

5．ヒートアイランド対策ガイドライン（仮称）の作成

5．1 ヒートアイランド対策ガイドライン(仮称)の目的および位置付け

東京、大阪、名古屋などの大都市圏におけるヒートアイランド現象は地方公共団体の枠を超えた現象となっている。こうした巨大化したヒートアイランド現象に対して、対策を推進するには、国が実施するマクロ的視点での対策推進と、各地方公共団体等が具体的対策を実行していくボトムアップ対策の両方が不可欠である。

各地方公共団体が対策を立案・実施するにあたって、より効果的な対策を選択するための指針が求められる。そこで、既往の調査・研究結果をもとに、各地方公共団体の自然的、社会的特性に応じた効率的、効果的な対策を選択できるよう以下の事項を整理し、「ヒートアイランド対策ガイドライン(仮称)」としてとりまとめる。

- ・複雑な要素により形成されるヒートアイランド現象について、その現象の原因、影響等についてできるだけわかりやすく説明する資料とする。
- ・ヒートアイランド現象の実態を把握するための適切な気温等の測定・把握手法を紹介するとともに、測定に際しての留意事項等を取りまとめる。
- ・従来のヒートアイランド対策は原因削減対策が中心であった。そうした対策手法の考え方の整理、先進事例・制度の紹介に加え、人の健康やエネルギー消費といった環境影響に視点をおき、影響の軽減・抑制を目的とした対策手法を紹介する。
- ・また、地域の気候特性、社会的特性等に応じた対策目標の整理の考え方や対策効果の予測・評価手法についてもわかりやすく説明する。

5．2 ヒートアイランド対策ガイドライン(仮称)の基本構成

ヒートアイランド対策ガイドライン(仮称)の基本的な構成案は次のとおりである。また、第1章、第2章については、ヒートアイランド現象に関する知見、情報が一般の方にも理解できるようなわかりやすい表現とし、第1章、第2章を抜粋すると普及版として活用できる構成とする。第3章以降は計画立案、実施者がヒートアイランド現象の実態把握、対策計画の策定に手引きとして活用できる内容としてとりまとめる。

ヒートアイランド対策ガイドライン(仮称)の構成案

第1章 ヒートアイランド現象とは

「ヒートアイランド現象の実態」、「ヒートアイランド現象の原因」、「ヒートアイランド現象による環境影響」について整理する。

第2章 ヒートアイランド対策の考え方

ヒートアイランド対策の基本的な考え方を分かりやすくとりまとめる。

第3章 気温等の分布の実態把握手法

気温等の実態把握手法について、測定方法、既存データの活用における留意事項等を整理する。

第4章 熱環境形成関連資料の整理手法

ヒートアイランド現象の原因となる土地利用や人工排熱等について、統計資料等から整理する方法についてとりまとめる。

4.1 原因要素の情報整理方法

4.2 被影響要素の情報整理方法

第5章 熱環境地域特性の把握手法

ヒートアイランド現象のメカニズムの地域特性について整理する。

5.1 地域の気候特性

5.2 地域の気温上昇に寄与する要因

5.3 地域の気温上昇抑制・気温低下に寄与する要因

5.4 熱環境特性による地域分類

第6章 都市熱環境気候図の作成

原因分布図、高温域分布図、環境影響分布図の作成手法をとりまとめ、それらの重ね合わせによる都市熱環境気候図の作成方法を整理する。

6.1 気温分布図の作成

6.2 原因分布図の作成

6.3 風環境分布図の作成

6.4 影響強度分布図の作成

第7章 対策目標の設定と効果的な対策の計画手法

対策目標の設定方法およびそれに対応した対策計画の立案手法について、ケーススタディを交えながらとりまとめる。

第8章 対策効果の把握手法

対策効果の予測手法、検証手法について技術的な情報を整理する。

第9章 対策の推進と制度的対応

国内外のヒートアイランド対策の先進事例を紹介するとともに、都市計画、建築、エネルギー等の関連する諸制度を踏まえて対策推進手法を整理する。

5.3 ヒートアイランド対策ガイドライン（仮称）における対策の基本的考え方

（1）対策の基本方針

ヒートアイランド現象は都市特有の問題である。ただし、そのベースには地球温暖化による気温上昇があり、特に大都市においてはその現象、影響が極端化している。

ヒートアイランド現象の緩和のために新たに資源やエネルギーの消費を増やすことは、CO2 排出量の増加につながり、地球温暖化対策および低炭素社会の形成に逆行することになる。

