通りや馬場先通りなどを大規模緑地からの冷気を出来るだけ広範囲に繋げる軸として位置付け、緑化対策等を集中的に導入する
導入技術：街路樹整備、屋上緑化、壁面緑化等

●地区の自然資源の賦存状況に配慮した対策の実施 (1)
⇒日本橋川沿いの再開発地区においては、河川熱の現況を把握した上で、再開発建物を中心に河川熱の最大限の活用を図る
導入技術：河川熱利用技術

●地区の自然資源の賦存状況に配慮した対策の実施 (2)
⇒集中的な緑化対策を行った軸の街路樹等の剪定枝を収集し、再開発建物の地下空間を活用したバイオエタノール化施設を設置し地区内の循環バスなどへの利用を図る(事業系厨芥ゴミの活用を行う施設設置も合わせて考えられる)
導入技術：廃棄物のエネルギー転換技術等(剪定枝のバイオエタノール化、厨芥ゴミのメタン発酵)

高反射塗料等、建物改修等の必要性が小さい対策については、既存建築物への適応も積極的に検討する。

●風の道(広幅員道路、河川沿い等)への緑化対策等の集中的導入
⇒行幸通り、晴海通り、日本橋川を「風の道」として位置付け、そこを通過する大気の温度上昇が抑えられるよう緑化対策等を集中的に導入する
導入技術：屋上緑化、壁面緑化等

●屋根面の活用や日射量に配慮した対策の実施
⇒新規建築物においては、屋根面の活用を屋上緑化や高反射塗料、クーリングタワーへの庇設置等、それぞれの状況に応じて選択し導入を図ると共に、建物の方位などの工夫により日射量のコントロールを検討する
⇒日陰部分については、耐陰性植物(コケ等)の活用を検討する
導入技術：屋上緑化、高反射塗料等、超親水性光触媒等

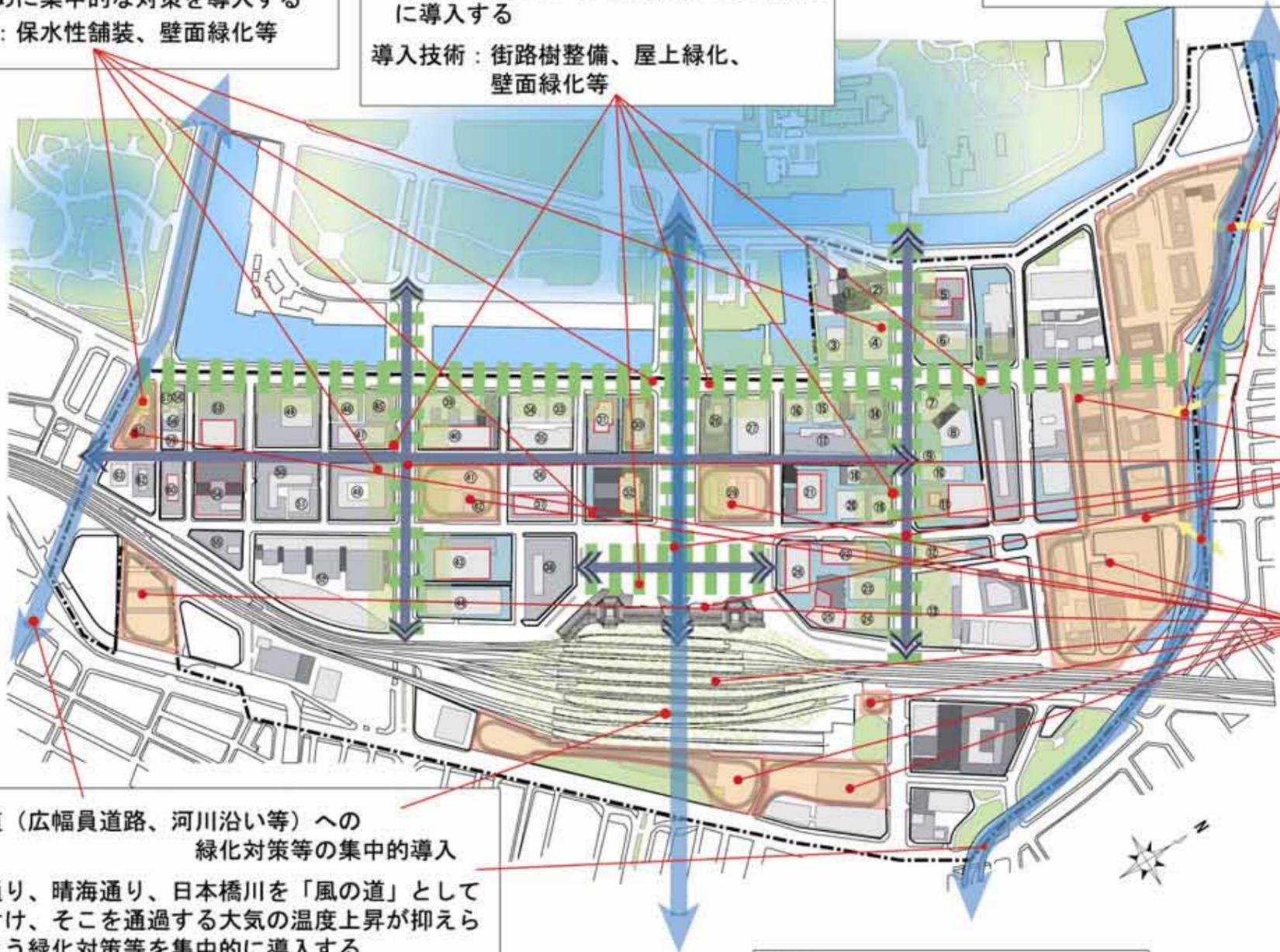
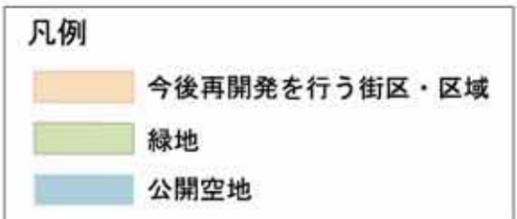


図 2-8 . 大丸有地区の対策ケーススタディ

(4) 対策効果の推計について

ここでは、今後のケーススタディにおける対策効果推計検討のイメージとして、標準的な建築物を対象にした個別対策を実施した場合の効果試算例を示す。なお、効果の詳細は、東京都において検討中のシミュレーション結果等を参考に、将来的に精査を行うことが望ましい。

1) 熱環境改善効果の試算 (CO₂ 排出削減量を用いた試み)

大丸有地区の建築物関連データより当該地区の平均的なオフィスビルを想定 (表2-8) し、屋上及び南壁面、西壁面に可能な限り複合的に対策を適用した場合の省CO₂効果の試算を行う。

表 2-8 . 当地区における平均的なオフィスビルの想定

延べ床面積	60,952 m ²
階数	10 階
屋上面積	5,976 m ²
建物高さ	40 m ²
一面あたり壁面面積	3,154 m ²
年間冷房負荷	44,231 GJ / 年
冷房負荷による CO ₂ 排出量 ()	1,796 t - CO ₂ / 年

当該地区の事業者のエネルギー使用実績を参考に推計

基準ビルの屋上と南側壁面、西側壁面に対策を実施した場合を仮定し、ビルの冷房からの CO₂ 排出量に定める省 CO₂ 効果の割合を試算

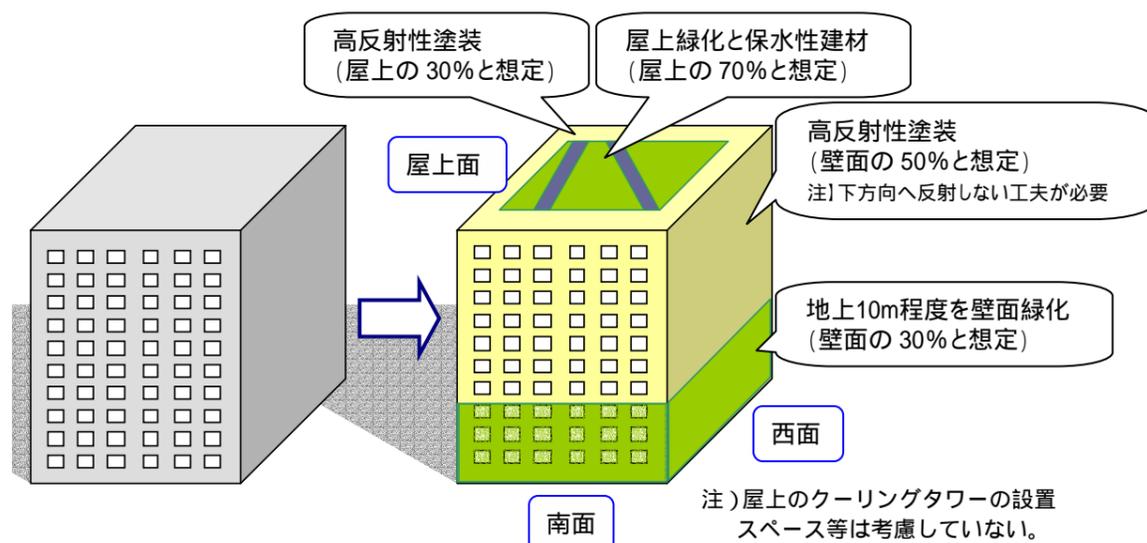


図 2-9 . 基準ビル(平均的なオフィスビル)に対し複合的に対策を適用したケースのイメージ

建築物表面の対策として、高反射性塗料、建物緑化、保水性建材等を取りあげ、上記の基準ビルに対して、各種の熱環境対策を複合的に適用した場合の冷房起源 CO₂ 排出削減効果を推計すると表 2-9 のようになる。

表 2-9. 基準ビルに対し複合的に対策を適用したケースの冷房起源 CO₂ 排出削減量の試算結果

	高反射性塗装		建物の緑化 保水性建材		合計	単位
	(壁面)	(屋上)	(壁面)	(屋上)		
負荷削減量	267,141	425,162	267,141	1,653,409	2,612,854	MJ/年
CO ₂ 削減量	20,481	34,408	20,481	126,761	202,131	kg-CO ₂ /年
CO ₂ 削減率	1.2%	1.9%	1.2%	7.2%	11.4%	-

複合的な対策を基準ビルに対して実施した場合においては、CO₂ 排出削減量は年間で建物1棟あたり約200tとなる。これは、基準ビルにおける冷房を起源として排出されるCO₂の約11%にあたる。

なお、今回の試算は簡略化した条件の基で実施しており、その結果については本来、詳細な検討が必要である。しかし、都市のヒートアイランド対策として実用化されている技術（ここでは主に建築物表面に対する対策）が一定の省エネルギー・省CO₂効果を有することを示すための目安として例示するものである。（詳細は参考資料を参照）

2) 生活環境の質向上面からみた効果

低層屋上面や建物壁面への緑化等を目にすることにより、視覚を通じた地区全体の涼感向上にも資すると考えられる。また、仲町通り等の歩行者が集中する動線上に集中的に導入される緑化対策等については、地区の涼感を高める効果が特に期待される。

2.6.2. ケース ; 大阪地区を対象としたケーススタディ

大阪地区を対象に、対象地区・街区の選定し、対象地区の特徴、対策展開における基本的な考え方を整理するとともに、対策の方向性に関するケーススタディを行った。

(1) 対象地区・街区の選定

注目度が高く、都市開発と連動した対策の集中導入に関する実現可能性が高いと見込まれる地区として、大阪の玄関口であり再開発動向の活発な大阪駅周辺・中之島地区を対象とする。これらの地区の再開発に伴い、建物緑化、水面、高反射塗装等の熱環境対策を集中的に実施した場合についてケーススタディを行った。

大阪駅周辺・中之島地区のエリアデータ

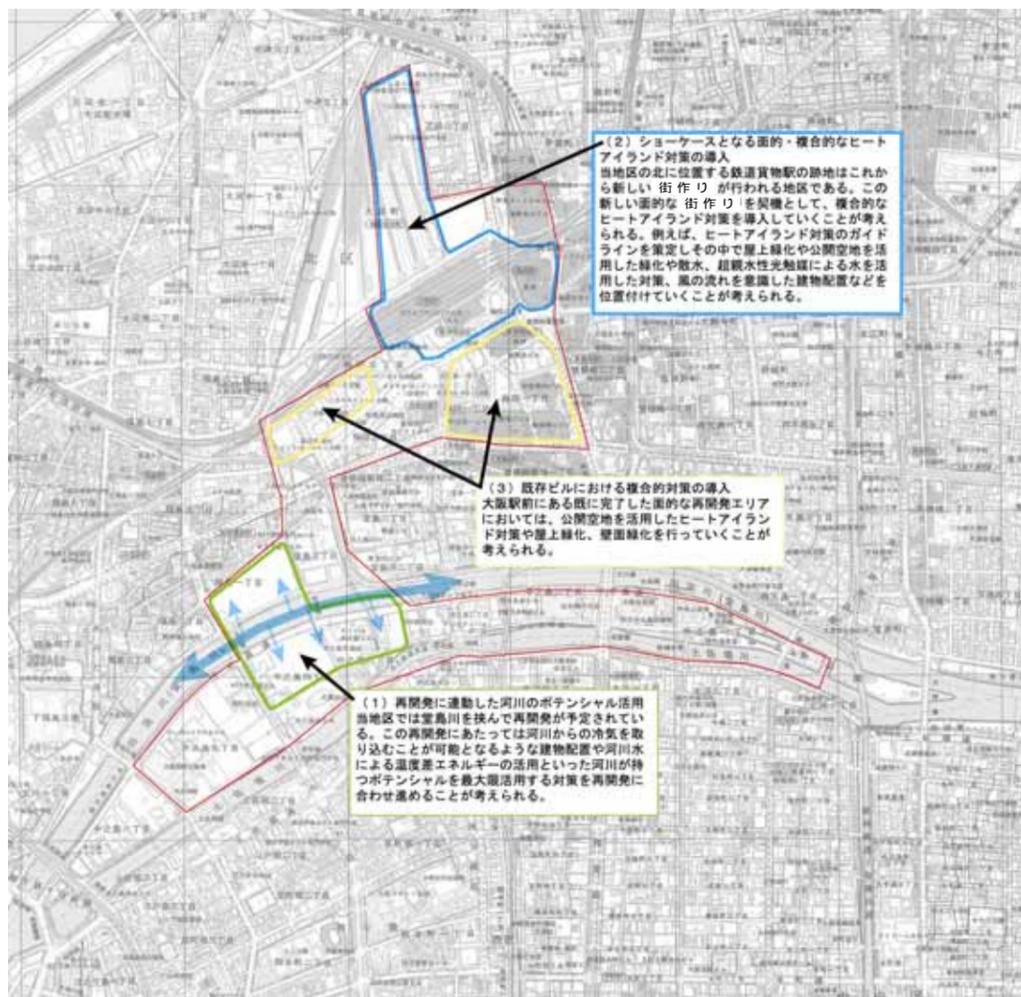
区域面積；約 156ha (内、宅地約 118ha)
建物延床；568ha (建設中約 130ha 含む)
就業人数；約 111,000 人
事業所数；約 4,700 事業所
鉄道網；鉄道 [JR]4 路線 [私鉄]5 路線 地下鉄 4 路線 12 駅
駅乗降者数；約 300 万人/日

(2) 対象地区の特徴

1) 風の通り道や冷気の発生源、未利用エネルギーの供給源となる河川空間の存在
当地区には、淀川から分離した堂島川と土佐堀川という2本の河川が流れている。河川空間は風の通り道になるとともに、冷気の発生源や自然エネルギー源としてのポテンシャルを持っている。これら河川空間を当地区の熱環境対策として積極的に活用していくことが考えられる。

2) 大規模な土地利用転換による新たな街作りの進展
当地区には、鉄道貨物駅の跡地利用による大規模な土地利用転換が計画されている。これは、まったく新しい街作りとなるため、プロジェクトの初期段階から面的に都市の熱環境改善対策を施すことができるポテンシャルを有していると考えられる。

3) 近年終了した再開発
当地区には、平成7年度に完了した再開発が大阪駅前を中心に面的に存在している。これら再開発では公開空地等が整備されており、熱環境対策という観点から活用していくことが考えられる。



4) エネルギー消費構造

(ア) 消費エネルギー規模 (概算)

	延床面積 (ha)	エネルギー 消費量(TJ/年)	うち冷房用途 (TJ/年)	冷房起源 CO ₂ (万 t/年)
大阪駅周辺 ・中之島地区	568	5,800	1,400	16

(イ) 消費エネルギー構成

対象地区の建物は、オフィスや店舗が入居するビルが中心となっている。
 また、エネルギー消費の約 1/4 が冷房用途に使用されており、熱環境対策を講じることにより、冷房用途の電力消費エネルギーの削減、冷房起源の CO₂ の排出削減が期待される。

(3) 対策展開における基本的考え方

1) 再開発に連動した河川のポテンシャル活用

当地区では堂島川を挟んで再開発が予定されている。この再開発に当たっては、河川空間からの冷気を取り込むことができるような建物配置や、河川水による温度差エネルギーの活用といった河川が持つ熱環境改善のポテンシャルを最大限活用する対策を進めることが考えられる。

2) ショーケースとなる面的・複合的な熱環境対策の導入

当地区の北に位置する鉄道貨物駅の跡地(大阪駅北地区)は平成19年度から新しい街作りが行われる地区である。この新しい街作りを契機として、複合的な熱環境対策を導入していくことが考えられる。例えば、熱環境対策の導入施設選定指針を策定し、その中で屋上緑化や公開空地を活用した緑化、保水性舗装や水面の創造等水を活用した対策、高反射塗装や庇・水平ルーパー、複層ガラスといった建物の熱の蓄積を削減する対策、風の流れを意識した建物配置等を位置づけていくことが考えられる。

3) 既存ビルにおける複合的対策の導入

大阪駅前の既に完了した再開発エリア(ダイヤモンド地区:10.7ha)においては、公開空地を活用した熱環境対策や屋上緑化、壁面緑化を行っていくことが考えられる。

(4) 対策効果の推計について

以下では、大阪駅周辺・中之島地区で、今後、概ね5年間に再開発事業が集中している5つの街区(地区面積の約15%に相当)において、各街区面積の2~12%の緑化や、水面、高反射塗装等、実際に導入が想定し得る個別対策を実施した場合の効果推計例を示す。

<熱環境改善効果の試算(大気顕熱負荷を用いた試み)>

大阪駅周辺・中之島地区において熱環境改善対策を実施した場合の熱環境緩和効果について、大気熱負荷簡易評価モデルを用いて、各街区及び地区全体からの大気熱負荷の改善効果の試算を行った。

大気熱負荷簡易評価モデルは、建物や緑地の状況等解析対象地区の熱負荷特性に影響を与えるパラメータを基に、熱環境改善対策による大気熱負荷の削減効果を簡易に予測するものであり、大気熱負荷の時間変動を求めることができる(図2-10)。

本モデルに、大阪駅周辺・中之島地区の5つの街区において、それぞれ建物緑化、水面、高反射性塗装等の対策を実施した場合を想定したパラメータを入力し、対策の有無による大気熱負荷を比較した。

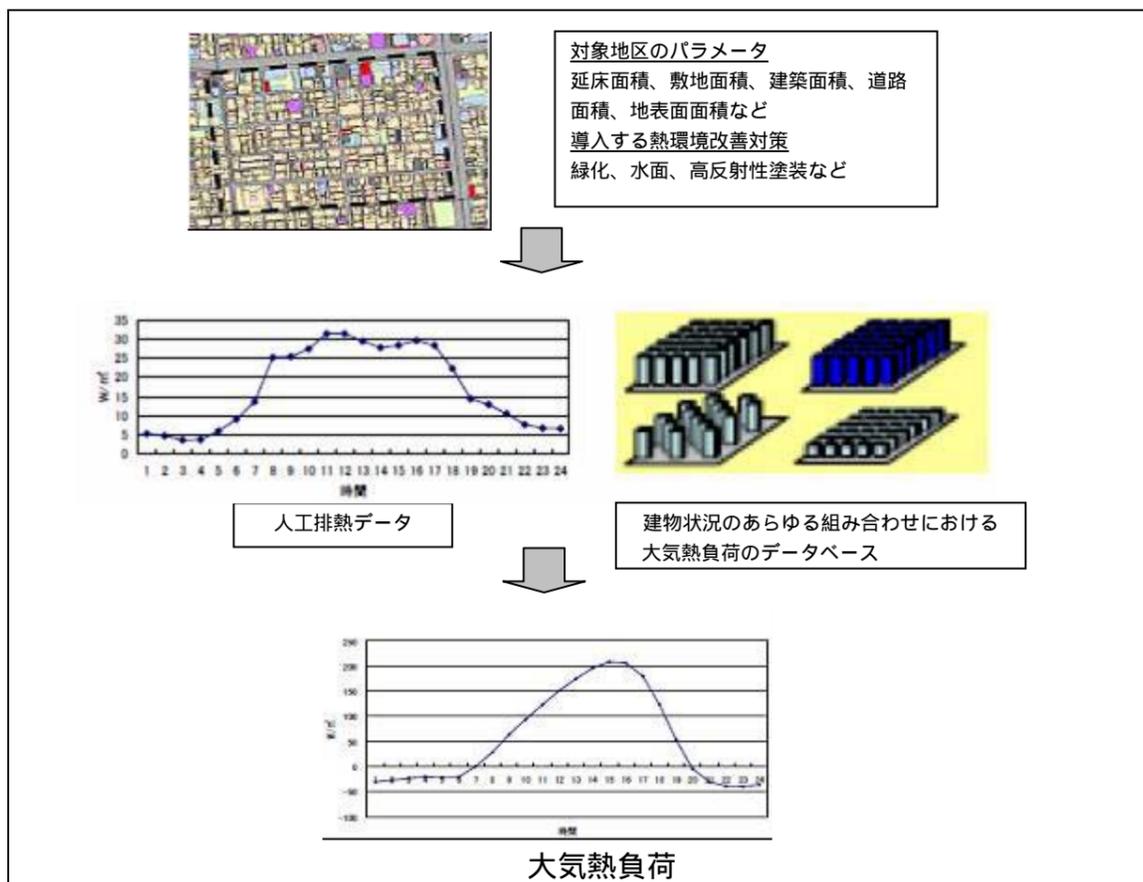


図 2-10 . 大気熱負荷簡易評価モデルの仕組み

本モデルによる試算結果を以下に示す。建物緑化、水面、高反射性塗装等の対策を実施することにより、対策を実施しない場合と比較して、各街区において顕熱輸送量が最大で $7 \sim 36 \text{ W/m}^2$ 減少することが示された。

また、次表に示すとおり、各街区における 9 時から 18 時までの大気熱負荷は、2～11%（平均 7%）程度減少する等、大気熱負荷削減効果があることが示された。

街区	導入を想定した 熱環境対策	大気熱負荷（9時～18時）(kWh)			街区面積 (㎡)
		対策前	対策後	削減量	
A街区	・屋上緑化 ・建物外溝の緑化 ・水面 ・保水性舗装 ・水平ルーバー、複層ガラス	163,175	145,695	17,481	89,700
				11%	
B街区	・屋上緑化 ・建物外溝の緑化 ・高反射性塗装 ・水平ルーバー、複層ガラス	97,905	93,630	4,275	81,200
				4%	
C街区	・屋上緑化 ・建物外溝の緑化	30,388	28,902	1,485	25,900
				5%	
D街区	・屋上緑化 ・建物外溝の緑化 ・水面 ・水平ルーバー、複層ガラス	24,152	21,721	2,430	23,900
				10%	
E街区	・屋上緑化 ・建物外溝の緑化 ・水平ルーバー、複層ガラス	38,936	38,283	653	16,200
				2%	
計		354,555	328,231	26,324	236,900
				7%	

注) モデルの精度上、顕熱輸送量の時間変化を示すグラフにおける 18 時から 9 時については対象としていない。

これは、建築物の緑化等の表面对策により、コンクリート面等の表面温度が低下することによるものである。

なお、街区の特性に応じて、空調排熱の潜熱化や河川水による温度差エネルギーの活用といった対策を併せて導入することにより、更なる削減効果が期待できる。

(5) 生活環境の質向上面からみた効果

建物外溝や低層屋上面への緑化や水の流れ等を目にすることは、視覚を通じた地区全体の涼感向上にも資すると考えられ、また、都市の中の水や緑があふれるオアシスとして涼感を高める効果が期待される。

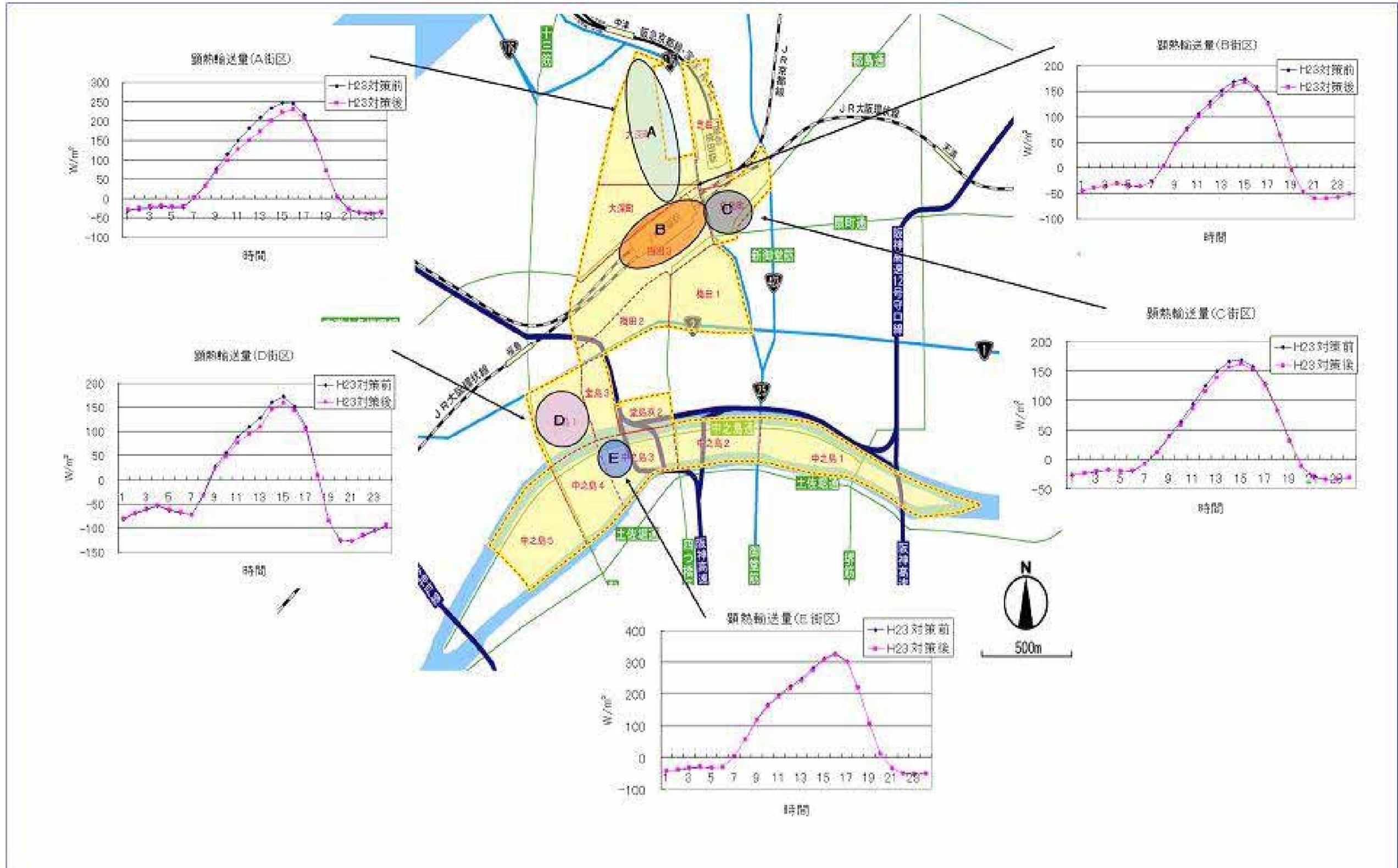


図 2-11 . 大阪駅周辺・中之島地区における対策効果の試算結果

【参考資料】基準ビルにおける対策実施によるCO₂削減効果の試算について

建物の緑化・高反射性塗装等の建物の外側の表面への対策を実施することで、日射等によるコンクリート躯体への蓄熱や温度上昇を抑制することができる。これにより夏季における外部からの冷房負荷が減少し、冷房に使用される電力等の省エネルギーが期待されるが、今回は夏季の冷房期間における外部熱負荷の低減に伴うCO₂削減量について試算した。