そこで、ヒートアイランド対策を立案、実施するにあたっては、以下の事項を踏まえて進めることが望ましい。

- ・ヒートアイランド現象による気温上昇は一様ではなく、気候、地形、都市構造等により多様化していることを踏まえ、気温上昇の地域特性、都市特性に応じた対策を推進する。
- ・日中の気温上昇に寄与する要因と夜間の気温上昇に寄与する要因は異なることから、実施する対策が効果をもたらす時間帯と対策目的が合致していることを確認する。
- ・ヒートアイランド現象は冬季にも生じているが、人の健康やエネルギー消費に影響を及ぼすのは夏季が中心であるため、夏季の高温化を抑制する対策を基本とする。

（2）対策の基本的な進め方

1）ヒートアイランド現象の原因を取り除く

前述のように、ヒートアイランド現象の原因はアスファルトやコンクリートなどの「土地被覆」、工場や建物空調、自動車などからの「人工排熱」、そして高層ビルが立ち並ぶ「都市形態の高密度化」である。これらの原因は長期間に渡って累積してきたものであり、現象の抑制に向けてはやはり長期的にかつ総合的に対策を進めていくことが重要である。

特に大都市の中心部では、これらの原因が著しく集中しており、ヒートアイランド現象の対策には、当該地域の原因の削減を積極的に推進していくことが求められる。

都心部の原因対策

2）ヒートアイランド現象による影響を考慮して対策を進める

ヒートアイランド現象の強さと影響の大きさは必ずしも一致しない。例えば、夜間に人の少なくなる都心の商業業務地区で熱帯夜対策を進めたところで、その効果は実感しにくいものになってしまう。

施策として対策を進める場合には、その根拠を明らかにすることが求められ、ヒートアイランド現象においても影響の抑制といった視点が重要となる。また、施策効果の把握といった観点からも施策目標を明確にする必要があり、定量的に把握できる影響を捉えて対策を進めることが望ましい。

しかしながら、ヒートアイランド現象による様々な影響が指摘される中、定量的に把握可能な影響項目は限られている。そこで、市民ニーズや地球温暖化対策といったことを考慮し、ガイドラインでは以下のような影響を念頭に、その対策手法を示すこととする。

夏季の気温上昇による人の健康影響（熱中症、睡眠障害）の増加

夏季の気温上昇によるエネルギー消費量の増加

冬季の気温上昇によるエネルギー消費量の減少

環境影響の抑制対策

以下では、上記の2通りの対策の進め方について、それぞれの流れとその特徴を説明する。

都心部の原因対策

- ・土地被覆、人工排熱、都市形態等のヒートアイランド現象の原因を削減する対策の立案手法。

(検討すべき事項)

- ・原因量の整理方法(統計データの整理手法)
- ・原因抑制の対策手法
- ・原因の効果の評価方法

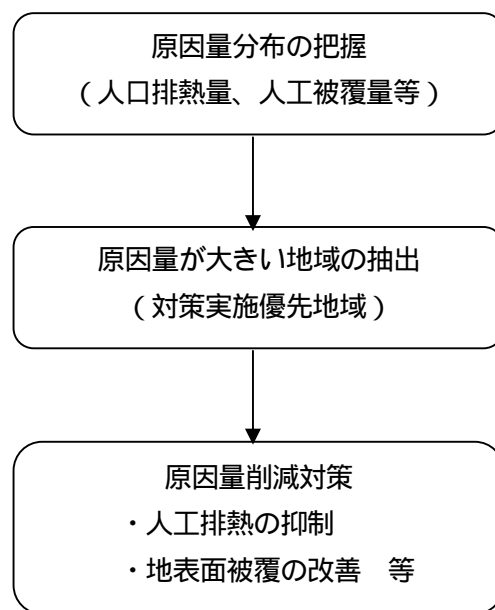


図5 - 1 原因対策の実施フロー

影響を抑制する対策の考え方

『夜間の寝苦しさを緩和したい』

『熱中症の発症数を減少させたい』

『ヒートアイランド対策と温暖化対策を兼ねた効率的な対策を実施したい』

- ・夏季の高温化による健康影響、エネルギー消費影響などのヒートアイランド現象による環境影響を抑制する対策の立案手法。

(検討事項)

- ・日中の影響を最小限にする対策(エネルギー影響、エネルギー消費)
- ・夜間の影響を最小限にする対策(熱帯夜、睡眠阻害の軽減)
- ・対策効果の評価指標の考え方

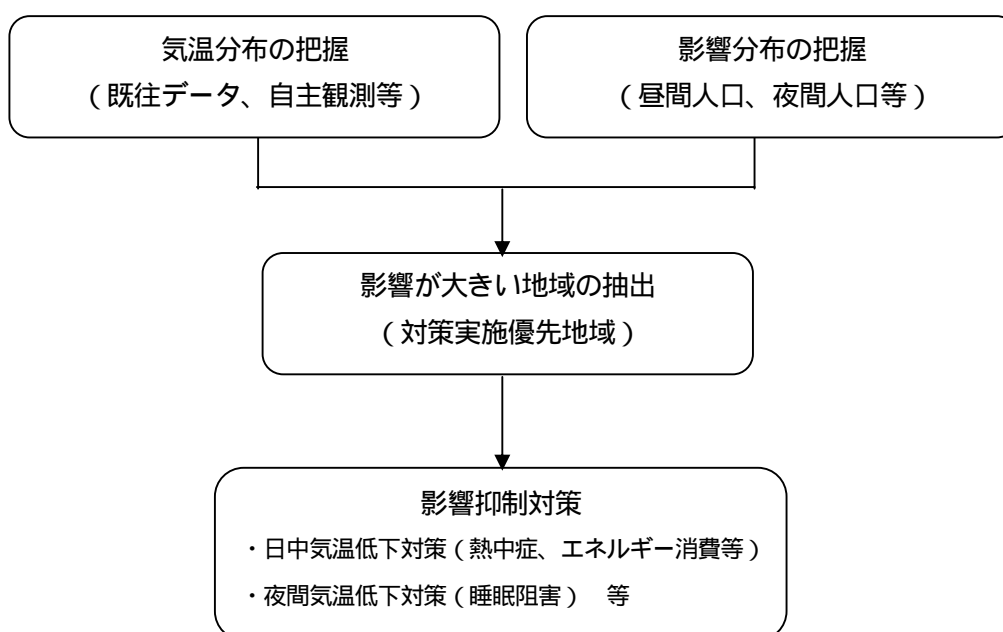


図 5 - 2 影響抑制対策の実施フロー

5.4 基本的考え方に基づくケーススタディ

ガイドラインにおける対策の基本的考え方について、睡眠障害の影響把握およびその対策立案について簡易なケーススタディを行った。

(1) 気温分布図の作成

1) 目的に応じた気温の整理

検討する対象に応じた気温データを整理する。今回は睡眠障害の影響把握を目的としたため、就寝時(0~5時)の平均気温を用いた。

就寝時平均気温の作成

アメダス気温データを元に各観測地点の就寝時(0~5時)平均気温を算出する。環境影響の種別に応じて、最高気温、高温時間数などを整理する。