なお、今回の試算は簡略化した条件の基で実施しており、その結果については本来、詳細な検討が必要である。しかし、都市のヒートアイランド対策として実用化されている技術（ここでは主に建築物表面に対する対策）が一定の省エネルギー・省CO₂効果を有することを示すための目安として例示するものである。

建物の表面温度から、CO₂排出削減量を推計する手法について、一連の流れを図1のフローに示す。このように、対策による建物の冷房起源のCO₂排出削減効果は、建物の外表面温度の違いから推計している。

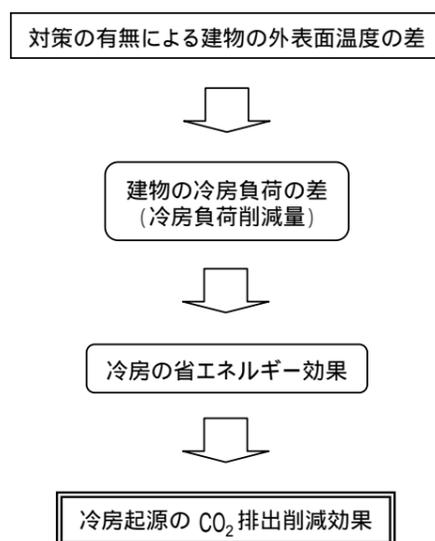


図1 CO₂削減効果等の算出フロー

1. 各対策の外表面温度低減効果

対策の実施により、建築物の外側の表面温度が低下することが冷房の省エネルギーにつながる最も大きな要因である。各対策技術による建物の表面温度の抑制効果については文献1)～文献3)において詳細な検討が行われている。これによる建築物外表面の温度上昇抑制効果は表1のように整理される。

このとき、建築物内部へ伝わる単位面積あたりの熱エネルギー量（熱貫流量）Q(kcal/m²h)は、外側の表面温度 t₁、室内温度 i、コンクリートの熱伝導率 λ、厚さ L とすると、次式にて算出される（各物性値のデータは表2、表3参照 文献4) 文献5)）。

$$Q = \frac{1}{\left(\frac{L}{\lambda} + \frac{1}{i}\right)} (t_1 - i) \quad \dots \text{式1}$$

表4に、各ケースの単位面積あたりの冷房負荷削減量と削減割合を示す。

外側の表面温度の上昇を抑制する各対策の実施により、外部からの熱負荷の流入量は高反射性塗装で40%以上、建物の緑化、保水性建材の使用により70%以上削減される結果となった。

表 1 対策の表面温度上昇抑制効果

	対策	表面温度 (コンクリート)	外表面温度 1()
case0	対策無し	60 程度まで上昇	60
case1	高反射性塗料	15 程度低下する	45
case2	建物の緑化	25 程度低下する	35
case3	保水性建材	25 程度低下する	35

表 2 建築躯体の物性値

材質	厚さL (m)	熱伝導率 (kcal/mh)
普通コンクリート	0.150	1.5
押出発砲ポリスチレンフォーム	0.005	0.032

表 3 室内側条件

室内側熱伝達率 i (kcal/mh)	室内温度 i ()
8.0	26.0

表 4 各対策の熱負荷削減効果

	対策	外部からの熱負荷の 流入量Q(kJ/mh)	熱負荷 削減割合
case0	対策無し	373.3	-
case1	高反射性塗料	208.6	44.1%
case2	建物の緑化	98.8	73.5%
case3	保水性建材	98.8	73.5%

表 5 各対策の CO₂ 削減効果

	対策	CO ₂ 削減量 (kg-CO ₂ /m ₂ ・年)
case1	高反射性塗料	18.2
case2	建物の緑化	30.3
case3	保水性建材	30.3

注 1) 夏期の冷房期間 (6~9 月) における省 CO₂ 量を推計

注 2) 電力 1kWh あたりの CO₂ 排出量は 0.69(kg- CO₂/kWh) と設定

注 3) 冷房エネルギーは電力、冷房機器 COP は 2.5 と想定する

これら冷房負荷の削減効果による CO₂ 排出量削減効果の試算結果を表 5 に示す。外部からの熱エネルギー流入量が抑制されることにより、対策のない場合に比べて冷房に使う電力が少なくすむことから、節約された冷房の電力量を求め CO₂ 排出削減量を推計したものである。

この結果、高反射性塗装では 1 m²あたり年間で約 18kg/年、建物の緑化と保水性建材で約 30kg/年の冷房起源の CO₂ 排出量が削減される結果となった。

2. オフィスビルにおけるCO₂削減割合の試算

1. では単位面積あたりのCO₂削減量を試算したが、実際のオフィスビルにおいては建物の規模や使用条件等により、対策によるCO₂削減効果のビル全体への寄与度は異なる。

そのため、ここでは東京駅の周辺地域（以下、大丸有地区）の建築物関連データより当該地区の平均的なオフィスビルを表6のように設定し（以下、基準ビル）可能な限り複合的に対策を適用した場合のビルにおける省CO₂効果を試算した。

表6 基準ビルの概要

延べ面積	60,952	m ²
階数	10	階
屋上面積	5,976	m ²
建物高さ	40	M
一面あたり壁面面積	3,154	m ²
年間冷房負荷	44,231	GJ/年
冷房負荷によるCO ₂ 排出量	1,769	t-CO ₂ /年

注1) 大丸有地区の建築物関連データより平均的なオフィスビルとして設定

注2) 冷房の動力源は一般電力（全電力平均）を想定

基準ビル(平均的なオフィスビル)の屋上と南側壁面、西側壁面に対策を実施した場合を仮定し、ビルの冷房からのCO₂排出量にしろる省CO₂効果の割合を試算

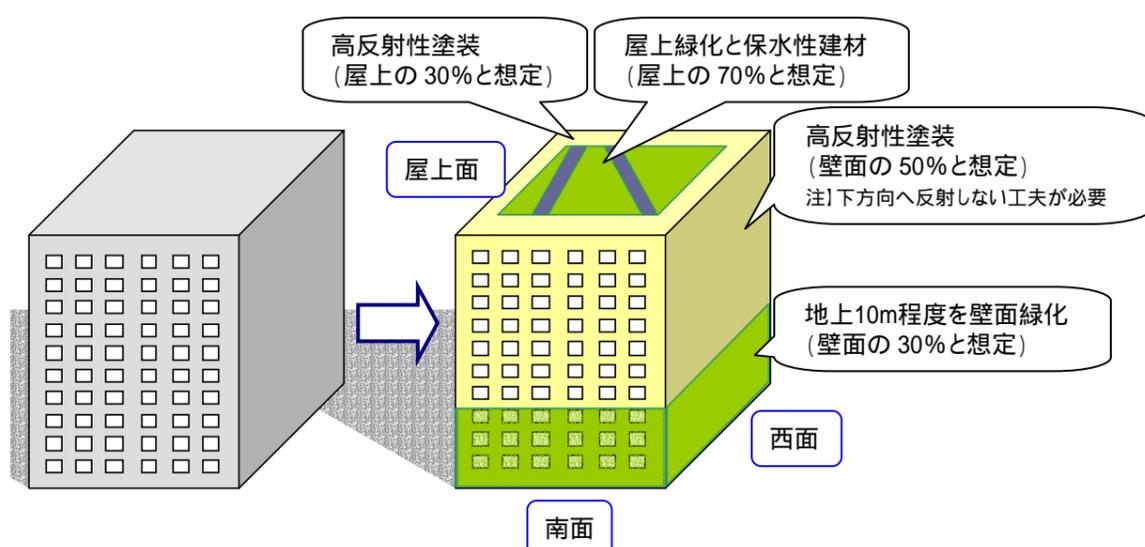


図2 基準ビル(平均的なオフィスビル)に対し複合的に対策を適用したケースのイメージ

想定した対策ケースの概要を図2に示す。日射による熱負荷の多い屋上面と南・西側の壁面に対して可能な限りを実施した場合について、1. の試算結果を

基に、基準ビルにおける冷房起源のCO₂排出量の削減効果の推計を行った。試算結果を表8に示す。

表8 基準ビルに対し複合的に対策を適用したケースの冷房起源CO₂排出削減量の試算結果

	高反射性塗装		建物の緑化 保水性建材		合計	単位
	(壁面)	(屋上)	(壁面)	(屋上)		
負荷削減量	267,141	425,162	267,141	1,653,409	2,612,854	MJ/年
CO ₂ 削減量	20,481	34,408	20,481	126,761	202,131	kg-CO ₂ /年
CO ₂ 削減率	1.2%	1.9%	1.2%	7.2%	11.4%	-

注) 1, の試算結果は屋上面における結果であるため、夏期(夏至)における方位別の積算日射量の比から、壁面における効果を求めた。(水平面:南立面:西立面:東立面:北立面=2.8:1:1:0.25)

図2のような複合的な対策を基準ビルに対して実施した場合においては、CO₂排出削減量は年間で建物1棟あたり約200tとなる。これは、基準ビルにおける冷房を起源として排出されるCO₂の約11%にあたる。

< 出典 >

- 文献1 『屋上緑化のヒートアイランド緩和効果』(東京都環境科学研究所,2003)
- 文献2 『高反射率塗装・保水性建材のヒートアイランド緩和効果』(東京都,2003)
- 文献3 『高反射率塗装によるヒートアイランド緩和効果に関するフィールド実験』(東京都,2004)
- 文献4 『建築環境工学概論』(金谷栄一他,1998)
- 文献5 『建築環境設備学』(紀谷文樹他,1988)

3. 分野別検討 ; 光環境分野について

「光」は夜間の人間活動の安全・安心や作業性の向上のためには不可欠なものであるが、過剰な光は光害といった悪影響を生む。一方で、光には地域の文化を表わすようなもの（祭の灯り等）も存在する。また、日本固有の生活文化の中にはホタル狩りや月見のように人工的な光のない「闇」を前提とするものもある。街作りにおいても「シャッター街」の閉塞感をショーウィンドウから漏れる灯火に変えることができれば街の雰囲気大きく変えることができる。本検討においては、街の中において光害を避け、より良い光環境を創出していくための考え方や手法などを整理すると共に、良い照明設計に関するガイドラインを取りまとめた。

3.1. 街の照明設計を行う際に踏まえるべき考え方

3.1.1. 「街の照明設計」が目指すもの

「街の照明設計」が目指す目標としては、以下の二点が挙げられる

各地域に残されている良好な光環境を護りつつ、地域の目的に沿った豊かで快適な新しい光環境を創造すること
過剰照明の抑制を通じて光害を防止すると共に省エネ・省CO₂を実現し、地球温暖化対策に資すること

各地域に残されている良好な光環境を護りつつ、地域の目的に沿った豊かで快適な新しい光環境を創造すること

光環境とは、人工的な光放射のみならず、自然界に存在する光放射を含む「光放射の存在している環境」を指す。目標となる「良好な光環境の創造」は、人間活動のみならず、動植物等自然生態系にとっても、好ましいものでなければならない。

地域における良好な光環境を実現するためには、他分野との関連（産業、交通の効率を阻害しないこと）も考慮しつつ、現状の光環境に関する適切な問題認識とその改善のための対策を検討することが必要となる。

また良好な光環境創造のためには、過剰な照明による悪影響を軽減するのみならず、それを通じて「伝統の光風景を活かす照明（祭の灯り、軒下の提灯、蛍雪光等）」「ビルの街から見上げる星空（都心屋上でのスターウォッチング）」といった“良い光”を浮かび上がらせるといった視点を「街の照明設計」に盛り込ませることも重要となる。

過剰照明の抑制を通じて光害を防止すると共に省エネ・省CO₂を実現し、地球温暖化対策に資すること

照明器具からの上方光束（上空への漏れ光）を抑制し、また照度を適正化することにより、光害を防止すると共に照明の効率が上昇することから、夜間屋外照明に使用される電力量の約18%、国内の年間電力消費量の約0.2%が削減されると試算されている。また、以下のように街路灯の時間調光で100万tのCO₂削減効果という試算結果も出ている（ ）。このように、良好な光環境を形成することに大きな温暖化対策効果も期待できる。

（ ）省CO₂効果削減量の算定方法

全国の公衆街路灯の年間電力消費量は7,651百万kWh（平成16年度、電気事業要覧）。公衆街路灯の従来点灯時間を1日あたり概ね12時間（18時～翌6時）と想定し、うち23時～翌5時まで（6時間）75%調光を実施した場合は、約120万t CO₂（2004年全電源平均）の削減となる。

3.1.2. 良い「照明環境」の創出

良い「照明環境」とは、人工光によって造られる光環境のうち、周囲の状況（社会的状況及び自然環境）に応じた適切な目的の設定と技術により、安全性、効率性、快適性の確保と同時に、景観や周囲環境に対する不適切な影響防止への配慮が十分なされている照明環境を指す。

良い「照明環境」を実現するためには、照明設備を計画する際に「人間の諸活動への効果と影響」「動植物（自然生態系）への影響」「エネルギーの有効利用」の三点を考慮に入れ、照明機器の選定、設置位置と光の空間・時間配分（各方向への光の広がり方や照射方向、光の時間管理）を適切に行わなければならない。

人間の諸活動への効果と影響

天体観測や居住の環境を損わず、夜間、適切な照度のもとで、必要な活動が、安心、安全、快適に行えること

動植物（自然生態系）への影響

自然生態系への不自然な影響が少ないこと

エネルギーの有効利用

過剰な照明、上方等への漏れ光、反射光などを抑制し、夜空への光の漏れを防止すると共に、光エネルギー、電力エネルギーの浪費を避けること

以下に、良い照明環境を実現するための特に留意すべきポイントを整理する。

適切かつ柔軟な照度の選択

照明の場所や目的に応じ、画一的・機械的ではない適切かつ柔軟な照度の選択を行う。

適切な照明器具の選択

照明の目的に適した照度配光など技術的な性能を持つと共に、場所に適したデザイン・色彩の器具を選択する。

照度の配分

照明の対象となる場所は、極端に明るい場所や暗い場所ができないように照明されることが望ましい。しかし、照明器具の数に制限のある施設の場合には局部的に他より明るい場所、暗い場所ができることは避けられない。狭い範囲で明暗の差が極端に大きいと、明るい照明の場所から暗い照明の場所、あるいは暗い場所から明るい場所へ移動する際に不安感や不快感を生じたりする場合がある。このため、照度は“平均値”だけではなく時間的及び空間的な照度の変化の程度にも配慮して、照明器具の特性、取り付け高さ・間隔などを適切に設定する必要がある。

また、一つひとつの屋外照明を孤立的に考えるのではなく、周辺の照明環境と適切なバランスを考えることも快適性を維持する上で重要である。

光の色と演色性

光の色は個々人によって好き嫌いがある。したがって公共的な性格の屋外照明に用いる光の色は、多数の人々が照明を見ることに配慮して、多くの人に不快感を生ずる極端な色彩を帯びた光を避けることが望ましい。同じ色の光でもその光によって照明される物の色彩は異なって見えることがある。これが光源の演色性である。多数の人が使用する場所の照明には、色彩が不快に見えないような演色性の良い光源を使用することが望ましい。

照明時間

照明の目的に応じて、照明する時間帯や時間帯毎の適切な照度を設計することが望ましい。

3.1.3. 「必要な照明」と「過剰な照明」の見極め

良い「照明環境」を実現するためには、第一に必要な照明と過剰な照明の見極めを行うことが必要となるが、定性的には下表に示すような見極めが考えられる。

表 3-1. 「必要な照明」と「過剰な照明」の見極めの視点

必要な照明	過剰な照明
<ul style="list-style-type: none">作業、歩行、交通等の安全性、確実性の確保に資する適度な照明犯罪の防止に資する適度な照明安心・快適、楽しい視環境を創出する適度な照明(娯楽、交通発着場、観光地など)	<ul style="list-style-type: none">周辺地域や天空の環境を損なう照明必要性の少ない場所での長時間の照明過剰な照度の照明

「必要な照明」と「過剰な照明」を定量的に区別することは難しい。一口に屋内照明、屋外照明といっても、その際必要な照度は使用場所や使用目的によって異なるので、場所、目的別に照度を判断することが不可欠である。

JIS 規格等(例 . JIS C8105、Z9110 等)では、基礎的な研究に基づきながら、実際の経験を考慮して用途別の具体的な照度の値が定められている。

照明の照度は、同じ目的であっても設置される場所、環境により異なることに留意する必要がある。都市内で用いられる照明の照度をそのまま画一的に田園地帯で用いずに、環境に応じた照度を設計する必要がある。

3.1.4. 地域の目的に沿った光環境の創造

照明の目的は、そこで行われる活動・行為の性格等によって多様なものが考えられ、地域にとって良い照明環境も、それぞれに異なったものになると想定される。したがって、各地域での照明環境としては、全国標準の画一的なものではなく、そこにある良好な光環境を保全しつつ、地域の目的に沿った豊かで快適な新しい光環境が創造されるようなものであることが望ましい。例えば、都心の住宅地の街路灯と同じものを地方の街の住宅地にも画一的に設置し、結果的に地域の文化的環境やホテルの生息域を損なうようなことが見受けられるが、街区の環境に応じて街路灯の明るさにも変化を付けるような、きめの細かい環境照明の設計が求められる時代となってきた。

(1) 良好な光環境の保全

各地域には、それぞれ生活に密着した個性のある光環境が存在している。街並みに応じた文化的な灯り、夏の花火、建物、樹木、船舶などのイルミネーション、美しい夕日や星空の鑑賞等、人々がそれぞれ保存したいと考えている光環境がある。このような各地域に存在している良好な光環境を抽出し、これらを保全するような街の照明設計を検討することが必要である。

(2) 伝統の光を生かす

祭のような行事においては、普段の照明ではなく、伝統の光が用いられることが多い。このような伝統の光を、現代の屋外照明に活かしたり、もっと積極的に伝統の光を浮き上がらせたりする街作りを目指す。伝統的な光を活かすためには過剰照明をコントロールすることが重要であり、例えば花火大会のときには街の灯りを落とす等、地域全体で楽しむための提案型の対策が求められる。

(3) 新しい光環境の創造

豊かで快適な街作りには、夜間に安心して集い、楽しめる新しい光環境の創造も必要である。祭・花火・イルミネーションの鑑賞会などのイベントに際しては、その開催時期に合わせて照明設備の減灯や消灯が容易に行えるような計画、あるいは、鑑賞の妨げとなり易い背景地区の照明器具の輝度や漏れ光の規制等、地域内において適切な配慮がなされた照明設備を増やしていくことが重要である。

(4) 良い人工照明設備への誘導

地域で保全しようとする良好な光環境は、人工照明の輝度や周辺地区の明るさの増加によって容易に妨げられるものが多い。このような地区に対しては、周辺環境に応じて過剰な輝度あるいは照度・色彩及びその変化、照明時間等を制限する等、屋外照明設備のガイドに沿った地域の照明環境の設計を行うと共に、保全しようとする光環境に相応しい照明機器、照明手法、設備の運用方法等を公開し、事業者等が適切な配置を行えるよう誘導する必要がある。

(5) 光の時間設計

良好な照明環境を創出するためには、必要なときに必要な照度の照明となるよう、時刻に応じて照度を柔軟に調整することが重要となる。このような時間調整の考え方は場所により異なると考えられるが、場所・時間に応じた光のあり方を設計することが重要である。例えば、時間帯に応じて照明を加減する「タイマー調光機」や、在室者の有無を検出し自動的に照明の点滅や調光を行う「人感センサー」を用いて、照明を人の有無などに応じた照度に調整すれば、防犯効果・光害防止効果、エネルギー節減効果などを得ることができる。

人感センサーは、トイレやロッカー室などでは、人の不在時に消灯して消し忘れ防止として利用される。また、消灯してしまうと不安感を与える廊下では減光（調光）するタイプが用いられる。在室検知による省エネ率は人の在室の程度によって左右され、トイレやロッカー室などでは70～80%の省エネが得られるが、一般執務空間ではその用途によって効果が異なってくる。現在では屋内で多用されているが、近年では屋外で防犯灯としても利用用途が広がっている。大阪府内では、人の存在を感知すると、通常点灯の二倍の照度を保持（街路；10秒）する設計で社会実験を行った。この実験では、利用者の安心感が向上すると共に、フル点灯時に比べて34%の省エネ効果を得ることができた。

近年では、時間が個々に設定できるようなタイプの照明器具等、時間調光技術の進歩とコストダウンが進んでいることから、このような技術進歩を踏まえた、きめ細かくメリハリのある光設計への取組みが必要である。

(6) 光の色彩と陰影の設計

照明の色によっては、実際の照度以上に明るく見えたり、暗い地域ではわずかな光が際立って見えたりする。光環境の設計では状況に応じて「光」一辺倒ではなく「陰影」や「闇」の設計への配慮も重要である。また、光源によって演色性（色の見え方）が変わってくるので、色の見え方の観点からの光源の選択も重要である。

光の色彩や陰影を上手に組み合わせることで設計を行うことにより、独特で印象的な空間や夜景を生み出すことができる。照度や輝度（刺激）と明るさ（感覚）は必ずしも相関しないことを理解した上で、照明の目的に合わせて光の色彩や陰影に配慮した設計が重要である。

(7) 「光害対策ガイドライン」の活用

今般の検討を契機として光部会では光害対策ガイドラインの改訂作業を行った。本ガイドラインに基づき適切な環境照明の方法を広く普及する必要がある。

3.2. 街作りへの適用時の課題

(1) 光の街作りに関する環境照明設計の必要性

街作りにおいて、事業の全体像を把握した上で、従来、付随的に考えられてきた街における照明を光環境の設計の観点から適切に設計していくことが重要である。また光環境以外の要素への影響をトータルで考えることも重要である。例えば、昼光を利用することで照明負荷が減る一方で、冷房負荷が増えることもあるため、トータルでの省エネ効果を考えることが重要である。街灯などの屋外照明施設が昼間の景観に与える影響等についても検討することが必要である。

(2) 照明コントロールの対象となる空間

光への配慮を街全体で考えることが重要である。これまでは公共空間における配慮が中心であったが、今後は半公共空間やプライベート空間を含めた街の光設計が重要となる。具体的には、道路両側の敷地の照明や通りに面した照明等を、街の光設計の対象に含めることも考えられる。その際、一つの光で全領域をカバーするように設計すると無駄が多くなるため、道路用、法面用の専用器具をそれぞれ作って漏れ光を抑制する等の工夫を行うことも重要である。

(3) 対策のターゲット

対策のターゲットとなる屋外照明は、ビルからの漏れ光が 1/3、残り 2/3 のうち屋外用の内照式看板・標識等 () が 1/3、投光照明が 1/3、残り 1/3 が街路照明といわれているが、街全体としてどういう光が大きいかという観点で考えていくことが必要。現状で、特に問題が大きい施設としては、光を無駄な方向に放射している駐車場、中古車販売場、屋外ゴルフ場といった施設が挙げられるが、これらの施設では屋外照明にコストをかけることが難しいため、いかに低コストの対策を促進するかが課題である。また、オフィスビル等の窓からの漏れ光についても配慮が必要である。例えば、部屋の真ん中を蛍光灯にし、窓際は指向性を持った光にして窓の外に過大な光が漏れないようにする、ブラインドの反射光を利用する等の工夫により窓からの光の漏れを抑制することが必要である。

() 内照式看板 (内照式標識) とは、透光・拡散性の材料で作られ、光源がその内部に収められている看板あるいは標識装置である。

(4) 安全・安心への配慮

公共空間のみならず民間施設を含めて、照明の有無は夜間の安心感を左右する面もあるため、安心感を生み出す適度な照明設計が重要である。また人が居る場所を知らせるための照明を設置し、緊急時(犯罪発生時等)に避難できる場所を知らせることや、積極的に光を与えて、周りから見えている状態にすることで犯罪を防止するということも考えられる。なお暗闇よりもある程度の明るさがあった方が、犯罪者が活動しやすいという実験結果(照明学会・関西支部調査)もあることから、安全・安心面からみて、きめ細かく適度な照度を決めていくことも必要である。

(5) ユニバーサルデザインの導入

国内で視覚障害として障害者手帳を取得している人は約30万人、その他低視力で日常生活に困難を感じている人は約100万人いるといわれている。

エレベーターや横断歩道のスイッチは、スイッチそのものに十分な照明が与えられていないため、高齢者や視覚障害者にその存在場所が分かり難いことがある。また、これらの照明で照明装置の選択が不適切だと、照明器具が、一般の人には便利な低い位置に取り付けられていても、視点の低い子供や車椅子に乗っている人などに眩しさを生ずることがあるので、照明器具の選択や取り付け位置には慎重な配慮が必要である。