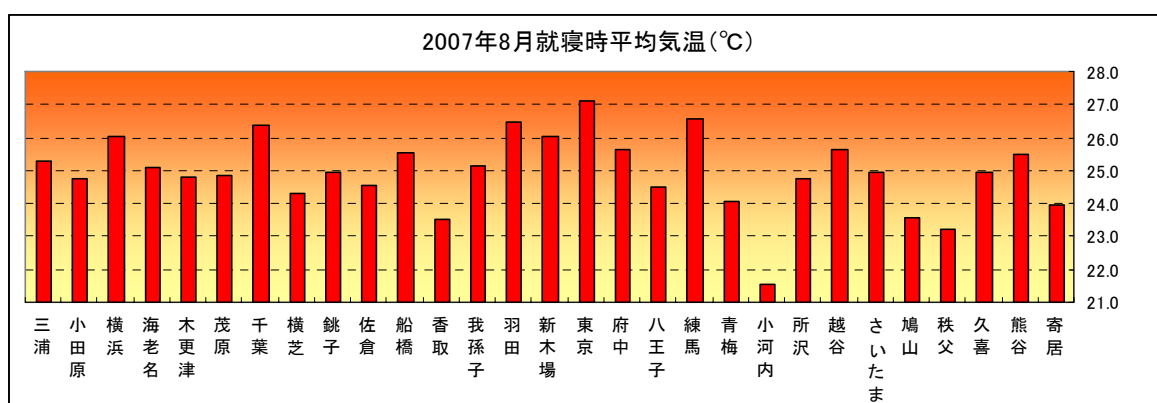


図5-3 就寝時間平均気温(2007年8月)

2) 気温分布図の作成

各地点の平均気温値をもとに逆距離二乗法により空間補間をして、気温の平均分布図を作成する。

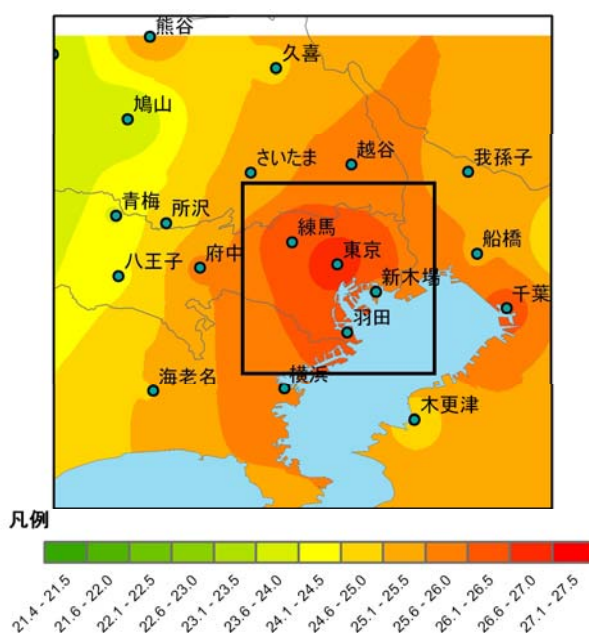


図5-4 就寝時間平均気温の空間分布

(2) 影響強度分布図の作成

1) 影響分布図

睡眠影響を対象とするため、影響分布として夜間人口を用いた。エネルギー消費影響であれば床面積、熱中症影響であれば、昼間人口分布というように目的に応じて被影響対象に何を用いるかを選択する。

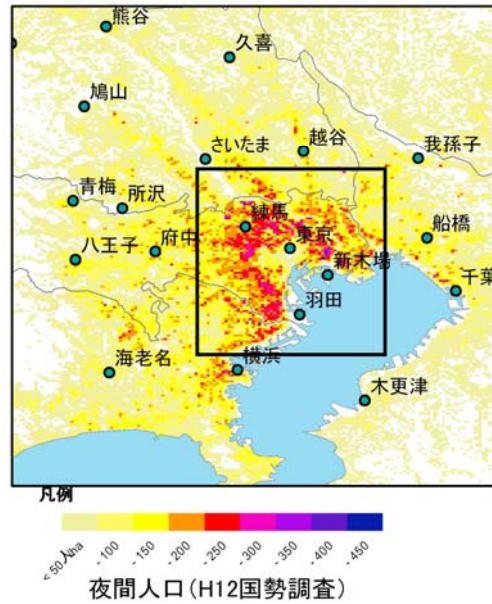


図5-5 被影響分布図(夜間人口)

2) 影響の気温感度・閾値

睡眠阻害の気温感度については、今回検討した値を用いた。

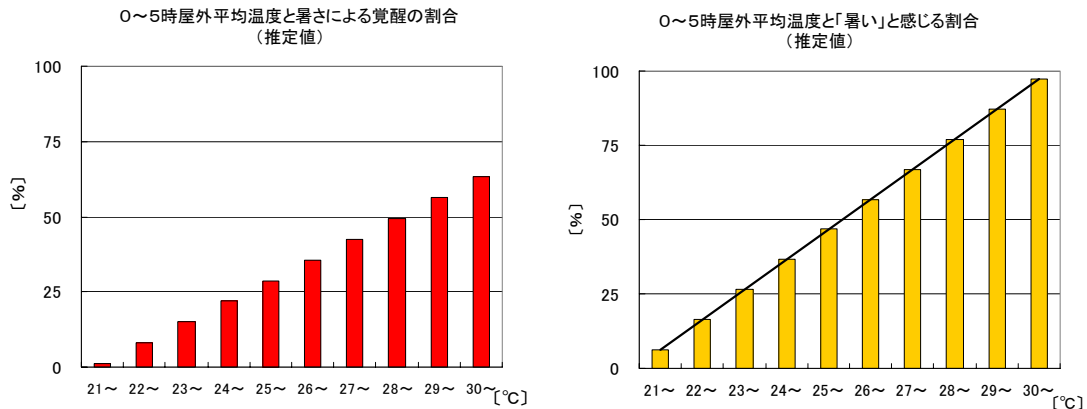


図5-6 気温と睡眠の関係

3) 影響分布図の作成

これまで整理した気温分布、影響分布等を重ね合わせ、気温感度により、影響分布図を作成する。

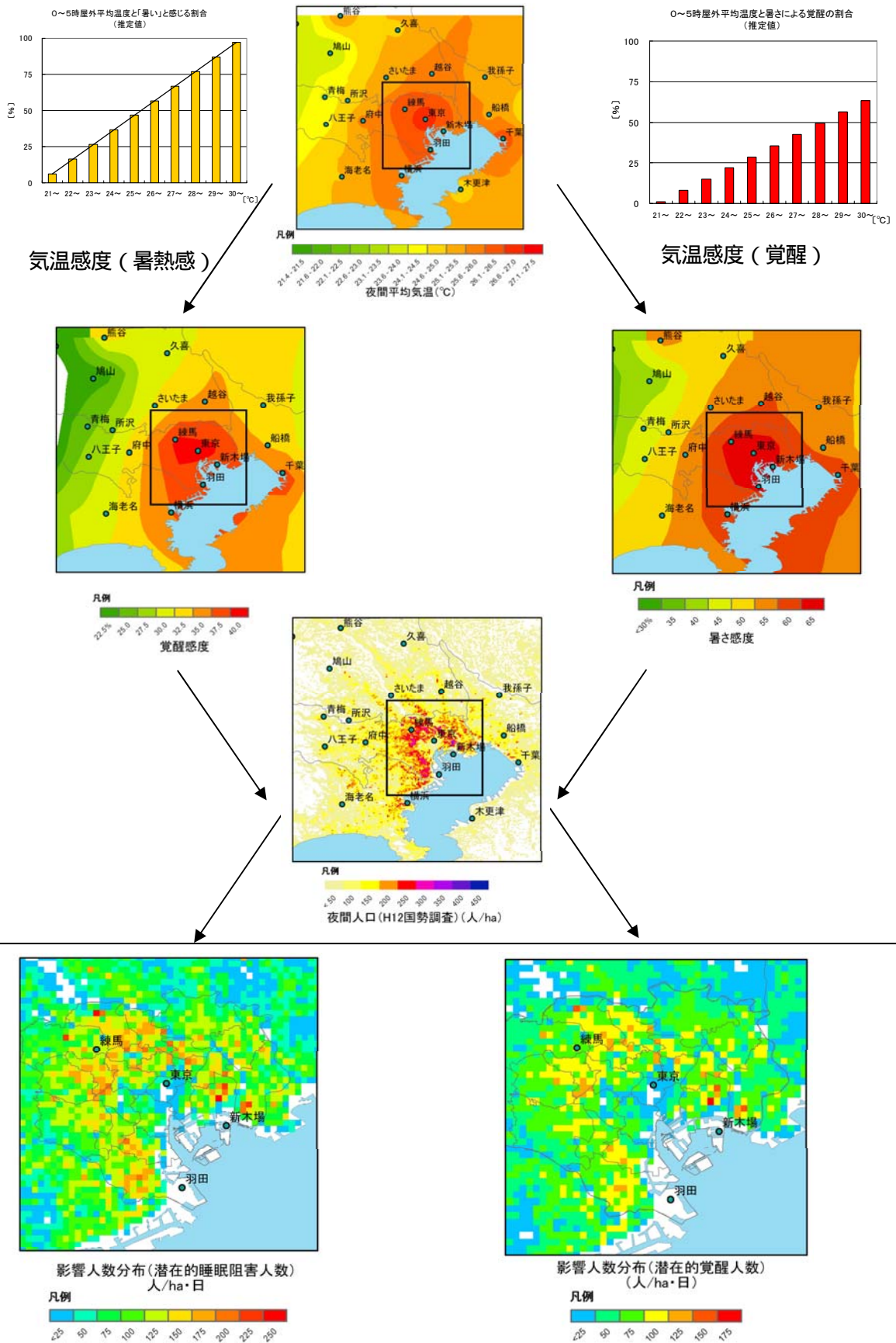
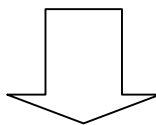