このように、視覚からユニバーサルデザインを考えたとき、デザイナー、設計者の果たす役割は大きく、街作りにおいて、こうした多様な視覚・色覚を持つ様々な人に配慮して、なるべく全ての人に情報が的確に伝わるよう、人間工学的な配慮(色彩計画、採光・照明計画、素材の使い方等)が必要である。

(6) 他の感覚環境的要素との関連性配慮

光環境には、周辺の風景やかおり、音（静けさ・にぎやかさ）といった感覚的要素が密接に関わっており、良い風景やかおり、音という条件がそろって、光が楽しめる環境になる。そこで、街の照明設計を考える際には、熱、かおり、音などの他の環境感覚要素との関連性に配慮する必要がある。

3.3. 街作りにおける光環境対策を促進するための行政施策

3.3.1. 情報整備

(1) 技術情報の整備

照明設計に用いることができる各種技術情報等を整備し、地域や建物の状況に応じて柔軟な設計が行えるよう、必要な知見の集積を図る必要がある。

(2) ベースとなる照度の基準の見直し

ベースとなる照度の基準が用途・場所や時間に応じて適正かどうかを検討し、場合によっては必要最小限の明るさが確保できるように基準を見直す等の処置を行うことが重要である。

3.3.2. 情報普及

(1) 情報提供システムの構築

前節で整備した光環境に係る知見や技術が活かされるためには、それらの情報が、照明設計の関係者に適切に行き届く必要がある。そのため、これら情報の提供システムを構築する必要がある。

(2) 「光害対策ガイドライン」を活用した取組み促進

過去に作成した光害対策ガイドラインは、必ずしも一般市民には十分認知されていない実態があるため、一般市民に対して分かり易く訴えかける手段（パンフレット作成等）を講じることが重要である。特に民間施設を対象にする場合は、規制的な施策のみならず、良い光設計を行った事業者、街の良好な照明環境作りに寄与した事業者を表彰していくような自発的な取組みを促進することも重要である。

(3) 照度計の利用

大規模な照明施設では、照度計を用いて照度測定を行いながら、適切な光管理を行っていくことが重要である。また照度測定に際しては、照度測定の目的に応じて、正確な照度計を用い、技術的に適切な方法で注意深く測定されなければならない。

(4) モデル事業の実施

良い光環境の創造と共に、地球温暖化対策の観点からも CO₂ 排出量を削減できるような街の照明設計を実際の街に適用するモデル事業を行い、その実施内容や効果を広報することも重要である。

(5) 小中学生への「光」環境教育の実施

良い光環境を創造し、維持してゆくためには、そこに暮らす住民等がその価値を認識していることが重要となってくる。そこで、良い光環境を心地良いと感じるための感受性が子どもの頃から育つような体験を豊かに広げていくことが必要である。

そこで、スカイクオリティメーター()等の器具を用いた環境教育や、地域のイベントや活動で、光や照明に関する正しい知識・感性を育てる光や照明教育を実施するような場を作るような仕掛けを行うことなどが考えられる。

() スカイクオリティメーター

夜空の明るさを手軽に計測できる装置である。過去と現在、A 地点と B 地点、新月と満月など、夜空の明るさを数値で比較することができ、誰でも夜空の「品質管理」を行うことができるため、自らが測定することにより、光環境の認識を高めるツールとして有効である。

(6) 照明メーカーから関係者への情報普及

適切な照明を普及するためには、照明器具の選択を適切に行えるような正確な技術情報がメーカーから行政部門・設計者・消費者・学会などに適切に供給されることが重要である。

3.3.3. 人材育成（専門家の育成）

欧米等では、照明デザイナーの立場が確立していることから、街作り等においては光環境の保全・創造の観点で光環境の全体デザインを実施するのが一般的となってきた。例えば、1969年にシカゴで国際照明デザイナー協会が設立され、会員は照明デザイナーとして活躍している。

一方、日本の現状をみると、少数の専門家が活躍している例はあるものの、多くの場合、建築設計者、土木設計者、電気会社の担当等が、各々個別に照明の設計を行っており、欧米のように街の光環境が設計できる状態になっていない。我が国では、基本的には人材の育成体制が不十分であり、加えて活躍の場があまりないといった問題がある。

街作りに光のデザインセンスを入れ込んでいくためには、概念や方法論の整理、ガイドラインの作成を行うだけでなく、街作りの多様な技術的選択肢を活用して地域や街区にあった、また、新たな個性や分化を創出する多様な光環境設計を担う専門家が必要となってくる。

具体的には、光環境設計の専門家が有すべき要件を明確化すると共に、そのような要件を満たす人材の養成と、そのような人材が活躍できるような社会の受け皿作りが必要となる。

（１）光環境設計の専門家が備えるべき要件の明確化

光を街作りに活用するためには、以下のような要件を備えた専門家の存在が重要と考えられるため、このような要件の詳細を検討する必要がある。

光の特性や照明技術そのものに関する知識
都市更新の計画レベルで地域や街区の光環境をデザインできる能力
他の環境要素（音、かおり、熱等）との整合に関する知見・デザイン能力

（２）光環境設計専門家の育成

光や照明設備に関する基礎知識等を持つ専門家の育成プログラムの実施等について検討する必要がある。

（３）光環境設計専門家の活躍の場の創出

光環境設計の専門家が街作りの中で活躍できる場を創出するための行政支援のあり方について検討する必要がある。

3.3.4. 地方公共団体の役割

地方公共団体の職員の良好な光環境作りについての理解を深めるために、地方公共団体への講習等の機会を設けると共に、地方公共団体により、一層広範な普及啓発が行われることが望まれる。

以下に、光害をめぐる地方自治体の取組事例を整理する。

(1) 地方公共団体光害防止関連条例・計画策定状況(平成18年4月現在)

いくつかの地方公共団体においては光害を防止することを目的とした条例や計画を策定している。(表3-2.参照)

表3-2. 既に光害防止関連条例を制定している地方自治体

年	月	内容
1989年		岡山県美星町「美しい星空を守る美星町光害防止条例」制定 H17.3.1市町村合併により「美しい星空を守る井原市光害防止条例」に名称変更
1998年		群馬県高山村「高山村の美しい星空を守る光環境条例」制定 大阪府枚方市「枚方市住み良い環境に関する条例」制定
1999年	3月	茨城県鹿嶋市「鹿嶋市地域照明環境計画」策定 愛知県東栄町「東栄町地域照明環境計画」策定
2001年	12月	「岡山県快適な環境の確保に関する条例」制定
2002年	4月	東京都三鷹市「光害防止指導指針」施行
	6月	熊本県清和村「光源の適正化による星空保全及び資源の節約に関する条例」制定
	9月	「佐賀県環境の保全と創造に関する条例」制定
2004年	3月	熊本県「光害防止に関する条例」(熊本県生活環境の保全等に関する条例の一部改正)制定
		静岡県浜松市「浜松市音・かおり・光環境創造条例」制定 大分県「美しく快適な大分県づくり条例」制定
	7月	茨城県「投光器の使用による光害の防止に関する指導要綱」制定
	9月	東京都八王子市「八王子サーチライト等の使用規制に関する条例」制定
2005年	1月	兵庫県作用群全域が「景観の形成等に関する条例」の「星空景観形成地域」に指定
	3月	山梨県「山梨県公害防止条例」を「山梨県生活環境の保全に関する条例」に改正し、光害の防止に係る条項を追加(10月1日施行)
		埼玉県草加市「草加市公害を防止し、市民の環境を確保する条例に基づく都市生活型公害の防止等に関する指針」制定
	10月	宮崎県「みやざき県民の住みよい環境の保全等に関する条例」制定
		東京都清瀬市「サーチライト等の使用規制に関する条例」制定 その他、鳥取県、福井県にて光害防止に関する条例検討中

(2) その他の取り組み例

以下に、光害をめぐる地方自治体の取組事例（条例化以外）を示す。

1) 岡山天体観測所の観測協力連絡会(1972年)

国立天文台岡山天体物理観測所が立地する岡山県西部地域では、昭和47年、県及び地元15市町村、商工会等をメンバーとする「観測協力連絡会議」が設けられ、夜間照明の手法等に関する協力活動が行われている。

2) 鳥取県佐治村「佐治村の美しい自然と夜空を守る宣言」(1996年3月)

鳥取県佐治村では、平成8年3月、光害の未然防止を目的として「佐治村の美しい自然と夜空を守る宣言」を村議会で決議した。

佐治村の美しい自然と夜空を守る宣言

佐治村は、美しい佐治川と類希（たぐいまれ）な美しい星空がある。美しい佐治川は、豊かな水に恵まれ、村内に美しい自然環境を育成してきた。その流れは、銘石「佐治川石」を産み、また特産の「佐治和紙」や「梨」を産んできた。この美しい自然環境に加えて、天然の美しい星空が夜の世界を演出してくれている。銘石一つにしても、また特産の和紙や梨にしても、先人の環境に融和した生活が残してくれた最大の遺産と考えられる。さらには、村民を挙げて取り組んだアストロパークにしても類希な星空があつてこそ、将来にわたって最高の成果をもたらしたものである。この恵み豊かな自然環境は、何物にも代えがたい天与の恩恵であつて、この環境を将来に向けて保持することは、我々村民に負わされた大きな責務と考えなくてはならない。世間ではいま、環境問題が最大の関心事としてクローズアップされてきた。中でも、特に「光の及ぼす影響・光害」が大きな問題として取り上げられようとしている。「光」はそれ自体では、決して「害」にはなり得ないが、過剰な光は夜空の星の光をかき消すばかりではなく、動植物の生態系に及ぼす影響が懸念されている。また、エネルギー問題についても、将来に向かつての多くの議論がある。豊かな自然に恵まれた地には、暖かな灯火が演出する夜こそふさわしい。この灯火は、適切に配慮され設置された照明に他ならない。過剰とも言える夜間の照明は、一見豊かな社会を想起させるが、一方そこで発生するであろう「環境破壊」が懸念される。この「過剰な光こそ環境破壊である」という観点から、この懸念を未然に防止することを最大の目的として、ここに「佐治村の美しい自然と星空を守るよう努力する」ことを宣言する。

3) 京都市「新京都市環境管理計画」(1996年4月)における光害の記述

「新京都市環境管理計画」

第2章 環境づくりの手だて

1 環境負荷の少ない循環型のまちづくり

ウ 生活環境の保全

(ウ) 光害

(現状と課題)

夜間照明は、都市機能を維持する上で重要な面もあるが、不必要な照明は人に不快感を与え、エネルギーを浪費するばかりでなく、市民の情緒生活にかかわってきた星空を喪失させる。さらに、開花時期等を明るさによって判断している植物への影響など、生態系に与える影響も懸念されている。京都市環境モニターアンケート調査によると、15%の人が何らかの照明によって「眠りづらい」、「室内が照らされる」、「虫が集まる」などの迷惑を被っていると回答している。また、ガラス張の建築物によって太陽光が反射され、生活環境が損なわれる事例も増加している。

(目標)

星の見えるまちを確保し、日常生活に支障をきたさないよう、光害の防止に努める。

(具体的施策)

- ・建築物等のライトアップの適正化を図る。
- ・照明の照射方向の適正化を図る。
- ・ガラス張の建築物の建設に当たっては、反射光による影響の防止に努めるよう指導する。

4) 群馬県ぐんま星空憲章制定(1999年10月)

「ぐんま星空憲章」

わたしたちのふるさとぐんまは、自然に恵まれ、夜空にはたくさんの星がかがやいています。人々は星をながめて詩をつくり、流れ星に願いをかけ、宇宙への夢をはぐくんできました。そして、遠い宇宙からの光によって、地球がかがえのない星であることを知りました。いま、わたしたちは、たくさんの人工の光で、夜も安全に活動することができます。わたしたちは、先人の努力で発展してきた産業の恵みを受けているのです。一方で必要以上に強い光は、美しい星の光をさえぎり、産業の活動や便利になった生活の営みは、限りある資源を浪費し、かがえのない地球の環境をそこなうことがあるのです。

星は宇宙の中で処をえてかがやき、そこでは長い間かかって生物の生きながらえる環境が整えられてきています。わたしたちは、豊かな自然の象徴であり財産でもある美しい星空を守り、地球をより住みやすい環境に保ち、未来をになう次の世代に引きついでいく努力をすることを誓い、ここに、ぐんま星空憲章を定めます。

見よう星空を
きれいにしよう、星空を
伝えよう、うつくしい星空を

3.4. 良い照明設計に関するガイドライン（「光害対策ガイドライン」概要）

1. 「光害」の定義

1-1 「光害」の定義

光害（ひかりがひ）とは、良好な「光環境」の形成が、人工光の不適切あるいは配慮に欠けた使用や運用、漏れ光によって阻害されている状況、又はそれによる悪影響と定義する。

1-2 照明による環境影響

屋外照明が周辺環境へ及ぼす影響を整理すると以下ようになる。

(1) 動植物への影響

(a) 生態系

(b) 家畜及び野生動物

家畜 昆虫類 哺乳類・両生類・爬虫類 鳥類 魚類

(c) 農作物及び野生植物

農作物 植物

(2) 人間の諸活動への影響

(a) 天体観測

(b) 居住者（住居窓面）

(c) 歩行者

(d) 高齢者

(e) 交通機関

自動車 船舶・航空機

1-3 関連用語の定義

(1) 良い照明環境

人工光によって造られる光環境のうち、周囲の状況（社会的状況及び自然環境）に基づいた適切な目的の設定と技術により、安全性、効率性、快適性の確保と同時に、景観や周辺環境への配慮が十分なされている環境。

(2) 漏れ光

照明機器から照射される光で、その目的とする照明対象範囲外に照射される光。

(3) 障害となる光

人工光（照明）のうち、与えられた状況のもとで量的、方向的あるいは色彩的特性のために、人間の諸活動に対し、いらだち感、不快感、注意の散漫あるいは視認性低下などの原因となるもの及び生態系に悪影響を及ぼすもの。CIE(国際照明委員会)やJIS規格でいう「障害光」より広義に捉える。

2. 屋外照明等ガイドライン

2-1 「屋外照明設備のガイド」

（対象）自治体、施設管理者、施設整備者、照明環境設計者、照明機器メーカー

2-1-1 ガイドラインにおける照明環境関係者の定義

（対象）すべての人

(1) 施設管理者

本ガイドラインにおいて、「施設管理者」とは、照明対象が屋外に及ぶ（又は屋外における影響可能性がある）照明を有する施設（又は設備）の管理を行うか又は照明システムの変更を行おうとする者であって、照明技術に関する知見有無にかかわらず、当該施設及びその周辺において良好な照明環境を実現するための努力を行うべきものをいう。

また、特に照明システムのメンテナンス（清掃、適切な器具更新、全般的管理）について、主体的に行うことが必要である。

(2) 施設整備者

本ガイドラインにおいて、「施設整備者」とは、照明対象が屋外に及ぶ（又は屋外における影響可能性がある）照明を有する施設（又は設備）の整備又は改修を行う者であって、照明技術に関する知見の有無にかかわらず、当該施設及びその周辺において良好な照明環境を実現するための努力を行うべきものをいう。

具体的には、建築主及び、施設設計者（設備設計者、設計監理者）、施工者等施設整備の技術的知見を有するもの。

(3) 照明環境設計者

本ガイドラインにおいて「照明環境設計者」とは、照明に関する高度な知見を有し、施設及びその周辺において良好な照明環境を実現するために当該照明（システム）設計を行う者であって、施設管理者及び施設整備者に対してそのために必要な助言を行うものをいう。

2-1-2 照明環境の類型

地域の照明環境を以下の4類型に分類する。

照明環境	自然公園や里地等で、屋外照明設備等の設置密度が相対的に低く、本質的に暗い地域。
照明環境	村落部や郊外の住宅地等で、道路灯や防犯灯等が主として配置されている程度であり、周辺の明るさが低い地域。
照明環境	都市部住宅地等で、道路灯・街路灯や屋外広告物等がある程度設置されており、周囲の明るさが中程度の地域。
照明環境	大都市中心部、繁華街等で、屋外照明や屋外広告物の設置密度が高く、周囲の明るさが高い地域。

地域特性に応じた良好な光環境を得るには、人びとがある目的を達成するために構築する人工的な光環境すなわち照明環境を、地域特性に応じた適切な方向に誘導していく必要がある。この類型は、地域の環境の現状を把握すると共に、これから達成しようとする良い照明環境のイメージ及びそのための方策の枠組みを検討するためのものである。

2-1-3 照明環境類型と「屋外照明等ガイドライン」との対応

市町村レベルの自治体（単独市町村又は近隣する複数の市町村共同）においては、地域における良好な光環境を実現するために、地域環境を考慮し望ましい照明環境類型（～）を検討する。各地区の照明設計は、選択した照明環境類型を基本として、本ガイドラインの「2.屋外照明等ガイドライン」により行われるよう誘導していく。

照明設計者は、市町村等における「照明環境類型」の考え方が明らかでない場合であっても、照明設計の対象となる場所の「照明環境の類型」を適切に判断し、照明設計を地域の現状に応じて柔軟に行う必要がある。

2-1-4 関係者の責務

(1) 製品情報の提供

照明機器メーカーは、推奨項目に関連する照明器具の性能の情報提供に努めると共に、推奨基準に適合する照明機器の選定が容易になるように、積極的なカタログ記載事項の工夫などを行う。

(2) 購入、整備基準の見直し（行政等）

屋外照明設備の設置及び照明器具の購入（設備工事契約）についての技術的基準を設ける場合には、照明環境類型への適合性を考慮しつつ、本章を適用するための検討を行う。

(3) 照明設計者

屋外の照明を設置するもの及び照明設計を行うものは、良い照明環境を実現するために適切な設計を行う。

2-1-5 推奨性能項目

本章においては、屋外照明設備の推奨基準として以下の評価項目を設定する。

（評価項目）

- (1) 総合効率
- (2) 照明率
- (3) 上方光束比

照明環境類型	上方光束比
照明環境	0%
照明環境	5%以下
照明環境	15%以下
照明環境	20%以下

- (4) グレア及び人間諸活動への影響
- (5) 動植物への影響
- (6) 照明の時間設計

2-1-6 特殊事例における配慮事項

上記の推奨項目における推奨基準を満たす状態においても、人間諸活動への影響や動植物への影響が大きいと懸念される地域・状況においては、個別事情に応じて、フード、ルーバ、遮光板等を設置するなどの追加装備による対策を行う。

2-2 「屋外照明等設備のチェックリスト」

良い照明環境を得るには、その施設用途に即した照明設備の設置目的と期待する効果を目標として検討すると共に、立地及び周辺環境に沿った影響抑制目標を明確にし、基本設計から運用にいたる各段階で、これらの目標が達成されていることを確認することが重要である。このような作業は、周辺環境との調和を図るばかりでなく、当該施設の照明設備の効率化に繋がるものである。

本章は、施設管理者、施設整備者等が、適切な照明機器の設置・運用を行う過程における基本的なチェック手法を示すものである。

2-2-1 本章の作業の必要性

照明の目的は、下記に示すように、整備主体や、そこで行われる活動・行為の性格等によって、多様なものが考えられることから、本章に沿った適切なチェックが行われることが望ましい。

- (1) 通行、歩行、交通の安全性と円滑性を確保するもの
- (2) 犯罪を防止するもの
- (3) 人びとの活動・作業の確実性を高めるもの
- (4) 雰囲気（楽しさ、華やかさ、活気等）を演出するもの
- (5) その他

2-2-2 環境教育的側面

本章は、光害に対する関係者の責務に基づくチェック作業を提示するだけのものではなく、良い照明環境に関する基本的考え方を提案するものである。一般家庭における照明設置や住民による防犯灯の整備等の際にも問題点を整理するために広く活用されることが望ましい。

- (1) 周辺施設同士の協議の出発点として
- (2) チェックシート類の公開・保存の利点
周辺施設管理者（周辺住民）との協議の材料
チェック手法普及の材料として
- (3) 照明環境類型に基づく見直し、適切な運用管理方針の検討のために

2-2-3 チェックの手順

- (1) 基本計画でのチェック
 - (a) 対象施設の周辺環境を把握する。
 - (b) 対象施設の屋外照明の設置目的・機能を明確にする。
各照明設備の設置目的・機能を明確にする。
各照明設備設置の是非を周辺環境との比較において検討する。
照明設備の機能目標と影響抑制目標を設定する。
 - (c) 照明設備の時刻別運用計画を作成する。
- (2) 実施設計でのチェック
 - (a) 基本計画で作成した各照明設備の目標設定を「照明設備のチェックリスト」として活用し、以下の作業を行う。
各目標設定を基に照明設備の仕様を定め、照明機器の所要数量を求める。
各照明設備の目標達成度をチェックし、必要に応じて仕様及び数量を変更する。
 - (b) 各照明設備の時刻別運用計画の妥当性を確認する。
- (3) 施工後のチェック
 - (a) 実施設計で加筆修正した「照明設備のチェックリスト」を基に、以下の作業を行う。
各照明設備で使用する照明機器の仕様及び数量を確認する。
各目標設定の達成度を目視及び測定により確認する。
もし、問題がある場合には改善策を検討し、対策を実施する。
 - (b) 照明設備が時刻別運用計画通り、実施されていることを確認する。

2-3 「広告物照明の扱い」

2-3-1 必要性

屋外において人工光を発するランプは、一般に照明と呼ばれるものだけでなく、屋外広告物等にも付帯設置される。これらの人工光についても大気生活環境保全上の課題として適切な光害に対する配慮、対策が行われる必要がある。

2-3-2 本章で配慮を行う範囲

人工光を利用する。

屋外広告物全般

屋外広告行為（移動式看板、自動販売機、サーチライト等）

2-3-3 主な配慮事項

- (1) 「漏れ光」に対する配慮（「障害となる光」は未然に防ぐものとする）
照度、輝度を与える範囲の適正な設定を行う。
 - ・特に、サーチライト、レーザー等広範囲に光が漏れ、影響が大きいものは許容しない。発光方式の適切な選択を行う。
 - ・適切な発光、投光によるものを推奨する。
 - ・内照式看板や蛍光部分の露出によるものは、その設置について十分な配慮がなされなければならない。人工光使用総量の削減のための細かい工夫に努める。
 - ・コントラストの設計を工夫して、人工光使用総量の削減を行うなど。
- (2) 光の性質に関する配慮
点滅をさせないこと（発光部分、照射範囲）
動かさないこと（発光部分、照射範囲）
投光照明を着色しないこと（環境配慮としてフィルターをかけることは除く）
- (3) 省エネルギーに関する配慮
効率の良い光源の使用を推奨する。
点灯時間を適切に管理する。
- (4) 他ガイドとの整合を考慮
照明環境類型との整合を図る。
チェックリスト作成を通じて行う各種配慮との整合を図る。

3．地域の目的に沿った光環境の創造

（内容；本報告 p4 に同じ）

4．ガイドラインの使い方

（対象）すべての人

それぞれの関係者が、本ガイドラインをどのように用いるべきかをまとめると以下ようになる。

- (1) 行政（国・地方自治体）
 - (a) 普及啓発の推進
 - ・事業者への普及促進・「屋外照明等設置チェックリスト」、「広告物照明の扱い」の事業者への配布
 - ・事業者に対する普及啓発においてテキストなどとして利用。
 - ・市民への普及促進
 - ・「屋外照明等設置チェックリスト」における住宅に関する規定を抽出したパンフレットの作成配布など。
 - (b) 国・自治体が開発事業等を実施する場合
 - ・地域計画策定時における活用。
 - ・各ガイドの適用事例の一般への公開。
 - (c) 地域計画等街作りへの反映
- (2) 施設管理者・施設整備者
 - ・「屋外照明等設置チェックリスト」、「広告物照明の扱い」を利用。
 - ・照明器具を特注する場合など、開発事業者が照明機器をデザインする場合は、「屋外照明設備のガイド」を参照。
- (3) 照明環境設計者
 - ・基本的には施設管理者・施設整備者と同等であるが、照明に関する高度な知識に基づき、より高い視点から、ガイドラインを利用。
- (4) 照明メーカー
 - ・「屋外照明設備のガイド」を照明機器の開発、デザイン時に参照。
 - ・製品カタログ作成時に、直接・間接の購入者が「屋外照明設備のガイド」における評価項目を判断できるように工夫。
- (5) 広告物製造事業者・広告物設置業者
 - ・「広告物照明の扱い」を利用。
- (6) 市民
 - (a) 光害を理解する
 - ・「「光害」の定義」を参照。
 - (b) 自宅の屋外照明をチェックする場合
 - ・「屋外照明等設置チェックリスト」における住宅に関する規定を参照。

【参考資料】 伝統的な光を活かした街作り事例

(1) なら燈花会

浮雲園地、猿沢池と52段、浮見堂、浅茅ヶ原、奈良国立博物館、興福寺、春日野園地の7つのエリアが1万本以上のろうそくの灯りで埋め尽くされる、広大な光の祭典である。

1999年から開催され、夏の10日間のみで開催であるが、古都奈良にろうそくの灯りがとけ込み、人々の心に様々な感動を与えている。



図 3-1 . なら燈花会

(2) 京都府における鞍馬の火祭での松明

鞍馬の火祭では、夜になると大松明(だいたいまつ)と共に、人々も松明を持って行進する。この松明のように炎に伴う光は神秘的であるが、現在の普通の町並みではこのような火による照明は見られなくなった。安全性の問題もあるが、色や燃え方等、人の感性に訴えかける部分があり、街の照明としての復活については一考すべき価値があると考えられる。

(3) 京都府の花灯路祭りでの八坂神社の提灯

伝統的な灯りの代表とも言える提灯による八坂神社の祭り灯。例えば古い街並みが残っているような街区では、街灯の代わりにこのような提灯を活用することも十分考えられる。

(4) 京都府の大文字五山送り火における照明の消灯

京都の夏の終わりを告げる大文字五山送り火での最初の文字「大」の点火。

この点火は20時に行われるが、この点火にそなえ、20~21時の間は市内の広告やネオン、大きなビルの照明は一斉に消灯される。また、この点火が行われる前には、地元の人たちが山に登って、登山道を整備したり、草刈を行うことで、よりきれいに見せる作業が行われている。



図 3-2 . 大文字五山送り火

(5) 倉敷市美観地区における夜間景観照明

倉敷市では、倉敷美観地区の倉敷川沿いエリアをメインに、夜間景観照明を実施した。

実施計画を作成し、倉敷を代表する歴史的な町並みを、昼間の景観にも配慮しつつ、美しい町屋や蔵の白壁やなまこ壁を訪れた人々の心に響く優しい明かりで照明した。さらに倉敷アイビースクエアにおいて、レトロでモダンな赤レンガの建築物に囲まれた独自の空間と美しい植栽などの特徴を生かした照明を行っている。