図5-7 影響分布図の作成

- ・気温および気温感度は都心が高く郊外に行くに従って小さくなっている。
- ・影響分布をみると、夜間人口の少ない都心よりも人口密度が高くかつ気温も比較的高い23区外縁部の地域の影響強度が強くなっている。



睡眠影響の抑制対策（夜間気温の上昇抑制）を都心よりも夜間人口が大きい住宅密集地を優先することで、対策の受益人口が増加する。

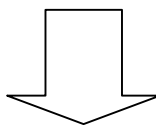
（3）対策目標の設定と効果的な対策の計画手法（ケーススタディ）

1）対策目標の設定の考え方

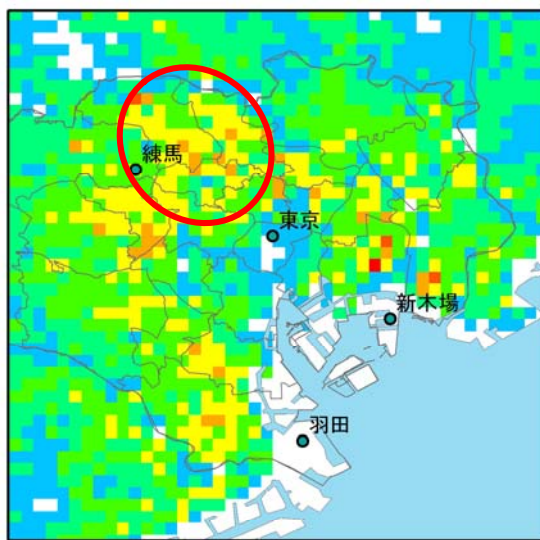
大きい都内北部（練馬区、板橋区、北区）を対象に有効な対策目標を検討する。

この地域は、

- ・日中の高温化がみられる地域である。
- ・夜間は都心比べて気温が低いが夜間人口が大きいいため潜在的に睡眠阻害を受ける人口が大きい地域である。



日中の気温を抑制するとともに、夜間気温の上昇を抑制し、睡眠阻害を軽減することを目標とする。



影響人数分布（潜在的覚醒人数）
（人/ha・日）

凡例

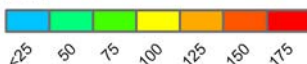


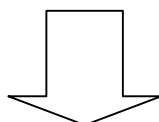
図5 - 8 ケーススタディ対象地域（赤丸の地域）

2) 対策効果の評価指標

睡眠障害の軽減を対策目標する場合、夜間気温が対策の評価指標となる。

3) 効果的な対策種別の選定

都内北部の夜間の高温化の状況をみると、建物形態による比率が大きくなっている。また、日中に比べて夜間の方が人工排熱量は少ないにもかかわらず、人工排熱による気温上昇が大きくなっている。