図 3-3 . 倉敷市美観地区
夜間景観照明

(6) 北海道沼田町の「ほたるの里」

沼田町では、ホタルを中心とした観光地作りを行っている。平成3年にはホタルを生育するためのドーム「ほたるの里」を整備した。

ほたる研究会のメンバーらが、せせらぎやドーム内に幼虫を放流するなどの地道な活動を続け、今ではドーム外の自然界で発生するようになり、2~3千匹のホタルが連日連夜、淡い光を放ち、訪れた観光客らの目を楽しませている。7月には「ほたる祭」が開催され、祭期間中には延べ1万人が訪町しており、自然保全と共に町の活性化に貢献している。



図 3-4 . 飛び交うホタル

(7) 沖縄県石垣市の「南の島星まつり」

旧暦の七夕近辺の夜(1時間)に、全島のライトダウン(一斉消灯)で、美しい夜空を楽しむイベントを開催。イベントの時期には2万人近い観光客が来島し、活性化に貢献している。

- ・ 花火とサイレンを合図にライトダウン
- ・ ホテル、各商店、各通り会、全市民の自主的な協力
- ・ 病院などライトダウンが難しい施設は、雨戸あるいは窓のカーテンを引いてもらい、明かりが外に漏れないように配慮
- ・ この間の車での移動を極力控える



図 3-5 . 沖縄県石垣市
「南の島星まつり」

【参考資料】技術事例

(1) 上方光の制限技術例

下の例は、共に横須賀市にある街灯（左）と道路灯（右）であるが、共にフルカットオフ形式であり、上方光と共にグレア領域もなくなるので、光害対策として効果的な照明設計といえる。左の例では、反射板が内蔵されているため効率もよく、さらに灯部の下部にレンズではなくガラスを使用しているため、眩しさもまったくない。これは横須賀市の例であるが、外国では道路灯にこのタイプの照明が用いられることが多い。



図 3-6 . 上方光制限に配慮した街灯



図 3-7 . 上方光制限に配慮した道路灯

(2) 照度時間調整技術の例

ここでは、照度を、時間に応じて変えることで、省エネルギーを図るための技術の具体例について述べる。屋内照明の例であるが、この技術が屋外照明にも活かされる潜在的可能性があると考えられる。

1) 東大の時間調光の例

東京大学駒場キャンパスでは、外灯を時間・季節に応じて点灯パターンを変えることで、省エネルギー化を図っている。

(ア) 夕暮れ（春夏：18時～19時、秋冬：16時～17時）

- ・ タイマーによりポール灯、庭園灯を点灯
- ・ 空が少し明るい夕方には50%調光とする

(イ) 夜（春夏：19時～23時、秋冬：17時～23時）

- ・ 構内の明かりを100%点灯する
- ・ 歴史ある建物や緑の景観照明

(ウ) 深夜・夜明け（春夏：23時～5時、秋冬：23時～7時）

- ・ 人通りがなくなる時間帯には、景観照明を消灯
- ・ ポール灯、庭園灯は75%減光又は間引き点灯させ、無駄な灯りをなくすと共に、防犯上必要な灯りは確保する

2) センサーを応用した省エネ技術

照明制御に使用されるセンサーには、明るさセンサーと人感センサーがあり、これらを照明器具と組み合わせることで、在室検知や昼光利用による省エネ制御を安価で簡単に実現できるようになり、高い省エネ効果が期待される。以下に、具体的な方法を述べる。

(ア) 人センサー防犯灯

屋外灯到人感センサーを設置し、通行者を検知すると明るさが2倍になるように照度を調整する。明るさアップによる視認性と安心感の向上、犯罪防止効果、省エネ効果、光害の抑制といった効果が期待される。

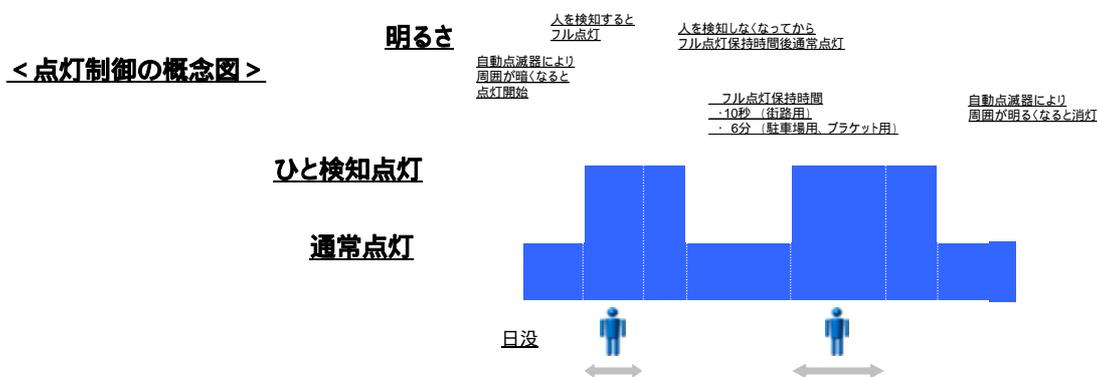


図 3-8 . 人センサー防犯灯のイメージ

(イ) 在室検知制御

在室検知制御は、赤外線センサーや超音波センサーなどによって、在室者の有無を検出し自動的に照明の点滅や調光を行うものである。トイレやロッカー室などでは、人の不在時に消灯して、消し忘れ防止として利用される。また、消灯してしまうと不安感を与える廊下では減光(調光)するタイプが用いられる。在室検知による省エネ率は人の在室の程度によって左右され、トイレやロッカー室などでは70~80%の省エネが得られるが、一般執務空間ではその用途によって効果が異なってくる。

(ウ) スケジュール制御による省エネ

設定した時刻によって、照明設備を点灯・消灯と明るさの調整を管理する制御方法である。オフィスでは、主に始業・終業・昼休みを区切りとして1日の制御が行われるが、1週間単位、1か月単位で行うスケジュール制御もある。

(エ) 照明システムのメンテナンス

照明器具をこまめに清掃し、適切な器具更新を行うなど、照明システム使用状況に応じた適切なメンテナンスや管理を行うことで、効率的な照明効果が得られる。

(オ) トータルコントロール制御

上に挙げた制御による省エネ手法を複合してシステム化したものである。個々の器具にセンサーを組み込むと共に、器具個々にアドレスを設けてネットワークを構成し、それぞれの器具が隣接する器具と通信しながら最適な照明状態になるよう制御される。省エネ効果とフレキシビリティを最大限に高めた、オフィスの近未来における照明制御の完成形として、最近の新築ビルを中心に導入普及が図られている。

(カ) 自動点滅機&タイマー

自動的に点灯・消灯あるいは調光し、電力の無駄を省くようになっている。用途としては、一般道路、橋梁、駅前、駐車場、工場構内、街路、商店街、アーケード、ビル壁面、広告看板等が想定される。



図 3-9 . 自動点滅機 & タイマーの商品例

(キ) 横断歩道の調光システム

安全横断照明システム

センサーにより横断歩行者を感知し、調光形横断歩道灯が1/2点灯から全点灯に切り替わり、歩行者の安全とドライバーへの注意喚起をします。歩行者が渡り終えた後、タイマー(可変設定)1/2点灯に戻り、他の道路灯と同一の明るさになります。なお、配線の無線式採用により、架空配線なしで対面の点灯動作も可能です。

● 歩行者横断時に、全点灯で安全を確保

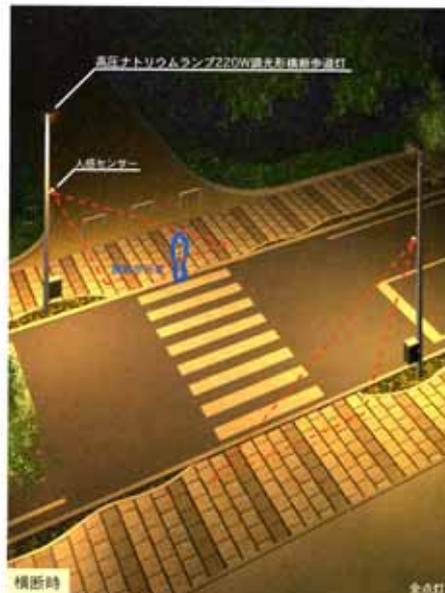
● ドライバーの歩行者視認性を向上

● 歩行者横断後は1/2点灯(通常点灯)で省エネルギー



● 横断待ちの歩行者がいない状況

センサー検知エリアに横断待ちの歩行者がいない場合、調光形横断歩道灯は1/2点灯を維持しています。



● 横断待ちの歩行者がいる状況

センサー検知エリアに横断待ちの歩行者が入ると調光形横断歩道灯が1/2点灯から全点灯に切り替わり歩行者と横断歩道をより明るく照らし出し、ドライバーの歩行者視認性を高めます。

感知方式



人感センサーが歩行者を検知しています。

調光照明方式



歩行者がいない場合は、1/2点灯(通常点灯)。



横断待ちの歩行者がいる場合は、横断歩道灯が1/2点灯から全点灯に切り替わります。

注) 1. 信号機との連動による調光ではありません。
2. 横断歩道付近の照明の配置は正シルエット式とし、歩行者を明るく照らし出します。

4. 分野別検討 ; かおり環境分野について

かおり環境分野における街作りは、現在ある臭気に関する問題を解決するものというよりも、より快適なかおり環境を積極的に設計・創造していくものである。本検討においては、街の住民の感覚・感性とマッチした積極的なかおりの活用アイデアを採用し、清涼感や心安らぐような空間や、季節感を感じられるような空間、地域に即した伝統のかおり風景を活かす空間を設計・創造するための考え方やツール、手法等を整理した。

4.1. 「かおり設計」の定義と対象

4.1.1. 定義

「かおり設計」とは、「街作り」の中に、地域の状況（社会的状況及び自然環境）に応じたかおり環境を活かすため、必要な具体的なかおり要素の選定、配置、設置の方法等の諸点を設計することである。

4.1.2. 対象

対象となる空間については室内空間を含まず屋外空間を中心に考える。またかおり要素としては、自然のかおり（樹木・草花、潮風、土等）を中心に、地域の文化・歴史や生活とかかわりのある伝統的なかおり（温泉、墨、線香等）等も含むものとする。

4.1.3. 街の「かおり設計」の意義

「かおり」はより快適でうるおいやゆとりのある街作り（空間づくり）ができる重要な環境要素のひとつといえる。今後の街作りにおいては都市住民の生活の質と広域を含む環境への影響の両面を配慮することが重要であるが、そのためには嗅覚（かおり）に着目した新たな視点を都市更新に盛り込むことも重要である。

源氏物語にも登場する六種の薫物（むくさのたきもの）（ 1 ）等にも見られるように、日本では古来より、橘、梅等のかおりを通じて四季の彩りを感じるといった豊かな感受性を持った文化が醸成されてきた。また、近年では、植物のかおりは、ハーブの利用やガーデニング等の形で広く社会に浸透してきている。一方、高度情報社会の進展に伴い五感による直接体験が減り、多くのものがバーチャル化するなかで、五感による直接体験を活かした青少年教育の重要性が指摘されており（ 2 ） 経済社会のストレスにさらされる成人に対しても、医学的見地からかおりを活用した臨床応用事例（ 3 ）が見られている。

世界的に見るとキンモクセイの香りで有名な桂林（中国）等の例はあるものの、一

般的には他の感覚環境に比べて「街作り」の要素として「かおり」を取り入れている事例は少ないが、より快適でうるおいやゆとりのある街作りの要素として活用が望まれている。「かおり」に身近で触れることで、地域の歴史、文化、時間や季節のうつろい、にぎわい、自然の営み等を感じることができる。また、「かおり」それ自体の効能として、リラックス効果、ストレス緩和、疲労軽減、精神集中等の効果が得られる。さらに、街路樹整備が都市におけるCO₂吸収源を生み出すといった副次的な効果等も期待できる。

1；六種の薫物（むくさのたきもの）

平安時代に薫物として用いられた薫香の中で、代表的な「黒方（くろぼう）」「梅花（ばいか）」「荷葉（かよう）」「侍従（じじゅう）」「菊花（きっか）」「落葉（おちば）」の6種類の薫香を特に「六種の薫物（むくさのたきもの）」と呼び、そのうち「黒方」「梅花」「荷葉」「侍従」の4種類が源氏物語に登場している。これらは以下に示すよう四季それぞれのイメージを表現している。

- 黒方（くろぼう）：フォーマルな処方。冬、慶事。
- 梅花（ばいか）：梅の香りをイメージした処方。春。
- 荷葉（かよう）：蓮の香りをイメージした処方。夏。
- 侍従（じじゅう）：秋風をイメージした処方。秋。拾遺（しゅうい）とも呼ばれた。
- 菊花（きっか）：菊の香りをイメージした処方。秋～冬。
- 落葉（おちば）：菊花の処方の麝香や沈香を増量したもの。秋～冬。

2；中央教育委員会「青少年の意欲を高め、心と体の相伴った成長を促す方策について（中間まとめ）」では、青少年の成長過程全体にわたって心と体の相伴った成長を促す意義として、以下のような点を記述している。

【身体、心情と知性の相互作用】

青少年期には、身体機能とともに情緒面や知的能力がそれぞれ発達し統合されていく。この時期には、自分の身体を動かし五感を駆使していく中で様々な発見や学習をしたり、達成感や満足感を得たり喜びや悔しさを感じたりするとともに、こうした経験が新たな興味・関心呼び起こす等、身体、心情と知性が相互作用を起こしながら発達していく。このため、青少年が活力を蓄え、意欲を発揮し自立に向けて成長していくためには、心と体の相伴った成長を促すことが極めて重要である。

3；香りの臨床応用事例

香りの臨床応用事例として、うつ病の患者に対する香りの適用等も行われている。うつ病の入院患者の病室に柑橘系香料の香りを漂わせたところ、抗うつ薬の投与量が半分以下に減量でき、うつ病の指標であるハミルトン評価尺度の点数も正常値にまで回復できたこと、香りの使用前には異常低値あるいは異常高値を示した尿中コルチゾルのほか免疫機能の指標であるCD4/8、NK細胞活性等も正常値の範囲へ移行したこと、等が報告されている（脳と精神の医学，Vol16，No.2，pp199-202，1995）。

（引用出典）

「BIOENGINEERING NEWS」日本機械学会 バイオエンジニアリング部門 NO.26 SUMMER，1998 / 『2.1 ストレスと香り』(株)資生堂ビューティーサイエンス研究所 小泉祐貴子

4.2. 街作りへの「かおり設計」の導入

街路樹（沿道にならぶキンモクセイ等）や公園内の花木草のように、街に点在するかおり要素（樹木・草花）を用いて街の「かおりによる個性」を演出するためには、地域・街区にあった「かおり設計」を導入する機会を多方面から捕らえるよう努める必要がある。ただし、導入に当たってはかおり環境の押しつけとならないよう注意することが重要である。かおりは、一瞬かおるのが奥ゆかしく、常にかおるのは鼻につく場合があるので、かおりの強さや時期が限られる自然のかおりを中心とした「かおり設計」が望ましい。その為、人工的なかおりを追加していくという発想ではなく、むしろ地域にもともと存在する自然のかおりに気づく機会を増やすとともに、このような機会を契機に、地域固有の価値を再発見していことが重要である。なお、かおり設計を導入する機会としては、具体的には、以下のような場面が考えられる。

4.2.1. 再開発等での導入

再開発等における都市整備の契機を捉えて、従来不十分であった「かおり設計」を導入することにより、地区のかおりを用いたイメージづくりを行う。この際、地域の固有のかおりが自然に感じられる配慮を行うことで、従前からの住民のみならず、再開発後の新しい住民にとっても、地域固有のイメージが共有されることが望まれる。

- ・ 時期；再開発等における都市整備と同時期に集中的に実施する。
- ・ スケール；再開発等の単位である街区レベルを想定する。
- ・ 機会；再開発等における都市整備の契機を捉える。
- ・ 手段；再開発等の基本計画段階からかおりの専門家の参加によりかおり設計を組み入れる。

4.2.2. 学校等での導入

学校や公園の花壇、道路の街路樹、生垣等の整備の機会を活用し、「かおり設計」を導入することにより、地区のかおりを用いたイメージづくりを行う。この際、子供たちが地域の固有のかおりを身近に感じることを通じて、住んでいる地域固有の価値に気づき、地域への愛着が自然に感じられるような取組を行うことや、よいかおり環境を心地よいと感じるための感受性を子どもの頃から育てるような体験を豊かに広げていくことが重要である。

- ・ 時期；経年的な学校等の緑化整備にあわせて継続的に実施する。
- ・ スケール；花壇、街路樹、生垣等、ピンポイント的な対応を実施する。
- ・ 機会；学校や公園の花壇、道路の街路樹、生垣等の整備の機会を活用する。
- ・ 手段；地域にかおりの専門家を派遣し、花壇等の整備主体にアドバイスを実施する。

4.2.3. 商店街や自治会の地域緑化の活動への導入

商店街や自治会の地域緑化の活動を捉えて、「かおり設計」を導入することにより、地区のかおりを用いたイメージづくりを行う。街の維持管理に積極的に係わる機会を通じて地域の固有のかおりを感じることで、住民自らが地域固有の価値を再発見する機会を日常的に得られることが重要である。

- ・ 時期；経年的な地域の緑化活動にあわせて継続的に実施する。
- ・ スケール；店先の花壇や生垣等、ピンポイント的な対応を実施する。
- ・ 機会；商店街や自治会の地域緑化の活動の機会を活用する。
- ・ 手段；地域緑化の活動主体の中に、かおり設計の専門家を育成する。

4.2.4. 町おこしの一手段としての導入

地域の町おこしの機会を捉えて、「かおり設計」を導入することにより、地区のかおりを用いたイメージづくりを行う。街作りに積極的に係わる機会を通じて地域の固有のかおりを感じることは、住民が地域固有の価値を捉えなおす絶好の機会となる。

- ・ 時期；町おこしの実行に合わせて実施する。
- ・ スケール；町おこしの取組内容に応じて変化する。
- ・ 機会；地域の町おこしの機会を活用する。
- ・ 手段；町おこしのテーマ設定の段階からかおりの専門家の参加によりかおり設計を組み入れる。

4.3. 「かおり設計」の方法

ここでは、それぞれの場所や地域に応じた街のかおり設計に用いることができるデザインツール(かおり要素)を整理する。また、地域性や自然のリズムとかおりは密接な関係性があるため場所、季節や時刻に応じたデザインツール利用の技術的事項や留意点について述べる。

4.3.1. 設計で利用できるデザインツール

(1) デザインツール活用の考え方

設計に利用できるデザインツール(かおり要素)としては、「自然のかおり」と「文化・生活のかおり」に大別できる。

自然のかおりのうち、植物を用いる場合には、生育期間や開花時期が限られているため、単一の植物を用いることでは年を通じたかおりの創出を行うことが困難である。しかしながら、開花時期が異なる複数の植物を配置することで、年間を通じて様々な植物のかおりが楽しめるように設計を行ったり、他方で、植物の特性を活かし、その一時をイベント的に楽しんだり一時しか存在しないかおりを嗅ぐことで季節のうつろいや愛おしさを感じることを狙う等の設計も可能である。

また、文化・生活のかおりでは、各地域に特徴のある文化や生活から生み出される味わい深いかおりを通じて「にぎわい」「歴史」「文化」「地域の個性」といった要素を再発見し、地域への愛着を深めていくといった効果が期待される。

これらのツールはかおり設計の目的に応じて選択する。以下に効用の目的別に利用できる「デザインツール」について述べる。地域の自然特性や社会特性に応じたかおり要素を選択することで街の個性を強調したり、新たにかおり風景を創造したりする等、「かおり設計」を街作りのアクセントとして活用する。

(2) かおり要素の適用事例

以下に「かおり設計」に利用できるかおりの要素の適用事例を示す。

1) 新たな個性の創出

新たな個性を創出するかおり要素の適用事例を表 4-1 に示す。

表 4-1. 新たな個性を創出するかおり要素

目的	かおり要素(事例)
地域の個性を作る	ヒノキ(木曾ヒノキ・長野県)、リンゴ(長野県飯田市)、キンモクセイ(中国桂林)、ライラック(北海道札幌市)、バラ(岐阜県)等の植物のかおり、潮のかおり 露天(うなぎの蒲焼)、古書店街(神田)、駄菓子屋街()

() 川越の菓子屋横丁

長さ 80m の菓子屋横丁の商店街には、ハッカ飴、駄菓子、焼き団子のかおりが漂っている。明治の初めから駄菓子を製造している菓子屋横丁は、川越を代表する観光スポットの一つであり、石畳や茶色の電柱等景観に配慮している。

所在地 ; 埼玉県川越市
かおりの源 ; ハッカ飴、駄菓子、だんご
季節 ; 一年中



図 4-1. 川越の菓子屋横丁

2) 時間や季節を感じる

時間や季節を感じるかおり要素の適用事例を表 4-2 に示す。

表 4-2. 時間や季節を感じるかおり要素

目的	かおり要素(事例)
時間を感じる	エンジェルストランペット(夜に香る)等植物のかおり 朝市(輪島)、ろうそく
季節を感じる	ジンチョウゲ、キンモクセイ等植物のかおり 果実(モモ(桃源郷・和歌山県)、リンゴ(飯田リンゴ並木・長野県)、ブドウ(勝沼、一宮・山梨県))のかおり 茶葉を蒸すかおり、鮎を焼くかおり、酒造のかおり、山焼きのかおり、焚火のかおり()

() 須賀川牡丹園の牡丹焚火

樹齢 200 年以上の古木牡丹 290 種 7,000 株が咲き、かおりが園内に広がる。また、天寿を全うした牡丹の枯木を供養する「牡丹焚火」で、ほのかなかおりが漂う。俳句歳時記の季語にもなっている牡丹焚火は、年中行事となっている。国指定名勝に指定されている。

所在地 ; 福島県須賀川市
かおりの源 ; 赤松、牡丹、枯死した牡丹古木の焚き火
季節 ; 11 月第 3 土曜日



図 4-2. 須賀川牡丹園の牡丹焚火

3) 歴史や文化を生かす

歴史や文化を生かすかおり要素の適用事例を表 4-3 に示す。

表 4-3. 歴史や文化を生かすかおり要素

目的	かおり要素(事例)
歴史を感じる	ウメ(太宰府天満宮・福岡県)、スギ(比叡山延暦寺・和歌山県)、フジ(山崎大歳神社・兵庫県)等植物のかおり
	製材所・貯木所の木(新木場)、和漢薬(富山)
文化を感じる	スギ(羽黒山南谷・山形県)等植物のかおり
	お線香()、墨、井草・畳、おしろい、びん付け油

() 法善寺の線香

苔むして独特の雰囲気をもつ水掛け不動には、いつも線香の煙が絶えず、立ちこめた線香のかおりが、小料理屋、居酒屋等が軒を連ねる横丁にも漂っている。1637(寛永 14)年創建の法善寺は空襲で本堂を焼失したが、戦後、西向不動明王(水掛け不動)と金比羅堂が再建された。大阪ミナミの土地柄もあり、商売繁盛祈願の参拝者がいつも絶えない。また、昔ながらの浪速情緒漂う法善寺横丁に訪れる者は多い。

所在地 ; 大阪府大阪市
かおりの源 ; 線香
季節 ; 一年中



図 4-3. 法善寺の線香

4) 観光資源を生かす

観光資源を生かすかおり要素の適用事例を表 4-4 に示す。

表 4-4. 観光資源を生かすかおり要素

目的	かおり要素(事例)
地域を感じる	ミカン(愛媛県)、ラベンダー(北海道)、シバザクラ(北海道、埼玉県)、屋久杉(鹿児島県)、香の芝生[ローマンカモミール](兵庫県)等植物のかおり 梅や藤等名所の花のかおり、
	にかわ(郡山)、せんべい(草加)、温泉の硫黄()

() 草津温泉「湯畑」の湯けむり

町の広い範囲に渡って薬効の強い温泉からでる硫黄のにおいが漂っている。自然湧出量は日本随一である。町の中心部に位置する「湯畑」は、湯の町草津のシンボルでもある。

所在地 ; 群馬県草津町
かおりの源 ; 硫黄
季節 ; 一年中



図 4-4. 草津温泉「湯畑」の湯けむり

5) 植物の効能の活用

観光資源を活用するかおり要素の適用事例を表 4-5 に示す。

表 4-5. 植物の効能を活用するかおり要素

目的	かおり要素(事例)
沈静作用	ヒノキ、ユーカリ、ジャスミン等
ストレス・疲労軽減作用	ラベンダー、サンダルウッド、カモミール、イランイラン、ネロリ等
覚醒・作業能率向上作用	レモン、ローズマリー、ペパーミント、ユーカリ、シトロネラ、カヤプテ、サルビア、タイム、クローブ等

(3) 自然のかおりを利用したかおり設計

自然のかおりを利用する場合は、樹木の特性を利用して、自然のかおりを生かすことが重要である。

表 4-6. 比較的に入手しやすいかおりの樹木一覧

針葉樹中・高木(植栽適期は2月~4月)

番号	樹種	香る部位	香り強弱	香る状況
1	アリゾニカ ブルーアイス	葉	弱	さわる
2	マクロカルバ ゴールドクレスト	葉	中、弱	さわる
3	シネシシス スパルタン	葉	弱	もむ
4	スコプロールム ブルーヘブン	葉	弱	もむ
5	ブンゲンス ホープシー	葉	弱	もむ
6	オクキデンタリス ヨーロッパゴールド	葉	弱	さわる
7	オクキデンタリス スマラグ	葉	弱	さわる
8	オクキデンタリス グリーンコーン	葉	弱	さわる
9	ニオイヒバ	葉	弱	さわる
10	カヤ	実、葉	弱	もむ
11	ヒノキ	葉	弱	もむ
12	スギ	葉	弱	もむ

常緑広葉中・高木(植栽適期は3月~6月)

番号	樹種	香る部位	香り強弱	香る状況
1	サザンカ	花	弱	平常
2	クスノキ	葉、幹	強	もむ
3	ユズ	花、実	中	もむ
4	ミカン	花、実	強	平常
5	フェジョア	花、実	中	もむ
6	キンカン	花、実	強	花:平常 実:もむ
7	ゲッケイジュ	葉、幹	強	葉:さわる 幹:もむ
8	ネズミモチ	花	中	平常
9	ホソバタイサンボク	花	強	平常
10	カラタネオガタマ	花	特強	平常
11	ギンモクセイ	花	中	平常
12	キンモクセイ	花	特強	平常
13	ヒイラギモクセイ	花	中	平常
14	ヒイラギ	花	弱	平常