夜間の気温上昇を抑制する対策としては建物形態に対する対策が有効であると考えられる。ただし、建物自体を改変することは困難であるから、夜間に蓄熱させないように建物の被覆対策が重要であると考えられる。

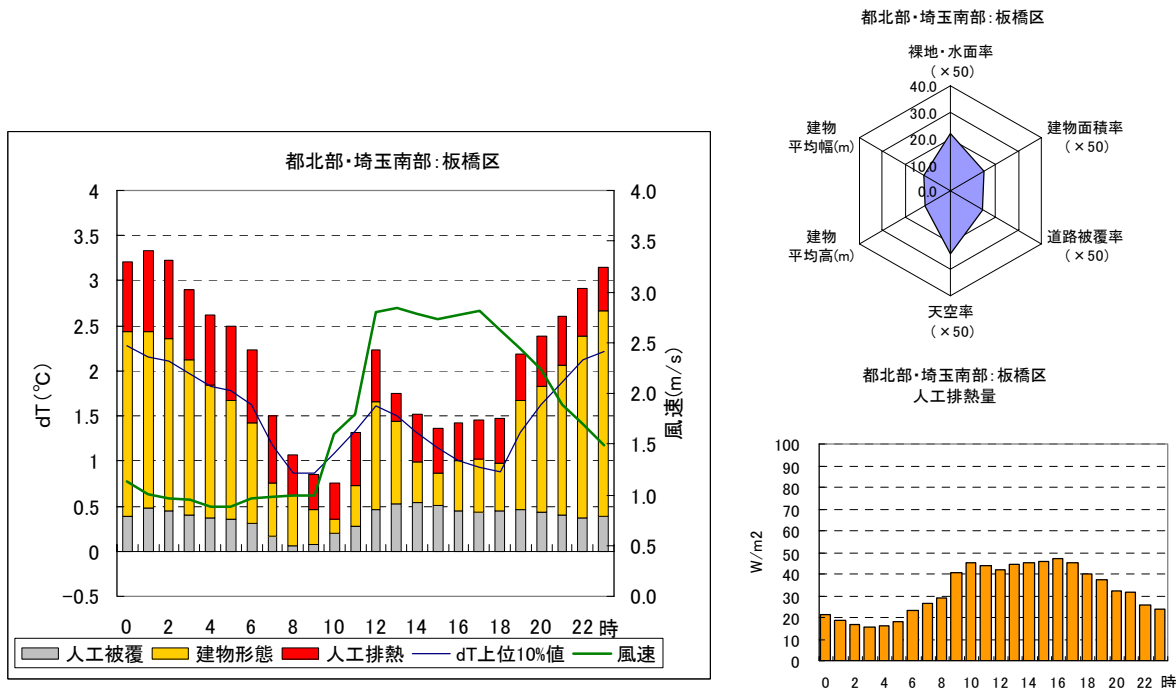


図5 - 9 板橋区内 124 メッシュのうち全時刻で気温上昇が顕著な 83 メッシュの時刻変化

5.5 今後取り組むべき調査事項

今年度の検討において、「ヒートアイランド対策ガイドライン(仮称)」に示す「ヒートアイランド対策の考え方」および技術的な基礎情報である「気温等の分布の実態把握手法」、「熱環境形成関連資料の整理手法」、「熱環境地域特性の把握手法」について整理を行った。

今後は、過年度得られた情報を整理し、地方公共団体が活用しやすく、わかりやすいガイドラインとして、整理・編集するとともに、実際に具体的な対策を立案するための対策技術情報および対策推進に係わる諸制度のとりまとめが必要となる。

また、対策効果、環境影響の評価に関する各種の指標およびその評価手法、検証手法等の技術情報をあわせて整理することが必要となる。また、国内、海外の先進的な対策取り組み事例、制度等について収集、整理することも重要であると考えます。