落葉広葉中・高木（植栽適期は2月～3月）

番号	樹種	香る部位	香り強弱	香る状況
1	カツラ	葉	中	平常
2	カリン	実	中	平常
3	ロウバイ	花	中	平常
4	リョウブ	花	微弱	平常
5	アメリカリョウブ	花	弱	平常
6	エニシダ	花	微弱	平常
7	アオダモ	花	弱	平常
8	クロモジ	葉、幹	中	もむ
9	コブシ	花	微弱	平常
10	ワダスメモリー	花	弱	平常
11	シデコブシ	花	弱	平常
12	ハクモクレン	花	弱	平常
13	シモクレン	花	微弱	平常
14	ニシキモクレン	花	微弱	平常
15	オオヤマレンゲ	花	中	平常
16	ウケザキオオヤマレンゲ	花	中	平常
17	リンゴ	花、実	弱	平常
18	アンズ	花、実	微弱	平常
19	ウメ	花	中	平常
20	モモ	花、実	微弱	平常
21	スモモ	花	微弱	平常
22	ソメイヨシノ	花	微弱	平常
23	オオシマザクラ	花	強	平常
24	スルガダイニオイ	花	強	平常
25	シズカ	花	強	平常
26	エゴノキ	花	微弱	平常
27	アカバナエゴノキ	花	微弱	平常
28	ライラック	花	強	平常
29	シナノキ	花	微弱	平常
30	ボダイジュ	花	弱	平常
31	サンショウ	葉	強	もむ

針葉樹低木（植栽適期は2月～4月）

番号	樹種	香る部位	香り強弱	香る状況
1	ブンゲンス グラウカ グロボーサ	葉	弱	もむ
2	オクキデンタリス ダニカ	葉	弱	さわる
3	オクキデンタリス ゴールデングローブ	葉	弱	さわる

常緑広葉低木（植栽適期は3月～6月）

番号	樹種	香る部位	香り強弱	香る状況
1	アベリア	花	微弱	平常
2	ニオイバンマツリ	花	中	平常
3	デンチョウゲ	花	特強	平常
4	クチナシ	花	強	平常
5	オオヤエクチナシ	花	特強	平常
6	キソケイ	花	中	平常
7	ラベンダー	花、葉、幹	特強	平常
8	ヒイラギナンテン	花	弱	平常
9	ヒイラギナンテン チャリティ	花	弱	平常
10	トベラ	花	中	平常

番号	樹種	香る部位	香り強弱	香る状況
11	シャリンバイ	花	弱	平常
12	シャクナゲ	花	弱	平常
13	ローズマリー	花、葉、幹	特強	平常
14	サルココッカ	花	中	平常
15	ミヤマシキミ	花	微弱	平常
16	チャ	花	弱	平常

落葉広葉低木（植栽適期は2月～3月）

番号	樹種	香る部位	香り強弱	香る状況
1	ブッドレア	花	弱	平常
2	メギ	花	微弱	平常
3	ボケ	実	弱	平常
4	ニオイトサミズキ	花	弱	平常
5	ヒメウツギ	花	微弱	平常
6	ミツマタ	花	微弱	平常
7	ミツマタ赤花	花	微弱	平常
8	エクスバリーアザレア	花	弱	平常
9	エゾムラサキツツジ	花	弱	平常
10	モッコウバラ	花	弱	平常
11	キモッコウバラ	花	微弱	平常
12	ハマナス	花	弱	平常
13	バラ（ブルームーン：紫）	花	強	平常
14	バラ（ブルーリバー：紫）	花	強	平常
15	バラ（ミスターリンカーン：濃赤）	花	強	平常
16	バラ（オクラホマ：濃赤）	花	強	平常
17	バラ（ホワイトクリスマス：白）	花	強	平常
18	ガマズミ	花	中	平常
19	ミヤマガマズミ	花	中	平常

つる性類（植栽適期：常緑は3月～6月、落葉は2月～3月）

番号	樹種	香る部位	香り強弱	香る状況
1	アケビ	花	中	平常
2	クレマチス アーマンディー	花	強	平常
3	サネカズラ	花	中	平常
4	スイカズラ	花	中	平常
5	ツキヌキニンドウ	花	弱	平常
6	ムベ	花	弱	平常
7	テイカカズラ	花	中	平常
8	フジ	花	中	平常

<記載事項>

（注）かおる部位：花、実、葉、幹。

（注）かおりの強弱

特に強い：5m以上離れてかおる。

強い：2～3m離れてかおる。

中位：1mぐらい離れてかおる。

弱い：30cmぐらい離れてかおる。

微弱：鼻を近づけるとかおる。

（注）かおる状況

平常：花等、自然の状態の中でかおる。

さわる：葉、根、幹等手を触れるとかおる。

もむ：葉、根、幹等をもみ、組織を傷めるとかおる。

出典）社団法人 日本植木協会資料

4.3.2. 「かおりツール」を用いた設計の技術的事項

場所や地域に応じた街のかおり設計を考えるために、かおり環境形成の視点から各用途区分 / 地域区分 / 時間区分における技術的事項を整理する。

(1) 用途区分

対象となる場所の用途に応じて、かおりの色分けを行い、スケール・範囲(以下「かおりブロック」という)を考慮する。

例) 住宅地、商店街、オフィス街、道路、公園・広場、学校等

(2) 地域区分

植生・気候；地域の植生区分や気候区分に合った植物の選定等に考慮する。

地理特性；自然の地理条件を踏まえたかおりに考慮する。

例) 海沿では汐のかおりと山間部では山のかおり

地域特性；適用する場所の特性や地域の文化を踏まえたかおりの選定に考慮する。

(3) 季節・時間区分

季節；演出したい季節に咲く植物や、その季節を印象づけるかおりの選定等に考慮する。

例) 正月に初詣でにぎわう神社の境内に冬に咲くかおり植物を配置

時間；演出したい時刻に咲く植物や、その時間帯を印象づけるかおりの選定等に考慮する。

例) 散歩や通勤・通学によく利用される街路に朝咲く花(朝顔等)を配置

例) 夕刻に買い物でにぎわう商店街に、食欲をそそるかおりを配置

表 4-7. かおり植物リスト(芳香時期/部位)

【樹木】

植物種	分類	芳香時期(月)	部位	備考
テイカカズラ	常緑つる性	5~6	花	
オガタマノキ	常緑高木	2~4	花	
クスノキ	常緑高木	一年中	葉、枝、幹	
ゲッケイジュ	常緑高木	一年中	葉	
サカキ	常緑高木	一年中	葉	
スギ	常緑高木	一年中	葉、幹	
スダジイ	常緑高木	5~6	花	
ニオイヒバ	常緑高木	一年中	葉	
ヒノキ	常緑高木	一年中	葉、幹	
フサアカシア(ミモザ)	常緑高木	2~4	花	
ヤブニッケイ	常緑高木		葉	

植物種	分類	芳香時期(月)	部位	備考
キンモクセイ	常緑小高木	9~10	花	
シキミ	常緑小高木	3~4(花)、 10(実)	葉、枝、花、 実	全木有毒で果実はとくに毒性 が強い
ツバキ類	常緑小高木		花	
ユズ	常緑小高木	5~6(花)、8(実)	花、実	
セージ	常緑小低木	一年中	葉	
ヘリオトロープ	常緑小低木	4~9	花	気温 18 くらいで湿気のある 日に芳香が強くなる
ラベンダー	常緑小低木	5~9	花	
アセビ	常緑低木	3~5	花	枝葉に「アセボチン」という 有毒成分を含む
ギンバイカ(スイートマ ートル)	常緑低木	5~6(花)	葉、花	
クチナシ(カーデニア)	常緑低木	6~7	花	
コーヒーノキ	常緑低木	夏-秋	花	
シャリンバイ	常緑低木	5	花	
ジンチョウゲ	常緑低木	3~4	花	花や根に有毒成分を含む
チャノキ	常緑低木	10~11	花	
トベラ	常緑低木	4~6	花	
パンマツリ	常緑低木	11~2	花	有毒成分を含む
ヒイラギ	常緑低木	10~11	花	
ヒイラギナンテン	常緑低木	3~4	花	
レモン	常緑低木	6(花)	花、葉、実	
エンジェルストランペ ット	低木~小高木	6~9	花	夕方に花が開く
バラ類	半常緑・落葉低 木	5~6、 9~10	花	
アベリア	半常緑低木	5~11	花	夜になるとにおいが強くなる
イチョウ	落葉高木	9	実	においはかなりきつく、嫌う 人が多い
エゴノキ	落葉高木	5~6	花	
エンジュ	落葉高木	7~8(花)	花・内樹皮	
カツラ	落葉高木	秋	落葉	
クリ	落葉高木	6~7	花	
コブシ	落葉高木	3~5	花	
サクラ類	落葉高木	3~4	花、葉	
シナノキ	落葉高木	6~7	花	
センダン	落葉高木	5~6	花	
タイサンボク	落葉高木	5~6	花	朝、晩、曇りの日によくかお る
ニセアカシア	落葉高木	5~6	花	
ネムノキ	落葉高木	6~7	花	日が落ちる直前に花が開く
ハシドイ	落葉高木	6~7	花	
ホオノキ	落葉高木	5~6(花)、 春-秋(葉)	花、葉	
ウメ	落葉小高木	2~3	花	
クサギ	落葉小高木	8~9(花)	花、葉	
ゴンズイ	落葉小高木	春-秋	葉、枝	
タムシバ	落葉小高木	4~5(花)	花、葉	
マンサク	落葉小高木	2~3	花	
ライラック(リラ)	落葉小高木	4~6	花	
エニシダ	落葉低木	5~6	花	若枝や葉は有毒である

植物種	分類	芳香時期(月)	部位	備考
カラタチ	落葉低木	4~5(花) 10(実)	花、実	
クロモジ	落葉低木	一年中	樹皮	
サンショウ	落葉低木	春-秋(葉) 9(実)	葉、実	
シデコブシ	落葉低木	3~4	花	
バイカウツギ	落葉低木	5~6	花	
ハマナス	落葉低木	6~7	花	
ブッドレア	落葉低木	7~10	花	
ボタン	落葉低木	4~5	花	
ミツマタ	落葉低木	3~4	花	
ムラサキシキブ	落葉低木	6~7	花	
ムレスズメ	落葉低木	4~6	花	
ロウバイ	落葉低木	1~2	花	

【草】

植物種	分類	芳香時期(月)	部位	備考
オシロイバナ	一年草	7~10	花	夕方に花が開く
シソ	一年草	8~10(花)	葉、花、実	
スイトピー	一年草	5~6	花	
ストック	一年草	春、秋	花	
トキンソウ	一年草		葉	
バジル	一年草、多年草		葉	
テイカカズラ	常緑つる性	5~6	花	
ムベ	常緑つる性	4~5	花	
ジャスミン(ソケイ)	常緑半つる性	7~11	花	まれに皮膚がかぶれる場合がある
ハゴロモジャスミン	常緑半つる性	3~5、7~9	花	
カキドオシ	多年草	一年中	茎、葉	
カーネーション	多年草	春-夏	花	現在の日本の園芸種にはカーネーション独特のかおりはほとんどない
キク	多年草	4~1	花	
クレソン	多年草	一年中	葉	水辺で生育
ゲッカビジン	多年草	6~9	花	夏又は秋の夜、8時頃から白い花が強いかおりを放って開きはじめ、2、3時間後にはしぼむ
コウボウ	多年草	春-秋	根	
ジンジャー	多年草	8~11(花)	葉、根、花	
スイセン	多年草	12~5	花	
スイレン類	多年草	6~8	花	
スズラン(ミュウゲ)	多年草	5~7	花	
ゼラニウム	多年草	4~11	花	
チューベローズ(月下香)	多年草	7~10	花	
ドクダミ	多年草	一年中	葉、茎	
ニオイスマレ(パイオレット)	多年草	2~3(花)	花	
ハス	多年草	7~8	花	早朝に芳香を放って開く。池で生育
ハマユウ	多年草	5~8	花	

植物種	分類	芳香時期(月)	部位	備考
ヒアシンズ	多年草	3~4	花	
フジバカマ	多年草	8~9	花	
フリージア	多年草	3~4	花	
ミント	多年草	一年中	葉	
ヤマユリ	多年草	6~8	花	
ヨモギ類	多年草	春 - 秋	葉	
ローズマリー	多年草	一年中	葉	
スイカズラ	半落葉つる性	5~6	花	
ノウゼンカズラ	落葉つる性	7~8(花)	花	
フジ	落葉つる性	4~7	花	有毒成分を含む
マタタビ	落葉つる性	6~7(花) 10(実)	花、茎、葉、 実	
クズ	落葉つる性草本	7~9	花	
マリーゴールド		6~11(花)	花、葉、茎	

出典)「かおり環境普及推進マニュアル」(環境庁大気保全局大気生活環境室、平成12年6月)

4.3.3. デザインツール利用に当たっての留意事項

(1) 選択の多様化

かおりに対する反応は、人によって差異があり、どんなにおいでも嫌う人がでてくる可能性がある。10割の人が好むかおりを設計することは難しいが、ある程度の割合の人々が快適と思う設計ができるよう、可能な限り多くのオプション、メニューを用意する工夫が求められる。具体的には、1つの「かおりブロック」内であっても、当該ブロックに関わる人が多い場合は種類、強度の選択に留意して、好み分散しない(無難な)かおりを選んだり、かおりが時間や期間、場所をとわずに存在することなく、かおりを嗅ぐことを避けられる時間、期間、場所の工夫を行ったりすること等が考えられる。

(2) 他の感覚環境要素との関連性配慮

かおり環境には、周辺の風景や鳥のさえずりといった五感的要素が密接に関わっており、良い風景や静けさという条件がそろって、かおりが楽しめる環境になる。住民が望むかおり環境イメージとは、花、みどり、海をはじめとする自然のかおりが、季節やその場所の状況にあわせて強すぎずほのかに漂うとともに、さらに自然の音や風景等の聴覚・視覚的要素が加わった五感に心地よい環境と感じている。そこで、街のかおり設計を考える際には、光、音、熱等の他の環境感覚要素との関連性に配慮する必要がある。

- 例) ・光; 照明を落とした時の方がお香のかおりを意識しやすくなる 等
 ・音; 静かな環境では、木の香りを意識しやすくなる 等
 ・熱; かおりの木が作る日陰がヒートアイランド軽減効果につながる 等



図 4-5 . 他の感覚環境要素との関連性を配慮したかおり設計のイメージ

(3) ユニバーサルデザインの視点の導入

「かおり」はより快適でうるおいやゆとりのある街作り(空間づくり)ができる重要な環境要素のひとつといえる。今後の街作りにおいては都市住民の生活の質と広域を含む環境への影響の両面を配慮することが重要であるが、そのためには嗅覚(かおり)に着目した新たな視点を都市更新に盛り込むことも重要である。どのような立場、特性をもつ地域住民にとっても親しみやすいような環境づくりを目指すため、ユニバーサルデザインの視点を盛り込む。

;ユニバーサルデザインを導入した公園づくりの例

- ・ ニューヨーク・ブルックリン植物園 Fragrance Garden for the Blind (1955,700m²)
 - ・ 奈良県高市郡高取町 壺坂寺匂いの花園(昭和 38、約 2,000m²)
 - ・ 福岡市西区、今津福祉村 かおりの園(昭和 49、1,340m²)
- 出典 ; 「環境緑地 植栽の理論と技術」新田伸三 / 鹿島出版会

(4) 維持管理への配慮

導入後、「かおり」をどのように維持管理していくかを考慮して設計する。市民参加による維持管理が行われるような仕組みや体制づくりを検討する。また、管理する側のニーズにあわせた設計に留意する。

- 例)
- ・地域で活動する NGO/NPO や住民がかおりの樹木を管理する体制を整える
 - ・ホテルではある程度コストをかけても、見栄えのするかおりの樹木を配置
 - ・オフィスでは管理の手間があまりかからないかおりの樹木を配置 等

(5) 複数のかおりを活用した対策

工場等の事業所から発生する悪臭を自然のかおりで覆い隠すため、かおりの木を工場周辺に集中的に配置する等、配慮して設計する。また、2種類の異なる「かおり」を配置する場合、片方のかおりにかき消されて、もう一方のかおりが分からなくならないよう留意する。

4.3.4. 「かおり設計」の事例

(1) 「かおりの街作り」企画コンテスト

自然のかおりを活用した実践例として、本年度環境省が実施した「かおりの街作り」企画コンテストが挙げられる。「かおりの街作り」企画コンテストでは地方公共団体を対象として、かおりの樹木等を用いた「かおりの街作り」の企画を募集した。

「かおりの街作り」は、現在ある問題を解決するものというよりは、より快適で環境を積極的に創造していくものであるため、街の住民の感覚・感性とマッチした積極的なかおり活用アイデアを採用していくことが重要となる。

以下に、「かおりの街作り」企画コンテストの概要及び優秀作品の概要を掲載する。

表 4-8 . 「かおりの街作り」企画コンテストの募集概要

趣旨目的 (概要)	良好なかおり環境により、清涼感や心安らぐような空間を、また、季節感を感じられるような空間を創出し、また、かおりの伝統を生かしたかおりの街作りを行う
対象となる企画	(1) 企画主体 地方公共団体(住民団体、NGO等との共同企画も可) (2) 企画の要件 「かおりの樹木」を250本程度以上(かおりの中高木100本程度以上)用い、街区等の「かおりの街作り」を演出する企画 (3) 企画評価の観点 本趣旨に合致しているかどうかを「企画のねらい(コンセプト)」、「アピールポイント」、「実行可能性」等の観点から総合的に評価。また、図や写真も評価のポイント。
募集主体	主催 環境省 共催 (社)におい・かおり環境協会、(社)日本アロマ環境協会 協力 (社)日本植木協会

奈川地区「かおりとチョウの森」づくり

■企画の目的

奈川地区は、健光ツーリズムのモデル地区になっているため、地区内外の子供たちや訪れる人に「かおり」を感じ「チョウの飛翔」を体験してもらい、環境・情操教育役立たせることを念頭に、将来にわたっての鎮守の森的な地域の財産、地域内外の住民のためのかおりの資産の実現を目指し、以下の4点をねらいとする。

- ①かおりのある樹木を植栽して、かおりを楽しむだけでなく、チョウなど昆虫の生態の学習の場としての機能を持つ
- ②地区内外の子供たちに、四季を通じて生きた素材により原体験を経験してもらう
- ③子々孫々へと森を継承するために、気候風土に適した郷土樹種を出来る限り選定
- ④NPO法人と提携し、イベント時のガイドや随時自然学習時への便宜を図る

■植栽予定地の現状

- 全体面積は約7ヘクタール、芝生広場などオープンスペースが広く、子供向けの遊具も配置。色々な樹種の森や昆虫が集まる森のゾーンがあれば、真の自然体験や環境教育に役立つと思われる。
- 公園内には二つの池があり、周囲は岩組みとなっているだけで、オープンスペースになっているため、動植物への配慮がなされているとはいえない。
- 上の池の北側園。低木が僅かにあるだけで、樹木はまばらなためここに新たにかおりのある樹種やチョウの食樹を植えることが可能。
- 下の池の西側園。「親水広場」という既存の看板があるが、この辺りに「生きもの情報板」を設置し、タイムリーに体験や観察の出来るかおりの情報やチョウの情報を、逐次更新しながら、表示し管理していく。

企画者詳細	
地方公共団体名	長野県松本市(奈川)
担当課	奈川支所 総務課
担当者名	塩原 明彦
共同企画団体名	特定非営利活動法人 信州ビオトープの会
代表者名	土田 勝義
担当者名	百瀬 千代子

■将来イメージ

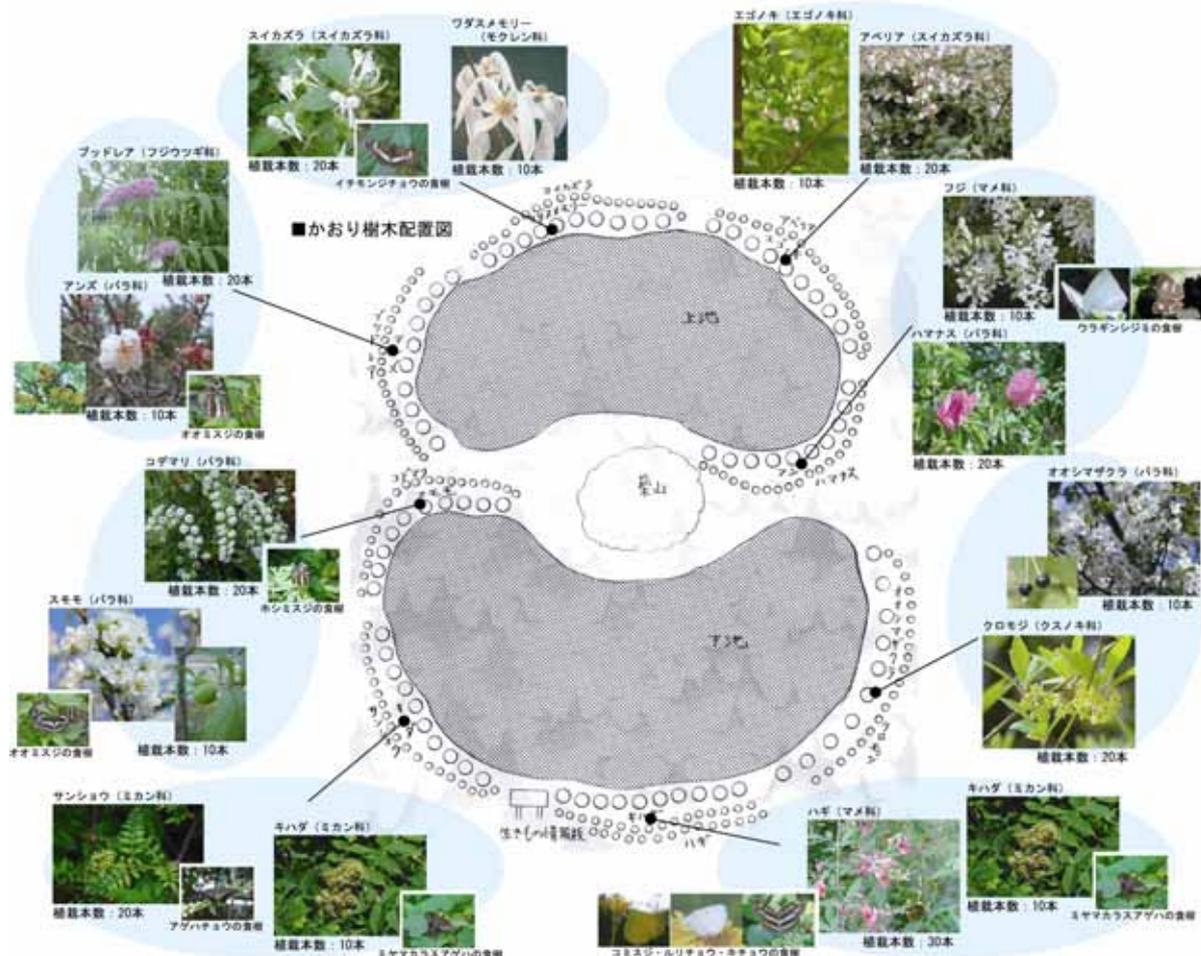


図 4-6 . 優秀作品 (長野県松本市奈川地区)

(2) 海外事例；中国 桂林市

桂林市は中華人民共和国南部の広西壮族自治区北東部に位置し、珠江支流の漓江沿岸に開けた都市である。秋になると町中にキンモクセイ（桂花）が咲き乱れることから、この名が付けられたと言われており、市内には、約45万本のキンモクセイが植えられている。

桂林市は、典型的な亜熱帯気候に属し、加古川市、熊本市等と姉妹都市・友好都市となっている。特に、熊本市内の「香りの森」()では、気候特性が近いこともあり、桂林市を象徴する樹木であるキンモクセイを植えた「友好都市植栽ゾーン」が整備されている。

()面積；約4.1ha。キンモクセイやクスノキ、アラカシ等の高木約600本、ジンチョウゲ、アジサイ、コクチナシ等の低木約1万1,200本、ラベンダー、コモンタイム等7万6,000株余りが植えられ、様々な樹木や草花の香りを楽しみながら学習することができる。



図 4-7．桂林市の街並み

(財団法人 加古川市国際交流協会 HP より)

4.4. 街作りにおけるかおり環境対策を促進するための行政施策

4.4.1. 情報整備

(1) かおり情報の整備

かおり設計に用いることができる地域固有のかおりに関する情報等を整備し、地域や建物の状況に応じて柔軟な設計が行なえるよう、必要な知見集積を図る必要がある。

(2) 教材の整備

街作りにおけるかおり環境創造に関する概念及び、手順を明確にするための教材を整備することが重要である。教材はかおりの街作りに携わる各主体必携の教材としての位置づけとなるよう専門家の知見を結集して作成することが望ましい。また、整備した教材は、後に示すかおり設計の専門家の育成等に活用されること等が想定される。

4.4.2. 情報普及

(1) 情報提供システムの構築

前項で整備したかおり環境に係る知見が活かされるためには、それらの情報が、かおり設計に係る関係者に適切に行き届く必要がある。そのため、これら情報の提供システムを構築する必要がある。

(2) モデル事業の実施

よいかおり環境の創造とともに、地球温暖化対策の観点からも CO₂ 吸収量を増加できるような街のかおり設計を普及するために、モデル事業を行うことを行政は検討する必要がある。

(3) 小中学生への「かおり」環境教育の実施

よいかおり環境を創造し、維持していくためには、そこに暮らす住民等がその価値を認識していることが重要となってくる。そこで、よいかおり環境を心地よいと感じる感受性を子どもの頃から育てるような教育環境を整えていくことが必要である。そこで、学校での環境教育や、地域のイベントや活動で、かおりに関する正しい知識・感性を育てるかおり教育を実施するような場、様々なかおりに接することのできる場をつくるような仕掛けを行うこと等が考えられる。

(4) 「かおり設計」の考え方の普及・啓発

本年度実施した「かおりの街作り」企画コンテスト等を継続的に実施するとともに、優秀地域については表彰、HP等を利用した広報を行う。また、住民に広く周知し、住民が参加しやすいかおり設計のあり方を検討する。以下に今後の検討項目例を示す。

検討項目例；

- ・対象となるかおりツールの拡大（草花や歴史・文化のかおりの追加等）
- ・対象となる主体の拡大（学校、民間事業者の巻き込み等）
- ・維持管理の担い手としての地域住民との関係
- ・大学等専門研究機関との関係
- ・コンテスト浸透のための情報発信・PR 等

(5) かおりを学習・体験できる仕掛けづくり

かおり環境を感じるための感受性を育てるような体験を豊かに広げていくことが必要である。このため、においやかおりに関する正しい知識・感性を育てるにおい・かおり教育を実施するような教育の場の創出を促進するような環境整備について検討する。例えば、静岡県磐田市の「香り博物館」では、博物館に加えて「香りの公園」と歩いて香りを楽しめる散策路「香りの遊歩道」の3つを柱として整備が行われ、展示観賞を主体とした従来の博物館の概念から一歩抜け出し、五感を使った参加型の博物館を目指している。

表 4-9 . 主なかおりの博物館リスト

名称	所在地	かおりの源	詳細
彩の国 音かおりの里	埼玉県さいたま市西区水判土地内		この公園は、音・かおり環境を考えるためのモデル施設で、よい音やよい香りを感じることによって、身の回りで発生する騒音や悪臭を自分のこととして考えてもらおうというもの。園内には、普段気づかない音や香りを体験してもらうために、「聞き耳のイス」、「かおりの小径」、「ささやきの壁」、「音の架け橋」等の施設がある。また、季節の移ろいとともに様々な植物が花を咲かせ、甘い香りを漂わせる。
生田緑地	〒214-0032 神奈川県川崎市多摩区柘形7-1-1		タイサンボク、クチナシ等、香りのする花をつける植物が植えられている。樹はミズキ、ハンノキ、クワ、エゴノキ、マユミ、コナラが、虫は蝶、蛾、甲虫等が観察できる。民家園脇のモミジ、岡本太郎美術館前のメタセコイア、噴水広場横のナンキンハゼ等、美しく紅葉する樹木がたくさんある。
松田山ハーブガーデン	〒258-0003 神奈川県足柄上郡松田町松田惣領2951		松田山ハーブガーデンは、ラベンダー、セージ、ミント等181種類以上のハーブ畑が山の斜面に広がり、1年を通してハーブの香りが楽しめるようになっている。ハーブ館の建物は、著名な建築家高松伸氏の設計によるもので、南北に広がるハーブガーデンが見渡せる位置にある。外観は円筒形を基調に曲面を多用したユニークな形で、館内には、売店、工房、レストランが設けられている。ハーブをテーマにしたこの施設では、リースやポプリづくり等の工芸やハーブ料理も味わえ、香りの文化を体験できる。

名称	所在地	かおりの源	詳細
豊田香りの公園	静岡県磐田市立野 2017 - 3	キンモクセイ、ハーブ、フジ、サザンカ	香りの博物館では各花やハーブ等の香りの実体験や嗅覚の仕組み、かおりの歴史を紹介している。
磐田市香りの博物館	静岡県磐田市立野 2019-15		日本でも有数の香り専門の博物館。香炉や香箱等日本の香道具類のほか、香りに関連した世界の美術工芸品を中心に展示する。またパソコン診断で、来場者にピッタリの香りのレシピを出力し、そのレシピにそってオリジナルの香りを作ることができたりと、体験型のコーナーも多数そろそろ。古代エジプトの部屋や、沈水香の部屋等5種類の香りが体感できる「5つの香りの小部屋」もある。
伊豆一碧湖ホテル伊豆一碧湖香りの美術館	静岡県伊東市吉田 843-8	スズラン、ブーケ、グリーンノート等	アールデコ期を中心に紀元前から現代に至るまでの香水瓶約 500 点を展示。また、香りの原料や歴史上の人物の好んだ香りを体験できる等「香り」をあらゆる角度から楽しめる。
四国山香りの森公園	岐阜県山県市大桑 726-1		香りをテーマとした公園で、園内には約 30 種類 3,000 本以上の芳香樹木が植えられており、年間を通して様々な香りを楽しむことができる。 (香り会館) 香り会館は全国でもめずらしい“香り”をテーマにした体験型施設。季節のリースをはじめ、香水やバスエッセンスづくり等、いろいろな香り作りが気軽に体験できる。
博物館「酢の里」	愛知県半田市中村町 2-6	酢、酒	粕酢誕生の地である半田に開かれた、日本唯一のお酢の総合博物館。昔を偲ばせるたたずまいの中で、倉人たちがつくりあげてきたお酢づくりの精神と技術、そして健康的な暮らしに役立つお酢に関する情報を様々な形で紹介している。
匂いの花園	奈良県高市郡高取町壺阪 3 番地	ラベンダー	視覚障害者が“におい”を楽しめるよう季節の花を集め、“ラベンダー”等の匂いが楽しめる花壇がある。
パルシェ香りの館	兵庫県淡路市尾崎 3025-1	ハーブ類	香りの情報発信基地として「香りの館」のほか、「香りの湯」「特産館」の三施設があり、様々な香りが訪れる人を歓迎してくれる。「パルシェ香りの館」のエントランスホールでは、世界の香りやその文化と歴史等が展示され、香りの予備知識が得られる。そのほかにも、ポプリを使ったブリーズづくりができる体験コーナーや数十種類のハーブが栽培されているハーブ体験農園、ハーブ料理を味わえるレストランがあり、訪れた人々は様々な香りとのふれあいを楽しんでいる。「パルシェ香りの湯」では、ラベンダーやローズマリーといった四季折々のハーブの香り、播磨灘の景色を展望できる露天風呂や、様々な香りの趣向を凝らした宿泊施設で、リラックスした時間を過ごすことができる。
兵庫県立淡路香りの公園	兵庫県淡路市多賀 530-1	セージ、オレガノ、ラベンダー等	香りをテーマにした公園で一年を通じて様々な香草香木が咲く。ハーブが 100 種、香木が 37 种植えられ、香りのオアシスとして親しまれている。また、ハーブや草木をテーマとしたイベントや体験教室等も開催されている。
シトラスパーク瀬戸田	広島県尾道市瀬戸田町萩 4985 番地	柑橘類	世界の柑橘類、約 600 品種を収集・展示する。シトラスパビリオン、香りの館等、柑橘類のことを楽しみながら学べるわが国初の柑橘公園。

4.4.3. 人材育成 ; かおり設計に関する専門家の育成

現状では、街作りのなかでかおり環境を設計していくための人材の育成体制が不十分であり、また人材がいたとしても活躍の場があまりないといった問題がある。街作りにおいてよりよいかおり環境を創造していくためには、都市更新の計画レベルや街のかおり創出にあたり、地域や街区のかおり環境についてデザインできるかおり環境の専門家が有すべき要件を明確化するとともに、そのような要件を満たす人材の養成と、そのような人材が活躍できるような社会の受け皿づくりが必要となる。

(1) かおり設計に関する専門家が備えるべき要件の明確化

「かおり設計に関する専門家」は、かおりを街作りに活用するために以下のような要件を備えるべきと考えられるため、このような要件の詳細を検討する。

かおりの特性やデザインツールそのものに関する知識（かおりの効用、生理的作用、悪臭についての概念、基準、対応策、デザインツールの技術的な活用方法等）
都市更新の計画レベルで地域や街区のかおり環境をデザインできる能力
他の環境要素（光、音、熱等）との整合に関する知見・デザイン能力

(2) かおり設計に関する専門家の育成

かおりやデザインツールに関する基礎知識等を持つ資格や育成プログラムの作成等について検討する。具体的には、かおり設計に関する専門家が必要な知識や能力を取得するために、「かおりデザイン講習」等の学びの場をつくることが考えられる。

(3) かおり設計に関する専門家の活躍の場の創出

かおり設計に関する専門家が街作りのなかで活躍できる場を創出するための行政支援のあり方について検討する。

4.4.4. 人材育成 ; 地域での人材育成

良いかおりを楽しむためにそれを阻害するにおいを減らしたり、良いかおりを積極的に創造していったりするためには、地域でかおりを守っていく気運を醸成することが必要である。その為、専門家の育成のみならず、地域のボランティア活動等と連動して、街のかおり状況を継続的に観察したり、管理する市民レベルの人材を育成し、良いかおり環境に資する街作り運動を展開するための普及啓発等について検討する。その際、専門家は検討すべき視点や項目等を想定し議論の幅を定め、具体的な展開については地域住民の中から選ばれた人材がイニシアチブを持って検討するといった役割分担が考えられる。

4.4.5. 地方公共団体の役割

地方公共団体の職員の良好なかおり環境作りについての理解を深めるために、地方公共団体への講習等の機会を設けるとともに、地方公共団体により、一層広範な普及啓発が行われることが望まれる。なお国内での自治体独自の取組としては、以下のようなものがある。

(1) 浜松市「音・かおり・光 環境創造事業」

音・かおり・光に関する良好な環境を創造するため、下記の条例を施行している。また、公募したマスコットキャラクターやロゴを使用し、条例の普及・啓発に活用している。

浜松市音・かおり・光環境創造条例（抜粋）

第1章 総則

（目的）

第1条 この条例は、人に潤いや安らぎを与えてくれる音・かおり・光資源を保全するとともに、市民及び事業者の日常的生活や事業活動に伴って発生する人に不快感や嫌悪感を与える騒音、悪臭及び光害（以下「感覚公害」という。）の防止に、市民、事業者及び市が協働して取り組んでいくための各々の責務を明らかにし、もって市民が求める快適な生活環境の創造に資することを目的とする。

（定義）

第2条 この条例において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

(1) 快適な生活環境の創造 生活に潤いや安らぎを与えてくれる音・かおり・光並びにそれらを生み出す自然、伝統及び文化を保全し、及び将来にわたり維持していくとともに、日常生活の快適性を阻害する感覚公害を防止することをいう。

（市民の責務）

第3条 市民は、人間の感覚の個人差を尊重し、互いを思いやる気持ちを持ち、及びその日常生活に伴って生じる感覚公害により近隣の生活環境を損なうことのないよう相互に配慮し合いながら、快適な生活環境の創造に自ら努めなければならない。

2 市民は、市が実施する快適な生活環境の創造に関する施策に協力しなければならない。

(事業者の責務)

第4条 事業者は、その事業活動を行うに当たって、感覚公害の発生状況の把握及び近隣の住民との良好な関係の構築に努めるとともに、必要に応じて作業工程の改善その他の感覚公害の防止のために必要な措置を講じなければならない。

2 事業者は、市が実施する快適な生活環境の創造に関する施策に協力しなければならない。

(市の責務)

第5条 市は、快適な生活環境の創造に関する施策を策定し、並びに市民及び事業者と協働してこれを実施するとともに、自らが事業活動を行う場合においては、快適な生活環境の創造のために先導的な役割を果たすものとする。

2 市は、感覚公害の防止に関する知識の集積に努めるとともに、市民及び事業者が自主的に実施する感覚公害の防止に関する取組を促進するために必要な助言、技術指導及び意識啓発を行うものとする。

第2章 音・かおり・光に関する生活環境創造計画の策定

(策定及び公表)

第6条 市長は、快適な生活環境の創造を計画的に推進するため、その基本となる音・かおり・光に関する生活環境創造計画(以下「創造計画」という。)を策定しなければならない。

2 市長は、創造計画を策定するに当たっては、あらかじめ浜松市環境基本条例(平成10年浜松市条例第49号)第22条の規定により設置された浜松市環境審議会(以下「環境審議会」という。)の意見を聴くとともに、市民及び事業者の意見を反映するよう努めなければならない。

3 市長は、創造計画を策定したときは、速やかにこれを公表するとともに、快適な生活環境の創造のための事業の実施に努めなければならない。

第3章 音・かおり・光資源の選定

(資源の選定)

第7条 市長は、市内に存する音・かおり・光資源のうち、市民の生活及び文化に深く根付き、広く市民に親しまれ、将来にわたり継承すべきと認めるものを、浜松市音・かおり・光資源として選定することができる。



図4-8. 浜松市「音・かおり・光 環境創造事業」
のマスコットキャラクター・ロゴマーク

(2) 大阪市「かおり環境マップ」

大阪市では、第II期「大阪市環境基本計画」における悪臭防止対策の今後の施策として、快適な「かおり環境づくり」に向けた検討を進めており、具体的な取組として、市内における自然の心地よい「かおり」や、歴史文化に関わる好ましい「かおり」に親しめる良好な環境の中から、市民からのアンケート結果や学識経験者等の意見を踏まえ、中之島公園(バラ園)をはじめ市内55ヶ所のスポットを選定した「おおさかかおり環境マップ」を作成した。このマップは市民の皆様への環境学習等に活用するため、6,000部作成し、大阪市立環境学習センター、各区保健福祉センター、ATCグリーンエコプラザで配布している。



図 4-9 . かおり環境マップ (大阪市)

【参考資料】表 4-10 . かおり樹木リスト

針葉樹中・高木(植栽適期は2月～4月)

番号	樹種	低・中・高木	地域適性
1	アリゾニカ ブルーアイス	中	全 国
2	マクロカルバ ゴールドクレスト	中	全 国
3	シネシシス スバルタン	中	全 国
4	スコプロールム ブルーヘブン	中	全 国
5	ブンゲンス ホープシー	高	1 2
6	オクキデンタリス ヨーロッパゴールド	中	全 国
7	オクキデンタリス スマラグ	中	全 国
8	オクキデンタリス グリーンコーン	中	全 国
9	ニオイヒバ	高	全 国
10	カヤ	高	全 国
11	ヒノキ	高	全 国
12	スギ	高	全 国

常緑広葉中・高木(植栽適期は3月～6月)

番号	樹種	低・中・高木	地域適性
1	サザンカ	中	3 2
2	クスノキ	高	3 2
3	ユズ	高	3 2
4	ミカン	中	3 2
5	フェジョア	中	3 2
6	キンカン	中	3 2
7	ゲッケイジュ	中	3 2
8	ネズミモチ	中	全 国
9	ホソバタイサンボク	高	3 2
10	カラタネオガタマ	中	3 2
11	ギンモクセイ	中	全 国
12	キンモクセイ	中	全 国
13	ヒイラギモクセイ	中	全 国
14	ヒイラギ	中	全 国

落葉広葉中・高木(植栽適期は2月～3月)

番号	樹種	低・中・高木	地域適性
1	カツラ	高	全 国
2	カリン	高	全 国
3	ロウバイ	中	全 国
4	リョウブ	高	全 国
5	アメリカリョウブ	中	全 国
6	エニシダ	中	全 国
7	アオダモ	高	全 国
8	クロモジ	中	全 国
9	コブシ	高	全 国
10	ワダスメモリー	高	全 国
11	シデコブシ	中	全 国
12	ハクモクレン	高	全 国
13	シモクレン	中	全 国
14	ニシキモクレン	高	全 国
15	オオヤマレンゲ	中	全 国
16	ウケザキオオヤマレンゲ	中	全 国

番号	樹種	低・中・高木	地域適性
17	リンゴ	高	全 国
18	アズ	高	全 国
19	ウメ	高	全 国
20	モモ	高	全 国
21	スモモ	高	全 国
22	ソメイヨシノ	高	全 国
23	オオシマザクラ	高	全 国
24	スルガダイニオイ	高	全 国
25	シズカ	高	全 国
26	エゴノキ	高	全 国
27	アカバナエゴノキ	高	全 国
28	ライラック	中	全 国
29	シナノキ	高	全 国
30	ボダイジュ	高	全 国
31	サンショウ	中	全 国

針葉樹低木(植栽適期は2月~4月)

番号	樹種	低・中・高木	地域適性
1	ブンゲンス グラウカ グロボーサ	低	1 2
2	オクキデンタリス ダニカ	低	全 国
3	オクキデンタリス ゴールデングローブ	低	全 国

常緑広葉低木(植栽適期は3月~6月)

番号	樹種	低・中・高木	地域適性
1	アベリア	低	全 国
2	ニオイバンマツリ	低	全 国
3	チンチョウゲ	低	全 国
4	クチナシ	低	3 2
5	オオヤエクチナシ	低	3 2
6	キソケイ	低	全 国
7	ラベンダー	低	全 国
8	ヒイラギナンテン	低	全 国
9	ヒイラギナンテン チャリティ	低	全 国
10	トベラ	低	3 2
11	シャリンバイ	低	3 2
12	シャクナゲ	低	全 国
13	ローズマリー	低	全 国
14	サルコッカ	低	全 国
15	ミヤマシキミ	低	全 国
16	チャ	低	3 2

落葉広葉低木(植栽適期は2月~3月)

番号	樹種	低・中・高木	地域適性
1	ブッドレア	低	全 国
2	メギ	低	全 国
3	ボケ	低	全 国
4	ニオイサミズキ	低	全 国
5	ヒメウツギ	低	全 国
6	ミツマタ	低	全 国
7	ミツマタ赤花	低	全 国
8	エクスバリーアザレア	低	全 国
9	エゾムラサキツツジ	低	全 国
10	モッコウバラ	低	全 国
11	キモッコウバラ	低	全 国
12	ハマナス	低	全 国
13	バラ(ブルームーン:紫)	低	全 国
14	バラ(ブルーリバー:紫)	低	全 国
15	バラ(ミスターリンカーン:濃赤)	低	全 国
16	バラ(オクラホマ:濃赤)	低	全 国
17	バラ(ホワイトクリスマス:白)	低	全 国
18	ガマズミ	低	全 国
19	ミヤマガマズミ	低	全 国

つる性類(植栽適期:常緑は3月~6月、落葉は2月~3月)

番号	樹種	低・中・高木	地域適性
1	アケビ	-	全 国
2	クレマチス アーマンディー	-	3 2
3	サネカズラ	-	全 国
4	スイカズラ	-	全 国
5	ツキヌキニンドウ	-	全 国
6	ムベ	-	全 国
7	テイカカズラ	-	全 国
8	フジ	-	全 国

(注)低木は概ね2m以下、高木は概ね10m以上、中木は概ね2m~10m

(注)地域適性は3区分とし、1は北海道、東北、2は関東、甲信越、中部、関西、3は中国、四国、九州としている。(3 2は、適性順で3の地域が高い)

出典) 社団法人 日本植木協会資料

5. 分野別検討 ; 音環境分野について	119
5.1. 音環境の分類と街作りの方向性.....	120
5.2. 音環境のデザイン	122
5.2.1. 騒音との住み分けに配慮した街作り	122
5.2.2. よい音が聞こえる環境の街作り.....	132
5.3. 音環境形成手法の街作りへの適用	136
5.3.1. 適用のタイミング（時間的視点）	136
5.3.2. 適用場所のスケール（空間的視点）	137
5.3.3. 各主体の役割と連携	138
5.3.4. 手法間の融合	139

5. 分野別検討 ; 音環境分野について

近年、都心部では高速道路、鉄道、工場等の騒音の増加により、街の中に様々な音が溢れ、いわばノイズアイランド現象とも呼ぶべき現象が起こっている。このような騒音を減らし、今まで都市の騒音に埋もれていたよい音が、再び都市住民の身近に生き返るような環境に変えていくことが第二世代の街作りでは重要となる。

音環境においては、まず騒音と住み分けを行い、よい音が引き立つ環境を整えていくことになる。騒音を減らすにあたり、工場騒音は従来から行われている音源対策や騒音発生源の移転による住み分けによって対応することが可能であるが、交通に起因する騒音は、交通が街の活動と不可分であるために工場騒音のような形での住み分けは一般的には困難となる。一方で、道路や鉄道が建設された後の沿線への市街地開発により、騒音との住み分けとは反対向きに住宅地が立地する問題も生じている（図5-1）。

騒音対策には、従来から講じられてきた音源対策を中心とした法的規制手法があるが、ここではまず騒音との住み分けの方法について、次いでよい音が引き立つような環境の形成方法について、「街作り」の機会を捉えて何ができるかを検討した。

新幹線沿線



1964年



2003年

高速道路沿線



1968年



1998年

図5-1. 交通機関周辺に建設される住宅地

5.1. 音環境の分類と街作りの方向性

急激な都市化、過疎化等、日本各地には様々な状態の街が存在している。音環境の観点から見ても、著しい騒音が発生している状態から静寂が保たれている状態まで様々な段階が存在する。本項では、現在の街の音環境がどのように分類されるか、また、それぞれの分類に対し、音環境に配慮した街作りをどのような方向性で進めるべきかを検討した。街の音環境は、騒音の度合い、静寂の度合いといった観点から、次の4つの類型に分類することができる。

類型 Ⅰ：健康影響や生活環境影響が発生している音環境

睡眠影響、心理的不快感等の健康に影響のある騒音、健康影響は明確ではないが日常会話がしにくいといった生活環境に影響のある騒音が存在し、住民が現に影響を受けている状態

類型 Ⅱ：健康影響や生活環境影響が発生するレベルの音環境

健康又は生活環境に影響のあるレベルの騒音が存在するが、住宅地には進入していないため、住民は影響を受けていない状態

類型 Ⅲ：特に問題が生じていない音環境

ほとんどの人にとって特に問題が生じていない状態

類型 Ⅳ：優れた音環境

よい音が聞こえる状態

このうち、類型 Ⅰ は従来の公害行政の対象となる領域であり、類型 Ⅳ が良好な音環境の領域と考えることができる。「街作り」の観点からは、表 5-1 に示すとおり、類型 Ⅰ のように既に騒音があるところ、例えば、移転した工業団地の周辺や幹線交通施設の周辺では、住居等の生活空間が拡大しないような街作りが求められ、類型 Ⅳ のような騒音の問題のないところでは、新たな騒音源が立地しないような街作りが求められる。

類型 については、従来からの規制手法による騒音対策が講じられていることから、本検討の対象からは除外し、ここでは「街作り」の音環境創造として、「騒音領域での住宅等の建設を抑制する街作り（類型 ）」、「騒音発生源の進入を防止する街作り（類型 ）」及び「よい音が聞こえる環境の創造と維持（類型 、 ）」の3つの街作りの方向性を表5-1に整理した。

表5-1．音環境の類型と街作りの方向性

類 型	街作りの方向性	参照項目
障害が発生している音環境	・従来騒音対策	検討対象外
障害が発生するレベルの音環境	・従来騒音対策	検討対象外
	・騒音領域での住宅等の建設を抑制する街作り	後述5.2.1(1)
特に問題が生じていない音環境	・騒音発生源の進入を防止する街作り	後述5.2.1(2)
	・よい音が聞こえる環境創造の街作り	後述5.2.2(2)
優れた音環境	・よい音が聞こえる環境の維持	

また、類型 の音環境の中には多様な音が存在しており、「街作り等の方向性」で示される「よい音」を画一的に定義することは難しい。街の中に存在する音は表5-2に示すように、自然の音、人工の音ともに多種多様な音が溢れており、「よい音」と受け止められるか、そうでないかは、時間帯、場所、強さ等の状況や個人の感覚によって異なる。しかしながら本検討では、「よい音」として、情報性がある音や、文化的、自然的な音等を対象として考え、「よい音が聞こえる環境創造の街作り」や「よい音が聞こえる環境の維持」についての基本的方向性等について検討する。なおこれらの検討を実際の街作りに適用する際には、その街ごとにより望ましいあり方を検討することが必要である。

表5-2．街に存在する音の例

	音の要素
自然の音	鳥、秋の虫、カエルの鳴き声、雷、松籟、野分け、樹木のざわめき、小川のせせらぎ、滝、潮騒 等
人工の音 (地域の文化・歴史・生活と関わりのある音)	時計台、寺の鐘、教会の鐘、祭り、民謡、風鈴、獅子舞、機織り、木彫り、子供のざわめき、商店街のにぎわい、公共空間のざわめき、ペットの鳴き声、楽器の演奏音 等

5.2. 音環境のデザイン

本項では、音環境の類型ごとに示した街作りの方向性のなかで、どのような取組を行うことができるか、具体的な手法を述べる。街作りの方向性は図 5-2 の通り、大きく 2 つの要素に分類することができる。

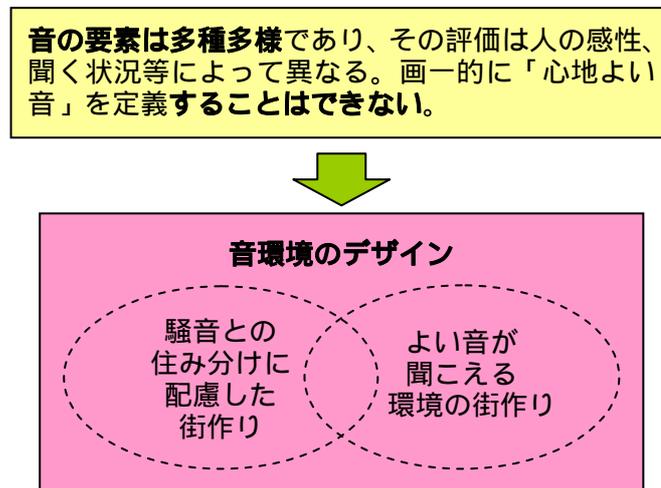


図 5-2 . 音環境デザイン導入にあたっての基本的方向性

5.2.1. 騒音との住み分けに配慮した街作り

従来の騒音行政における空間単位での取組としては、これまで次のような対策が考えられてきた。

音環境に配慮したゾーニング

騒音源と居住地の配置関係への配慮、時間帯に応じた配慮、夜間非住居の誘導、住工混在の回避等

沿道の吸音率や防音遮音性能の向上に資する緩衝帯の設置

発生源区域外縁への緩衝地帯の設置、緑や農地の保全、防音遮音性能の高い建物（バッファビル）の形成・配置等

騒音地域規制

大型車の車線別・時間帯別乗り入れ規制等

今後は上記に加え、「騒音領域での住宅等の建設を抑制する街作り」の観点からの施策、「騒音発生源の進入を防止する街作り」の観点の施策を加えていく必要がある。

(1) 騒音領域での住宅等の建設を抑制する街作り

ここでは、新設の高速道路周辺のように騒音源は存在するが、まだ田園地帯であり、住宅地となっていない地域の「街作り」の考え方を整理する。

欧米諸国では、騒音領域での住宅等の建設を抑制するため、土地利用の観点からの以下のような各種施策が整備されている。これら欧米諸国の土地利用を活用した騒音対策の考え方は、我が国の街作りの在り方を検討するにあたって参考となるものである。

事例A：アメリカ

騒音と土地利用の両立を図るための米国規格(ANSI S12, 40-1990)では、騒音指数と土地利用に対応した指針が提案されている。各省庁はこれを参考にして独自の指針を作成し、州や地方の行政府に情報を提供している。

American National Standard

"Sound Level Descriptors for Determination of Compatible Land Use"

(両立する土地利用を決定するための騒音指数)

ANSI S12,40-1990 (Revision of ANSI S3,23-1980)

規格(ANSI S12,40-1990)の適用

この規格はある地域において予想される戸外騒音と人間活動の両立性を評価するための音響尺度(L_{dn})を定義したものであり、付録の中で土地利用と両立する騒音のガイドラインが示されている(次ページの付図、及び表参照)。土地利用を目的とした評価では、1年間の平均 L_{en} が使用される。

付録：昼夜平均騒音レベル(L_{dn})と両立する土地利用

この規格では騒音対策費用や技術的可能性は考慮されておらず、単なる提案としての位置付けになっている。

A1．土地利用

規格に述べた L_{dn} に対応する土地利用を実施するための情報を提供するもので、戸外の騒音環境に適合する土地利用については付録図のガイドラインで評価を行うことができる。

A2．騒音と両立する土地利用(Compatible Land Use)

原則として、土地の利用形態に応じて適合、ほぼ適合・適合しない、3段階で評価が行われる。図の右下がりの斜線(ほぼ適合)の範囲内では、地方の行政府が独自に限度を決定することができる。

A3 . 遮音を施工することによって適合する場合

戸外活動が必要でない人間活動の場合は、建物を遮音構造にすることによって土地利用が可能である。ただし、戸外騒音による室内の騒音レベルが 45dB を越えないように勧告することが必要である。

A4 . その他の土地利用と両立性

長期にわたらない土地利用の場合は、その特定の期間におけるその地域の騒音がその活動の障害にならないように設定すればよい。

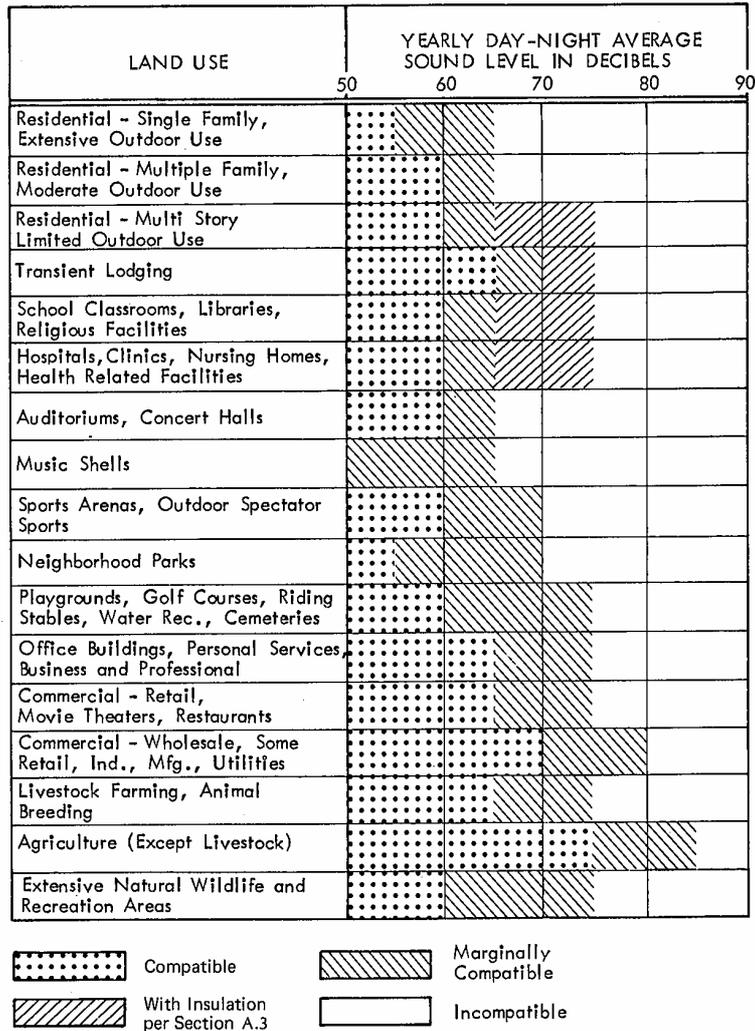


FIG. A-1. Land use compatibility with yearly day-night average sound level at a site for buildings as commonly constructed. [For information only; not a part of American National Standard for Sound Level Descriptors for Determination of Compatible Land Use ANSI S12.40-1990.]

付図：土地利用と騒音を両立に関するガイドライン

*) 付図の表形式版を以下に示す。

カテゴリー	両立する	部分的な両立	防音付き両立	両立しない
居住（戸建住宅）	55 dB 以下	55 65 dB	なし	65 dB 以上
居住（共同住宅）	60 dB 以下	60 65 dB	なし	65 dB 以上
居住（集合住宅）	60 dB 以下	60 65 dB	65 75 dB	75 dB 以上
居住（一時的）	65 dB 以下	65 70 dB	70 75 dB	75 dB 以上
学校・図書館等	60 dB 以下	60 65 dB	65 75 dB	75 dB 以上
病院・保養所等	60 dB 以下	60 65 dB	65 75 dB	75 dB 以上
音楽ホール等	60 dB 以下	60 65 dB	なし	65 dB 以上
事務所等	65 dB 以下	65 75 dB	なし	75 dB 以上
商業地等	70 dB 以下	70 80 dB	なし	80 dB 以上
養豚・養鶏等	75 dB 以下	75 85 dB	なし	85 dB 以上
娯楽地等	60 dB 以下	60 75 dB	なし	75 dB 以上

事例 B : イギリス

1990 年に制定された都市計農村計画法(Town and Country Planning Acts 1990)では、開発事業の許認可における環境影響評価の基本的な手続きが規定されているが、地方の行政機関が開発計画の策定や許認可の決定を行う際の判断基準として、25 の計画政策指針(PPG: Planning Policy Guidance Note)とそれにとって代わる(PPS: Planning Policy Statements)が国によって準備されている。

Planning Policy Guidance Note 24 (PPG 24): Planning and Noise. (September 1994)の概要

通達 PPG 24 は、既存の騒音源の影響を受ける地域での土地開発に対する一般的なガイドラインとして制定された。

下表に示すように、交通騒音の種別、昼夜の時間帯、A~D の住居に対する騒音曝露カテゴリーに対応して指針値が設定されている。騒音評価量は昼夜ごとの等価騒音レベル $L_{Aeq,T}$ 、評価地点は地上 1.2~1.5m 高さの開放空間である。

なお、各カテゴリー間の指針値に関しては、A と B については WHO のガイドライン、B と C については公的な助成計画の引き金となるレベル、C と D については建物研究機構の調査結果などを参考にして決定されている。

表 . Recommended Noise Exposure Categories For New Dwellings Near Existing Noise Sources

Noise Source		Noise Exposure Category			
		A	B	C	D
road traffic	07.00 - 23.00	<55	55 - 63	63 - 72	>72
	23.00 - 07.00	<45	45 - 57	57 - 66	>66
rail traffic	07.00 - 23.00	<55	55 - 66	66 - 74	>74
	23.00 - 07.00	<45	45 - 59	59 - 66	>66
air traffic	07.00 - 23.00	<57	57 - 66	66 - 72	>72
	23.00 - 07.00	<48	48 - 57	57 - 66	>66
mixed sources	07.00 - 23.00	<55	55 - 63	63 - 72	>72
	23.00 - 07.00	<45	45 - 57	57 - 66	>66

- ・ カテゴリ-A : 計画の承認に際して騒音を要因の1つとして考慮する必要はない。
- ・ カテゴリ-B : 計画の承認に際して騒音を考慮し、必要に応じて騒音対策を課すべきである。
- ・ カテゴリ-C : 原則として計画を承認すべきではない。ただし、他に利用できる静かな場所がないような場合は、満足できる屋内環境を維持できる騒音対策を課すことで承認できる。
- ・ カテゴリ-D : 通常、計画を承認してはならない。

事例C : フランス

地上交通機関の騒音政策

1992年に制定された騒音基本法(Basic law about the fight against noise)によって道路交通騒音と鉄道騒音の大きさに対応して住宅の遮音量が決められており、下表に示すように、1~5までの騒音カテゴリーに対応して、建物の外壁の遮音量(単位はDnATで概ね騒音レベルdBAと等価)が規定されている。

表 . 地上交通機関からの距離に応じた住宅遮音量の規定値

Category	1	2	3	4	5
$L_{eq,Day}$	> 81	76 ~ 81	70 ~ 76	65 ~ 70	60 ~ 65
$L_{eq,Night}$	> 76	71 ~ 76	65 ~ 71	60 ~ 65	55 ~ 60
Required House Insulation	45	42	38	35	30

空港周辺における騒音政策

2002 年制定の法令によって、空港周辺における騒音問題が処理されている。ここでは、騒音の大きさに対応して地域を 4 つのゾーンに分類し、土地開発を制限している。

表．空港周辺のゾーニングによる騒音政策

ゾーン A	$70\text{dBA} < L_{\text{den}}$	空港用地としての使用可
ゾーン B	$62 \sim 65 < L_{\text{den}} < 70\text{dBA}$	新規の住宅建設は不許可
ゾーン C	$55 \sim 57 < L_{\text{den}} < 65\text{dBA}$	新規の住宅建設を行う場合は 35 ~ 45dB(DnAT)の遮音性能を有する防音対策を実施しなければならない
ゾーン D	$50 < L_{\text{den}} < 55 \sim 57\text{dBA}$	少なくとも 30dB 以上の遮音性能を有することを推奨

事例 D : ドイツ

航空機騒音に対するドイツ連邦法で、空港周辺の騒音レベル(L_{eq} とほぼ等価な L_{eq} (4) で評価)に対応して建物建設を規制している。

- ・ゾーン $75\text{dB} < L_{\text{eq}}(4)$: 「新設は不許可、既設住宅は防音付きで可」
- ・ゾーン $67 < L_{\text{eq}}(4) < 75\text{dB}$: 「新規の住宅建設は防音付きで可」
- ・ゾーン $62\text{dB} < L_{\text{eq}}(4)$: 「州政府が独自に制限等を設定」

事例 E : オーストラリア

法令(AS 2107-1987)によって、飛行場周辺においては騒音レベル($ANEF$ で評価)に対応して以下のような土地利用に関する規制が実施されている。なお、 $ANEF$ は航空機騒音の評価量のひとつで、近似的に次式で与えられる。

$$ANEF = EPNL + 10 \log_{10}(N_d + 4N_n) - 88$$

- ・ $ANEF < 20$: 「制限なし」
- ・ $20 < ANEF < 25$: 「騒音影響を受けやすい住宅、学校、病院は、十分な防音対策が必要」
- ・ $35 < ANEF$: 「新規の建築は認められない」

その他

航空機騒音に関しては、上記以外のヨーロッパの多くの国々が開発制限を実施している。

一方、我が国では住宅地において工業地域との境界に緩衝緑地を設ける例は多数存在するが、延長の長い交通施設の場合には新築の場合でも緩衝緑地を確保することは一般に困難となる場合が多い。

現行の騒音環境基準の当てはめは、都市計画法に拠る用途地域に準拠しているため、農地や原野等に騒音源があっても、類型指定の当てはめ自体が行われない事例、又は基準の厳しい類型指定になる事例も多い。そのため、例えば高速道路が新設されても、その地域が農地や原野等の非線引区域であった場合、環境基準の類型指定は行われず、無指定地域の騒音領域に住宅地が建設されるといった問題が生じている。

今後、このような状況を改善するために以下のようないくつかの新たな「騒音との住み分け」手法を検討する必要がある。

1) 類型指定の見直し

現行の類型指定は、原則として都市計画法に定める用途地域に準拠して行われている。したがって、例えば上記の通り新設の幹線道路、鉄道の沿線の騒音域に住宅地が建設されてしまうという問題や、住居が多い商業地域の場合、本来は良好な音環境が守られることが望ましいにも関わらず、用途地域が商業地域であるために、基準が緩い類型に指定されているという問題が生じている。これらのことから、将来目指すべき音環境を考慮した類型指定、また騒音発生源の分布に配慮した類型指定の手法を開発することが必要である。

2) 経済的手法の活用

騒音地役権の買収：

欧米では道路や鉄道の沿線の土地を広く買収し、騒音の緩衝地帯とする例があるが、我が国では地価が高く平地面積の狭隘なため、同様の手法を採ることは困難である。このため、高速道路や鉄道の供用後に道路直近に多数の住宅が立地する例が多く見られる。我が国の実情を考慮すると、沿道の土地を買収するのではなく、土地に対し騒音地役権を与えるという新たな手法が考えられる。関係者が新線の建設の際に騒音地役権のみ買収することにより騒音の占有権を確保することが考えられる。こうした土地は、騒音地役権のない土地として売買されることとなる。このような仕組みを今後検討していく必要がある。

騒音による地価への影響評価：

土地の持つ騒音のリスクを表現するため、騒音暴露量が多い場合は地価が低下するといった騒音が地価へ与える影響を量的に評価する。これにより、住民が騒音のリスクを簡単に判断できるようになることが期待される。

3) 緩衝地の保全

幹線道路や鉄道の沿線、空港周辺等に分布する農用地や森林は、住宅地と騒音を分離する緩衝地としての機能を有している。しかし、都市の発展に伴い、周辺の騒音域へ住居が進入する問題が生じているため、これらの土地や地上権をあらかじめ買い取り、ある程度の広がりを持った状態で保全する。これにより、騒音域での住宅地の建設を防ぐことができる。また、高速道路の新設に伴い、これに平行して管理道路が農地・緑地に設置され、結果的にこれらの土地の住宅開発を誘発する現状が多く見られる。したがって、管理道路の設置にあたっては緩衝地帯を継続して維持する必要がある。なお、こういった緩衝緑地はある程度のまとまりをもった量で確保できるため、CO₂の吸収源として寄与することが期待できる。

4) 情報公開

音発生状況の公開（指定）：

騒音が発生している地域、あるいは道路等のインフラ整備に伴い問題発生が予想される地域において、騒音マップを作成することにより、街にどのような音がどのレベルで発生しているか（あるいは今後発生しそうか）を公開する。新規居住者が現状の音環境を理解した上で居住地選択の意思決定が行えるような仕組み形成や、音のレベルに応じた類型指定に寄与することが期待できる。

5) 建物の遮音性能に配慮した都市構造の形成

騒音が既に発生していることが明確な地域に後から住宅等を建設する場合には、十分な遮音性能を持った建物を立地し、室内における良好な音環境が形成されるように誘導する。

(2) 騒音発生源の進入を防止する街作り

特に問題が生じていない既存の住宅地の場合は、現在の音環境を維持し、良好な音環境を作るため、そのような地域内への騒音発生源の進入を抑制する施策の検討が必要である。

欧州では、図 5-3 に示すように住宅地を中心に都市が形成され、幹線交通を都市の中心部には入れずに周辺を迂回させている例が多く見られる。

< 欧州の事例：交通騒音が市街地を迂回している様子 >



出典：Draft for the Journal of the INCE/Japan T. ten Wolde.
THE EUROPEAN POLICY AND LEGISLATION ON ENVIRONMENTAL NOISE

図 5-3 . アムステルダムにおける交通騒音マップ

我が国は、欧州とは根本的に街の構造が異なり、幹線街道が街の中心を貫通している場合が多い。今後は、住宅地への騒音発生源の進入を抑制する以下のような手法の検討が必要である。

1) 住宅地を中心に置いた街の設計

我が国では、幹線道路を中心に置き、その周囲に住宅地を配置するという街の設計が行われることが多い。今後、街作りの設計にあたっては、住宅地を中心に置き、騒音発生源となる幹線道路はこの地域を迂回させるという配慮を行うことが必要である。

2) インフラ整備

音の発生源の地下への誘導：

騒音の発生を抑制するため、都市更新の機会に鉄道、商業施設の荷降し場等の騒音発生源の地下化を行う。なお、地下化を推進する場合は、それにより創出された地上スペースを緑化する等、地域の環境を総合的に向上させる仕組みを検討することが望ましい。

3) 大型車の誘導システムの導入

片側2車線以上の道路においては騒音モニタリングを行い、環境基準を満たしていない場合は、電光掲示板等によって大型車を中央寄りの車線や他の道路へ移るようリアルタイムで誘導する表示を行う。

4) 騒音ラベリング制度の導入

騒音を発生させる機器が地域の音環境に与える影響を客観的に評価するため、音の大きさを表示するラベリング制度を導入する。ラベリングにより機器購入者が低騒音機器に対して高い価値を見出せば、地域住民の自主的な機器選択が進み、市場原理を通じて地域の音環境改善に寄与することが期待できる。

この他に、従来型の手法でも、以下に示すように、バッファーによる騒音伝播の抑制や交通流のコントロールは有効である。

5) バッファービルの配置

住宅地に隣接して新たに幹線道路等が作られる場合には、当該道路の沿線に商業用、事業所用ビル、沿道サービス施設等を誘導し、背後地への騒音の伝搬を抑える。

6) 大型車レーンの指定・通行禁止・速度・時間規制・都心流入規制

時間帯（深夜～早朝）や区域（病院や住宅街など特に地域の静穏を必要とする地域）において、通行禁止、速度規制、通行規制等を実施し、交通流をコントロールする。例えば、幹線道路から住宅地へのアクセス道路においては大型車の流入規制を行い、住宅地を貫通している道路については速度規制を行う。ただし、この際新たな渋滞の発生等が生じないように留意する必要がある。

5.2.2. よい音が聞こえる環境の街作り

(1) よい音が聞こえる環境の街作りの基本的事項

よい音が聞こえる環境の街作りを行うためには、「人に不快感を与えない快適な音環境であること」、「的確な情報が伝達されること」といった基礎的条件の他、「不必要な音の発生を抑え、快適な音や静けさが感じやすい状態が保たれていること」といった要件が満たされることが必要である。

街作りにおける「音の設計」のコンセプトとしては、音環境を地域の環境の質を表す指標として、「騒音」の面から捉えるだけではなく、伝統の音、自然の音など感性に心地よく響く要素として捉え、静寂な環境の中で、季節感や自然、文化等、音により何を感じるかに配慮した音のあり方を重視する。この際、自然な音に配慮し、過度に「音作り」を行わないよう注意する必要がある。

また、以下の事項もよい音が聞こえる環境の街作りを行う基礎となる。

1) 聞き手への配慮

「音」は、音自体の特性とともに、聞き手の状態や音の発生条件、あるいは発生源と聞き手側の関係性等によって評価が左右される。多くの人にとって「心地よい」と感じられる音でも、他の人にとっては煩わしいとすることがあることから、そのような人々の「聞かない自由」を担保することも重要である。

2) 地域特性の配慮

文化・にぎわい保全の視点から、昔からあり活気のある商店街、地場産業、祭りなど人為的な音でも、「文化・伝統を感じる音」として評価し保全することが重要である。また、地域により文化や習慣、自然条件等のバックグラウンドが異なるため、画一的に音を定義するのではなく、地域の特性に応じて、地域の人々の意見を取り入れた上で低減させるべき音、また残し、活かすべき音が何かを検討し、心地よい音が聞こえやすい環境を作り出していくことが重要である。

3) ユニバーサルデザインの視点の導入

近年、高齢者、子供、障害を持つ人々等を含めた全ての人々が快適に暮らせることを目指したユニバーサルデザインが重要視されている。音環境の面からも、あらゆる人々にとって音声情報が正確に判別できる音環境を作り出して行くことが重要である。そのためには、街に溢れている音を低減することにより、現状では埋もれている情報性の音（サイン音等）を浮かび上がらせる手法の検討が必要となる。

4) 総合的な感覚環境形成の視点の導入

あるべき音環境に加えて、「におい、かおり」「景観(光)」「皮膚感(温熱・風)」といった聴覚以外の要素との関係性を重視する。その際、音・熱・光・かおりといった異なる要素を総合的に評価する手法の検討が必要となる。

(2) よい音が聞こえる環境の創造と維持

音環境に配慮した街作りの基礎となる「良好な音環境のデザイン」のセンスを街作りに入れ込むためには、住民が望むあるべき街の姿、あるべき音環境を住民自身が明確にするとともに、その街に適した音の種類、大きさ等を判断できる人材が必要である。しかし、現状では、このような街の音環境を的確に判断できる人材は不足しており、また活動できる基盤も形成されていない。今後は、より良い音環境の街を形成するため、街の音環境の判断や街に適した音の保全、導入を行うため、以下の新たな施策を検討する必要がある。

1) 情報公開

音環境マップの作成：

街の中にどのようなよい音が存在し、どこでそれを聞くことができるかを面的に表現したマップを作成する。作成したマップは、「よい音」を再発見するための、地域住民のためのコミュニケーションツールとしての活用や、また音の地域的広がりを意識した街作りや、逆によい音が聞こえない地域の改善を検討する際の素材としての活用が期待できる。なお、地域住民にとってどのような音が「よい音」であるかは、必ずしも明確でない場合があるため、地域住民同士のコミュニケーションを通じてマップを作成することが重要である。

2) 診断と評価

自己診断と自己処方の実施：

各地方公共団体において、街の音環境の現状や取組に対して住民による自己診断(音環境カルテの作成)を行ない、自己処方箋を作成することが考えられる。現状や新たな対策等の必要性が明確化され、更なる住民の自主的取組や住民と行政とのコミュニケーションが促進されることが期待できる。また、騒音発生源となり得る商業施設等の事業者についても、自己診断に参加することで、住民とのコミュニケーションを通じ、周辺の住環境に十分に配慮した事業を行うといった倫理観が醸成されることが期待できる。

音の街作りの表彰：

よい音の保全・創造や騒音低減対策等の分野を設け、音に配慮した街作りを表彰する。全国的に良い事例を示すことができ、各地域において良好な音環境の街作りが行われる契機となることが期待できる。

3) 人材育成（音環境のデザイン）

専門家の育成：

音環境のデザインを街作りに取り入れるためには、一定の知識を有した人材の関与が必要であるが、現在、音環境デザイナーという認証制度等はなく、一部の人材が断片的に活躍しているに過ぎない状況にある。今後の街作りにおいては、音そのものの良否だけでなく、それが存在する場所や時間との整合を含めた配慮が必要であり、そのために専門家の育成に関する次のような取組を行っていくことが望まれる。

- (ア) 都市更新の計画レベルや街の良好な音環境の形成にあたり、地域や街区の音環境についてデザインできる音環境の専門家が有すべき要件を明確化する
- (イ) 要件を満たす人材を育成する
- (ウ) 人材が活躍できるような社会の受け皿を作る

アマチュアレベルの人材育成：

専門家の育成のみならず、地域のボランティア活動などと連動して、街の音状況をモニタリングするアマチュアレベルの人材を育成し、良好な音環境の形成に資する街作り運動を展開していく。その際、専門家は検討すべき視点や項目等を想定し議論の幅を定め、具体的な作り込みについては地域住民の中から選ばれたアマチュア人材がイニシアチブを持って検討するといった役割分担が考えられる。

4) 環境教育

良好な音環境を学習・体験できる仕掛け作り：

音に関する正しい知識・感性・倫理観を育てる音教育を実施するような教育の場となる仕掛け作りを行う。これにより、身の回りの音に対し、自ら考え、行動する基盤を養えることが期待できる。例えば、子供たちが利用する公共施設を活用して音環境体験型のミュージアムを作る、地域の音環境のあり方について議論を行うワークショップを立ち上げることが考えられる。また、楽器、ステレオ、バイク等の音の生活で生じる音に配慮し、住民自らが騒音発生源とならないような意識・倫理観を醸成する教育が重要である。

この他、以下に示すような従来型の手法でも、河川や公園、植樹帯等を利用することによって、心地よい音環境を保全していくことも有効である。

5) 「水・緑の活用」に関する手法

緑地の配置・虫や鳥が好む生態系の保全：

都市域では、まとまりのある緑地（小規模なものから代々木公園、新宿御苑等の大規模なものまで）を保全し、軽く足を伸ばせば、自然の音を味わうことができるようにする。造園・保全にあたっては、地域の自然環境特性に応じた計画、生態系を重視した管理を心がける。

河川の活用・多様な水環境の保全：

河川及び河川敷を虫や鳥が棲み付くことができるよう、また川のせせらぎの音が身近に感じられる遊歩道等を水辺に設ける。川のせせらぎは人工音をマスキングする効果も期待できることから有効な緩衝帯として活用できる。

5.3. 音環境形成手法の街作りへの適用

前節では、音環境の類型ごとに適用できる手法を整理した。ここでは、これらの手法を効果的に街作りに適用していくための留意事項を整理した。

各手法の音に配慮した街作りへの適用は画一的ではなく、それぞれ街の自然的・社会的特性に応じて、適用のタイミング（時間的視点）、適用場所のスケール（空間的視点）、各主体の役割・連携、手法間の融合の視点を取り入れていくことが必要である。

5.3.1. 適用のタイミング（時間的視点）

本検討会では、高度経済成長期に無秩序に形成された都市が更新の時期を迎えたことを受け、これに合わせて、これからの街作りに感覚環境のデザインセンスを取り込んでいくことを基本的な考え方として検討を行ってきた。したがって、前節に示した音環境に配慮した街作りの各手法は、基本的に街の再開発という都市更新時期に合わせて行うことが望ましい。ただし、都市の状態や実施手法により詳細な適用のタイミングは異なる。そこで、以下に、前節までに整理した3つの街作りの方向性（a.騒音領域での住宅等の建設を抑制する街作り、b.騒音発生源の進入を防止する街作り、c.よい音が聞こえる環境の街作り）ごとの適用のタイミングを整理した。

a. 騒音領域での住宅等の建設を抑制する街作り

ここでは、類型（障害が発生するレベルの音環境）への適用が考えられる次の5つの手法を挙げた。

- ・ 類型指定の見直し
- ・ 経済的手法の活用（例．騒音地役権の買収、騒音による地価への影響評価）
- ・ 緩衝地の保全
- ・ 情報公開（例．騒音発生状況の公開）
- ・ 建物の遮音性能に配慮した都市構造の形成

これらの手法は、新たな騒音領域が設置される時期が最も効率的かつ効果的な適用時期となる。

例えば、類型指定の見直しについては、騒音領域が設置された際に、周辺の騒音領域を評価し、その結果やそれに伴う都市開発を考慮した上で検討することが考えられる。情報公開については、これらの手法適用の検討資料となることから、現状の騒音領域を示すとともに、騒音発生源が新設された場合は随時更新をすることが望ましい。

b．騒音発生源の進入を防止する街作り

ここでは、類型（騒音発生源の進入を防止する街作り）への適用が考えられる次の5つの手法を挙げた。

- ・住宅地を中心に置いた街の設計
- ・インフラ整備
- ・騒音ラベリング制度の導入
- ・バッファビルの配置
- ・大型車レーンの指定・通行禁止・速度・時間規制・都心流入規制

例えば、住宅地を中心に置いた街の設計、インフラ整備は、道路網も含めた新規住宅地を設計する際にあらかじめ十分に検討することが望ましい。また、宅地に隣接して幹線道路が新設される機会に、バッファビルの配置についても検討する必要がある。騒音ラベリング制度については、法整備等の検討が必要であるため、海外の先行事例を調査し、導入の検討に早期着手することが望まれる。

c．よい音が聞こえる環境の街作り

ここでは、類型（騒音発生源の進入を防止する街作り）及び類型（優れた音環境）への適用が考えられる次の5つの手法を挙げた。

- ・情報公開（例．音環境マップや騒音マップの作成）
- ・診断と評価（例．自己診断と自己処方の実施、音の街作り表彰）
- ・人材育成（例．専門家の育成、アマチュア人材育成）
- ・環境教育（例．良好な音環境を学習、体験できる仕掛け作り）
- ・「水・緑の活用」に関する手法

これらの手法は、現状の音環境を把握するとともに、良好な音環境を維持するツールとして、また、各都市において適切な音環境を判断するツールとして活用できるため、都市更新の時期に限らず必要に応じ検討することが望ましい。

5.3.2. 適用場所のスケール（空間的視点）

適用場所のスケールは、既存の街をベースに手法を適用していく場合と都市の更新時期に合わせて適用していく場合とで異なる。前者の適用場所のスケールは、その街の音環境の状況によって決まる。例えば、「1」で示した音環境の類型区分、また「2」で示した音環境情報マップを作成することにより、優先的に取り組むべき対象の空間が設定される。後者は、再開発等の個別事業の規模によって決まる。例えば、土地区画整理事業を行う場合は、そのエリアが対象空間となる。いずれの場合も各空間スケールに応じて、最も効果的と考えられる手法を適用していくこととなる。

5.3.3. 各主体の役割と連携

街作りは、地域によってあるべき姿が異なる。そのためには、地域の事情に精通し、実際にその街で暮らす住民の関与が不可欠である。また、専門的な視点を取り入れるとともに、行政と住民との橋渡し役、事業者へのコンサルティング役として活躍する専門家の関与も必要である。効果的な街作りを行うためには、以下に示すように行政・住民・事業者・専門家の4者がそれぞれの役割を果たすとともに、連携を図っていくことが望ましい。

行政：住民と専門家の意見を取り入れながら、音環境に配慮した街作りの計画を立案し、街作り事業を実施・維持していく。

住民：地域の環境に興味を持ち、音環境の街作りに積極的に参加する。また、情報提供、環境教育等により得られた情報と知識を活かして、街作りの施策に意見し、協力する。

事業者：地域の街作りの方向性に沿うように住民や専門家の意見を取り入れながら、音環境に配慮した街作り事業を実施・維持していく。

専門家：行政が展開する街作り事業に対し、音環境デザインなどの専門的な視点から関与する。また、住民への環境教育に協力するとともに、行政と住民との橋渡し役（ファシリテータ）として活躍する。さらに、専門家に期待される役割として、騒音発生源となりうる事業者に対し、音を出す側の倫理や、音環境に配慮するための具体的な方策のコンサルテーション等が考えられる。

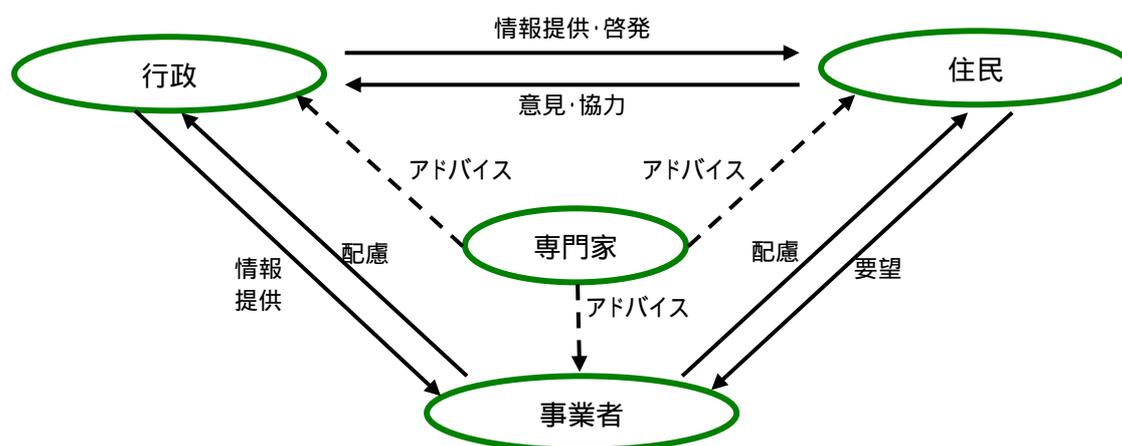


図 5-4 . 主体間の連携

5.3.4. 手法間の融合

音環境に配慮した街作りを効果的に進めるためには、各手法を単独で行うのではなく、複数の手法が相互に機能し合うよう計画的に施策を展開することが望ましい。図5-5に手法間の融合例を示す。

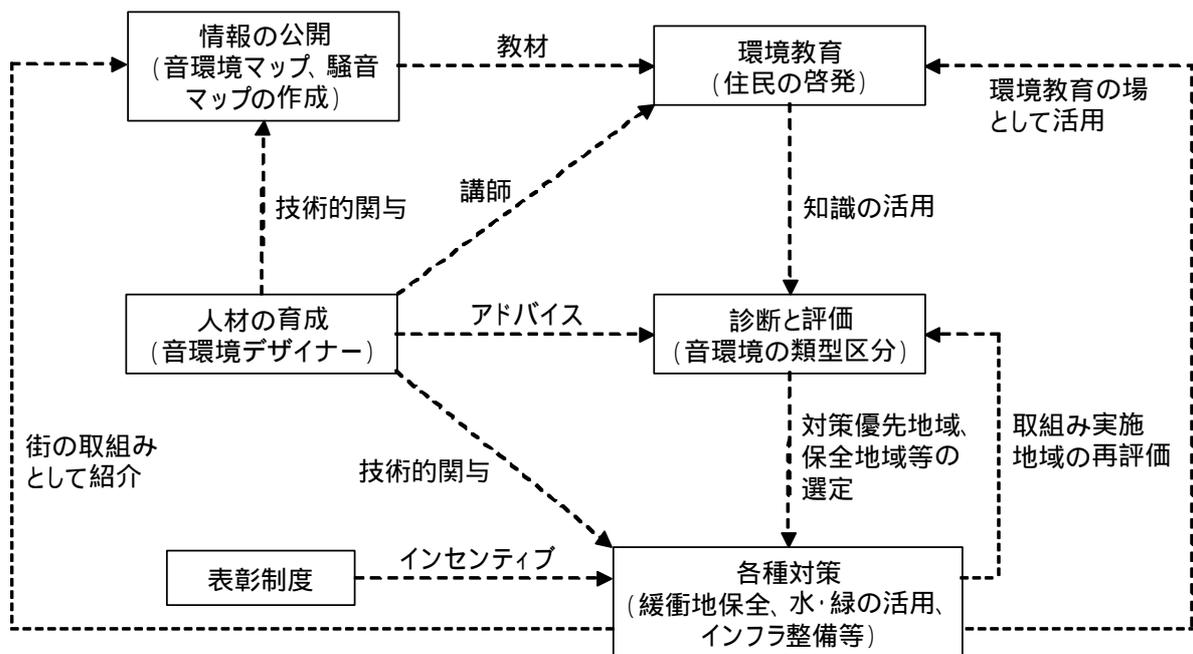


図 5-5 . 手法間の融合例

6. 6. 感覚環境の街作りの総合的推進	140
6.1. 情報整備	140
6.1.1. 感覚環境に関する情報の整備	140
6.1.2. 教材の整備	140
6.2. 情報普及	140
6.2.1. 情報提供システムの構築	140
6.2.2. 「環境の街作り」に関する環境教育の実施	141
6.3. 人材育成	141
6.3.1. 感覚環境設計の専門家の必要性	141
6.3.2. 環境の街作りに関する人材を育成するために行政がなすべきこと	142
6.4. 市民啓発	143
6.5. 地方公共団体の施策	144
6.5.1. 住民主導・環境主導型の街作り	144
6.5.2. 環境の街作りの進め方について	144
6.5.3. 具体的施策例	145
6.6. 環境の街作りにおける総合デザインの推進	146
6.6.1. 環境の街作りの方向性	146
6.6.2. 直接体験における五感経験を土台とした街作りの推進	146
6.6.3. 感覚環境の総合デザインに関する取組事例	147
6.6.4. 各分野の専門家の連携	147

6. 感覚環境の街作りの総合的推進

「熱」「光」「かおり」「音」といった各分野における検討結果を踏まえ、感覚環境の街作りを総合的に推進する方策について検討を行った。

6.1. 情報整備

6.1.1. 感覚環境に関する情報の整備

感覚環境に関する各種情報を、環境の街作りに関する専門家や地域の人々が利用可能な形で整備することが重要である。

- ・熱環境分野；熱環境の状況（温度、湿度、風、顕熱等）や影響（熱中症、生態系変化等）涼感を感じるポイント 等
- ・光環境分野；照明技術情報、屋外空間等における照度基準、伝統の光 等
- ・かおり環境分野；かおり設計に利用可能な地域固有のかおりツール 等
- ・音環境分野；音環境マップ、騒音マップ 等

6.1.2. 教材の整備

環境の街作りに関する概念及び、必要な情報を掲載した教材を整備することが重要である。各分野の専門家の知見を結集して作成することが望ましい。また、整備した教材は、環境の街作りに関する専門家の育成等に活用されること等が想定される。

6.2. 情報普及

6.2.1. 情報提供システムの構築

前項で整備した感覚環境に係る情報が、環境の街作り関係者（地権者、事業者、住民、専門家等）に適切に行き届くための、情報提供システムを構築する必要がある。その際、各分野における個別の情報提供システムのみならず、それらが連携した環境の街作りの総合的な情報提供システムの構築が望ましい。

特に、都市計画のプランナー等の都市の設計を担当する関係者に感覚環境の街作りに係る情報が提供され、都市計画にも活かせるような仕組みの検討が重要である。

6.2.2. 「環境の街作り」に関する環境教育の実施

環境の街作り促進のためには、そこに暮らす住民が地域における感覚環境の価値を認識していることが重要である。その為、地域の感覚環境を感じるための感受性を育てるような体験を豊かに広げていき、感覚環境を大切に思える感受性を子どもの頃から育てる環境を実施する体制を整えていくことが必要である。また成人に対しても地域の感覚環境の価値を再発見していくような場が提供されることが望ましい。そこで、環境教育や、地域のイベントや活動で、地域の感覚環境に関する正しい知識・感性を育てるための仕掛けづくりを検討していくことが必要である。

6.3. 人材育成

6.3.1. 感覚環境設計の専門家の必要性

街作りに感覚環境のデザインセンスを入れ込んでいくためには、概念や方法論の整理をおこなうとともに、環境の街作りの多様な技術的選択枝を活用して地域や街区にあった、また、新たな個性や文化を創出する多様な感覚環境設計を担う専門家が必要となってくる。このような専門家の必要性としては、以下の3点が挙げられる。

(1) 感覚環境のデザインセンスが不在であるが故の問題が引き起こされている

例えば光環境の分野では、照明に関する専門的知見のない者(事業者等)が必要以上の照度の照明器具を選定することにより、夜間の光害を引き起こしているといった事例がある等、知識がないままに安易に感覚要素(照明)を扱うことにより、かえって光害をつくりだしてしまう可能性がある。このような問題を回避するため感覚環境に関する専門家による適切なデザインが求められる。

(2) 感覚環境のデザインにおいては地域の状況に応じた多様な対応が求められる

従前の生活環境公害問題においてはナショナルミニマムを目指した比較的画一的な対応(基準作り等)が有効であった。一方、感覚環境に配慮した街作りにおいては、住民の感性や地域の社会的状況等に応じて多様な対応が求められるため、ケースバイケースでの柔軟な対策を検討できる専門家を育てていくことが重要である。

(3) 将来社会の担い手としての新たな人材育成につながること

より良い感覚環境の積極的な創造を目指す専門家の育成は、今後の社会を牽引する担い手としてのクリエイティブクラス()を具体化するものである。また光・音・かおりといったそれぞれの分野で知識を蓄積した人材(メーカーをリタイアした団塊世代、各専門分野における博士課程修了者等)に新たな活躍の場を与えることで、社会に埋もれがちな人材を活用していくことも、今後の社会においては重要となると考えられる。

() クリエイティブ・クラス

2002年、カーネギーメロン大学の都市計画研究者、リチャード・フロリダ教授が著書『The Rise of the Creative Class』にて提唱された、「自分で考え、行動できる人・存在のこと。その結果として企業や社会に価値を生み出せる存在のこと」を表す概念で、主にアーティストやプログラマー、科学者、技術者、あるいは金融、法律の専門家等の知識労働者を指すことが多い。

6.3.2. 環境の街作りに関する人材を育成するために行政がなすべきこと

(1) 専門家の育成と活躍の場の確保

現状では、環境の街作りをデザインしていくための人材の育成体制が不十分であり、また人材がいたとしても活躍の場があまりないといった問題がある。

環境の街作りを実行していくためには、地域や街区の感覚環境についてデザインできる専門家が有すべき要件を明確化するとともに、そのような要件を満たす人材の養成と、そのような人材が活躍できるような社会の受け皿づくりが必要となる。

1) 感覚環境設計の専門家が備えるべき要件の明確化

現状においては、感覚環境のデザインセンスに必要な光、かおり、音について、感覚要素(光、かおり、音)ごとに専門家はいるが、「街作り」という視点でデザインできる人材は極少数に限られている状況にある。また、各感覚要素に関しては、それぞれ単独(協会や団体単位)での知識や技術の修得が中心であることから、要素間の関連性についての配慮が行いにくい。街作りに関しては、感覚要素間の関連性が重要で、相乗効果が得られたり、反対に効果が半減したり相殺してしまうようなことも生じる可能性もあることから、「街作り」をベースに、各要素を総合的に理解する人材が求められている。これらのことから、感覚環境設計の専門家に求められる要件としては、以下の点が挙げられる。

- ・ 街作りの知識と、環境の街作りのコンセプトを理解し、具体的な街作りへの感覚要素の組み込み、展開が可能なこと
- ・ ひとつの感覚要素だけでなく、五感全部にかかわる総合的な理解があること
- ・ 安全性等の諸要素への配慮したユニバーサルデザインに関する知識やセンスがあること

2) 感覚環境設計の専門家の育成

感覚環境に関する基礎知識やそれらを街作りに活かす能力をもった感覚環境設計の専門家の育成プログラムの作成等について検討する必要がある。

表 6-1 . 感覚環境設計の専門家に必要とされる知識

	光	かおり	音
共通事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「環境の街作り」の概念理解 ・ 各感覚要素の指針やガイドラインの理解 ・ 関連法、規制 		
各部門の専門知識	<ul style="list-style-type: none"> ・ 照明器具の技術的な活用方法 ・ 街作りへの導入方法 ・ 光の生理的作用 ・ 光害についての概念、基準、対応策等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ デザインツール(かおり要素)の技術的な活用方法 ・ 街作りへの導入方法 ・ かおりの効用、生理的作用 ・ 悪臭についての概念、基準、対応策等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 防音の技術的な活用方法 ・ 街作りへの導入方法 ・ 音の生理的作用 ・ 騒音についての概念、基準、対応策等

3) 感覚環境設計の専門家の活躍の場の創出

感覚環境設計の専門家が活躍できる場を創出するための行政支援のあり方について検討する。具体的には、以下のような取組が促進される環境づくりについて検討する。

- ・ 人材ネットワークの構築
- ・ 情報提供、普及の仕組みづくり
- ・ 取組事例発表会の開催

6.4. 市民啓発

感覚環境は、地域により、また受け取る人側の感性により、望ましい姿がことなることから、上述の専門家のみならず、街の感覚環境を継続的に観察・管理していく市民レベルの人材の育成やそのような人材が活躍できる場や体制の整備も重要である。専門家と各地域の市民レベルの人材が連携して、街の地域特性(自然、文化、歴史、住民特性等)に応じた環境の街作りを進めていくことが必要である。

例えば、地域の感覚環境マップ(例・音環境マップ、かおりマップ等)の作成作業への参画を促すことにより、地域住民を巻き込みながら感覚環境の重要性等を普及啓発するといった取組が考えられる。

6.5. 地方公共団体の施策

6.5.1. 住民主導・環境主導型の街作り

環境の街作りには、地域の環境特性や住民の意思が十分に反映することが必要であり、地方公共団体には従来の行政主導型の街作りから一歩進んで、環境主導・住民主導の街作りを支援していく姿勢が求められる。その為、各地域において、様々な立場、意見、感性をもつ住民同士が自ら利害調整を図りながら、地域の環境特性や住民特性に配慮した意思決定を行える環境づくりを、制度的にバックアップしていくことが必要である。

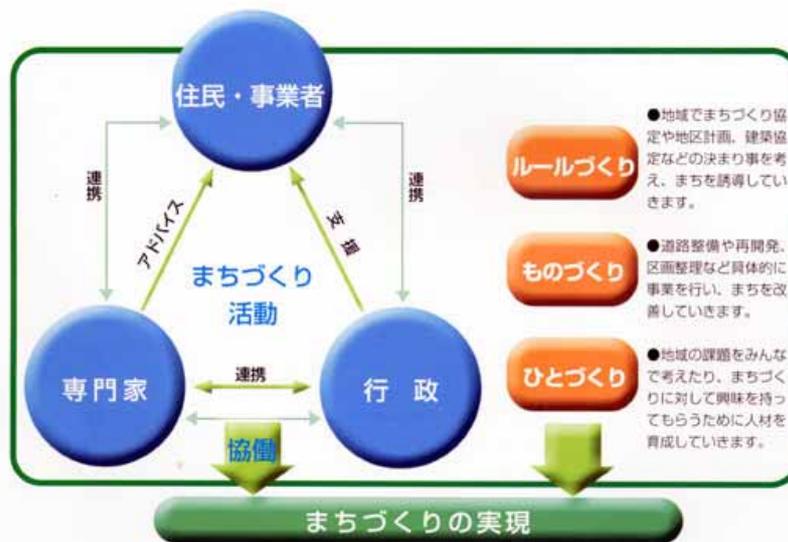


図 6-1 . 住民主導型の街作りのイメージ (神戸市)

6.5.2. 環境の街作りの進め方について

地域の住民が中心となって、環境主導型の街作りを考える際には、まず第1段階として、住民が住んでいる地域のことを知る必要がある。この際、五感を使って地域の固有性や心地よさを再発見して評価し、街作りのデザインにつなげていくことが重要である。次に、地域の住民や事業者等、街作りの関係者が集い、コミュニケーションを行うための場づくりが必要である。五感を使って再発見した地域固有の環境価値をいかに街作りに取り込んでいくか、多様な感性を持つ地域住民間でどのような合意をとっていくか、といった街作りにおける各種課題や、望ましい街の将来像について関係者で十分に協議されることが望ましい。最後に、上記取組で明らかになった課題を解決し、望ましい街の将来像を実現するための取組を構想としてまとめ、それを具体的に実行していくため組織づくりが必要である。また地方公共団体はこの街作り組織が機能的に活動できるような環境整備を進めるとともに、組織と十分に連携して街作りのためのルールづくりに取り組むことが望まれる。

6.5.3. 具体的施策例

具体的施策としては、住民主導の街作りの手続き等を定めた条例の制定、環境の街作りに関する専門家の派遣、街作り活動への助成等が考えられる。住民主導の街作りを制度的に支援している事例として、神戸市における「まちづくり条例」(神戸市地区計画及びまちづくり条例に関する条例)がある。同条例では、「明るく住み良いまちにしていくためには、住民・事業者、行政、専門家がそれぞれの責任と役割を認識しあい、お互いの協働のもと、住民主体のまちづくりを進めることが重要」との認識から、住民が中心となって、地域の課題を一步步解決していくための街作り手続きを定めている。また、地域の実状に応じた多種多様な街作りのニーズに対応するために次のような支援制度を設けている。

神戸市における街作り支援制度

アドバイザー派遣

街作り活動を始めるにあたって、地元で勉強会を実施する際に、街作りの専門家をアドバイザーとして派遣する。

コンサルタント派遣

街作り構想や建物の共同化等の計画を作成するために、街作りの専門家をコンサルタントとして派遣する。「こうべすまい・まちづくり人材センター」に、各種の街作りに関する専門家(コンサルタント、建築士、弁護士、大学の教員等)が登録されており、その中から地域の状況に応じて住民が選んだ専門家を派遣し、街作り活動をサポートする。なお、この際の費用は神戸市が負担する。

街作り活動助成

街作り活動を行う団体(住民等によって構成され、地区を代表する組織として活動している街作り協議会等の団体)に、街作りを進めていくなかで必要な勉強会を行うために借りる会議室の費用や街作りニュースの印刷費等街作りに関わる費用の一部を助成する。

6.6. 環境の街作りにおける総合デザインの推進

6.6.1. 環境の街作りの方向性

「五感」を使った取組事例としては、島根県・宍道湖、中海の環境を五感でチェックしていこうとする取組がある（図 6-2 参照）。これはデータや数値では実感しにくい環境の実態・変化を感覚に翻訳しなおすといった取組である。また、「五感・感覚」を使って街の価値を再発見し、評価していくということも考えられる。これは、環境省がこれまでに取り組んできた「残したい日本の音風景 100 選」かおり風景 100 選」といった取組を一步進め、五感を作って再発見した地域固有の環境要素を街作りに反映していくものである（例：水辺空間が肌に与える心地よさといったものを、実際に触覚や皮膚感覚で再発見していき、水辺の豊かさに触れる経験、水の視点から観察する風景といったことを実践として提案していく等）。

宍道湖・中海の環境を五感でチェックしてみよう!



五感による湖沼環境指標

観察日	月	日	観察地	天気	五感	観察項目	選択肢	判断対象の例	点数
見	湖	水	濁み具合	澄んでいる	(20点)	水の透明感、色、アオコ、赤藻など	点		
				少にごっている	(10点)				
見	ゴ	ミ	ほとんどない	(20点)	水面や湖畔に見当たるゴミなど	点			
			少し見当たる	(10点)					
見	景	美しい心がなごむ風情がある	(10点)	周囲の山並みや建物、朝日・夕日、シジミ漁の風景	点				
		特に関心することはない	(5点)						
聞	音	ここちよく感じる音・静かで落ち着く	(10点)	鳥の鳴き声、さざ波の音、近くの鐘の音、船鈴の音、車の音、工場の音など	点				
		特に関心しない音	(5点)						
聞	臭	ここちよい香り・臭いはない	(20点)	潮の香り、木や草花の香り、排気ガスの臭い、煙の臭い、ヘドロ臭など	点				
		特に関心しない臭い	(10点)						
味	触	食べてみたい	(10点)	シジミやアサリなど宍道湖・中海でとれる魚介類	点				
		どちらでもない	(5点)						
触	水	触ってみたい	(10点)	手や足を湖水につけてみたいかどうか	点				
		触ることに少し抵抗がある	(5点)						
			触りたくない	(0点)					

合計点数	ランク	評価内容
80点以上	A	おおむね良好で軽しめやすい環境であると感じられる
50点～79点	B	やや気になる面があるが、ますます良好な環境であると感じられる
49点以下	C	快適さに欠け、親しみにくい環境にあると感じられる

★すべての観察項目について観察できなかった場合は、次により算出してください。
 合計点数 = (観察した結果の合計点) × 100 / (観察した項目の点数 × 最高点の合計)

図 6-2. 島根県・宍道湖、中海の五感チェックリスト

6.6.2. 直接体験における五感経験を土台とした街作りの推進

現代社会に暮らす私たちは、ややもするとバーチャルなイメージに意識や価値を依存しがちであり、日常生活では自分自身の五感で確かめることをおろそかにしてしまう傾向がある。「環境の街作り」を推進していく際には、情報としての環境ではなく、一人一人が直接体験の中から五感を通じて得られた経験を踏まえて、街作りを進めていくことが重要である。その意味で「五感」は環境の街作りを推進していくためのものさしを形成していく道具として捉えることができる。この道具を有効に活用するためには以下のことが考えられる。

「つながり」をつくる

土地と自分自身とのつながりを「五感」を通して創っていく。

「街」を発見する

街の固有性・歴史性・風土等新しい魅力を「五感」を使って発見する。

未来に伝える

街作りの目標がどのように達成されたかを「五感」で検証し、心地よく住みやすい街の固有性を未来に伝える。

環境の街作りにおいては、上記のような直接体験における五感経験を土台とした街作りの推進が求められる。

6.6.3. 感覚環境の総合デザインに関する取組事例

五感を通じた体験作りを促進するためには、感覚環境の総合デザインを実際の街作りに適用したモデル的な施策を具体化していくことが有効であると考えられる。以下に、感覚環境の総合デザインに関するモデル的な取組事例を示す。

山梨県上野原市「五感のまちづくり」

山梨県上野原市では、「五感・感覚を使って、街の特産品（固有性）や豊かな環境（価値）を発見する」ための地図を作成している。この地図を活用することで、地域に暮らしている人、生まれ住み続けている人にとっては、当然になりすぎて気づきにくい地域固有の風土や自然環境、地場特産品等を「価値」として再発見すること、自分と街との関係を、五感で直接つなぎなおし、その延長線上にどのような街作りを行えばよいかを考えていくこと等が期待される。

6.6.4. 各分野の専門家の連携

例えば、「街に木を植える」といった対策を考える際に、それはヒートアイランド対策としての側面、CO₂ 吸収源としての側面、良好なかおり環境や音環境の創出といった側面等、多様な側面から捉えられる。感覚環境の各分野における対策間には、相乗的あるいは相反的な関連性があることから、各感覚環境分野における専門知識をもった専門家が連携することにより、各感覚環境分野における取組が総合的に展開されるような感覚環境の総合デザインが必要である。以下に分野間連携の視点から配慮すべき事項の例を示す。

分野間連携の視点から配慮すべき事項（例）

【熱・かおり】

かおり設計のデザインツールとして、樹木等の植物を配置する際には、地区における涼感形成という視点から、緑陰づくりにも同時に配慮することが望ましい。

【光・かおり・音】

かおりと光と音は、相互に影響しあって人々の心象に影響を及ぼす（例・お香のかおりは照明を落としたときの方が心地よく感じる、木のかおりも静かな環境と騒がしい環境でも印象が変わる等）と考えられるため、地域の環境特性や住民特性に応じて心地よい組合せを発見していくことが求められる。

【全分野共通】

地域のよい環境要素をマップ化するような際には、一つの環境分野だけでなく、各分野での環境要素を同じマップ上で表現するような取組が望ましい。またそのような総合的マップを活用して、涼感、伝統の光、かおり、音風景等の心地よさがあいまって地域固有の豊かな環境価値を味わい、再発見、再評価していくことが望ましい。