

ヒートアイランド対策マニュアル

～ 最新状況と適応策等の対策普及に向けて ～



平成 24 年 3 月

はじめに

日本の大都市では、経済成長に伴い人口が集中し、都心部においては土地の高度利用が進み建物が高密度化するとともに、密集した市街地が郊外にまで広がり緑地や水面が減少しました。都心部の建物等からは大量の人工排熱が放出され、日中に高温化し夜間まで蓄熱するアスファルト道路等の地表面が広がった結果、広域的なヒートアイランド現象が顕在化しています。

ヒートアイランド現象は、日本の蒸し暑い夏を一層、不快なものとするだけでなく、人の熱ストレスを悪化させ、人の健康に影響を及ぼしていると考えられます。また、冷房エネルギー消費量の増大や大気汚染物質の高濃度化にも影響しているとの報告も見られ、都市における集中豪雨との関係性が指摘されるなど、ヒートアイランド現象は私たちの生活に様々な影響を及ぼしています。

ヒートアイランド対策を推進することは、熱環境の改善を通して、これらの影響を抑制するとともに、私たちに快適な都市生活を提供してくれます。

さらには、ヒートアイランド対策がもたらす効果は熱環境の改善にとどまらず、低炭素都市や自然共生都市といった複合的な目標についてバランスを保ちつつ実現し、中長期的には持続可能な都市形成に貢献するものと考えられます。

環境省では、これまで、ヒートアイランド対策大綱（平成16年 ヒートアイランド対策関係府省連絡会議決定）に基づき、ヒートアイランド対策に関する各種調査を実施してきました。これまでの調査では、ヒートアイランド現象の実態やその原因を把握し、ヒートアイランド現象の複雑なメカニズムの把握に努めてきました。また、対策についても、各種技術の特徴の把握や効果を定量的に検討するなど、これまでの調査では、気象や建築、エネルギーなどの自然科学的な側面から実施してきました。これらの調査結果であるヒートアイランド現象の基本的な知識、対策の効果等については、「ヒートアイランド対策ガイドライン」（平成21年3月）としてとりまとめ、広く普及を図っています。

一方で、実際の対策を推進する地方公共団体の施策や、民間事業者の方による対策技術の導入については、これらの動きを阻害する要因や促進するインセンティブなど、社会科学的な側面にも注目する必要があります。本マニュアルの特徴の一つとして、社会のニーズや経済的なインセンティブなどについて、地方公共団体の施策担当者や対策を導入した建物所有者・ディベロッパーに対する調査等により明らかになったポイントを紹介しています。これら地方公共団体の環境問題の担当者や、建物所有者およびディベロッパーなどの事業者の方々が本マニュアルを参考にヒートアイランド現象への対策を推進していただければ幸いです。

ヒートアイランド現象の原因の実態把握についても、これまで関東等の限定した地域で実施してきたため、本マニュアルでは全国状況について、可能な範囲で過去からの推移を含めて情報を収集し、全国において地域間のおおよその比較や、経年変化を分かりやすく整理しました。

また、これまでのヒートアイランド対策では、ヒートアイランド現象をいかに緩和するか、すなわち気温を低下させるかに注目した「緩和策」を実施してきました。しかし、地球温暖化による気温上昇なども加わることで、都市全体の気温を低下させるには様々な対策を長期的かつ計画的に実施していく必要があります、その効果は直ちに現れるものではありません。一方で、夏季における人の熱ストレスを軽減し、快適な都市生活を確保するために短期的に実施可能な対策が求められます。そこで、ヒートアイランド現象に起因する熱ストレスの増大などの影響の抑制に着目した対策を「適応策」とし、今後のヒートアイランド対策の新たな柱として位置づけています。

以上のように、本マニュアルにおいては、ヒートアイランド現象の最新状況を始め、地方公共団体における施策実施や民間事業者における環境技術導入の際に参考となる様々な情報、「適応策」という新たな対策の考え方等が体系的に整理されております。より多くの地方公共団体や民間事業者等において本マニュアルが活用され、ヒートアイランド現象及び対策の現状の理解や普及に併せて、「緩和策」「適応策」という2つの考え方に基づいてヒートアイランド対策が進められるとともに、ヒートアイランド対策が持続可能な都市づくりの推進に広く活用されることを期待するものです。

環境省 水・大気環境局 大気生活環境室

平成23年度 地域におけるヒートアイランド現象の影響把握
及び対策推進検討調査業務検討委員会

(検討会)

- 委員長 成田 健一 日本工業大学 工学部 建築学科 教授
- 委員 足永 靖信 国土交通省 国土技術政策総合研究所 建築研究部 環境・設備基
準研究室 室長
- 亀谷 茂樹 東京海洋大学 海洋科学部 海洋環境学科 准教授
- 国富 剛 三菱地所株式会社 都市計画事業室 副室長 (大手町・丸の内・有
楽町地区再開発計画推進協議会事務局)
- 後藤 圭二 吹田市 環境部 環境政策推進監
- 竹林 英樹 神戸大学大学院 工学研究科 建築学専攻 准教授
- 鳴海 大典 横浜国立大学大学院 環境情報研究院 准教授
- 西田 裕子 東京都環境局 都市地球環境部 環境都市づくり課 主任

(体感温度改善効果の評価のためのワーキンググループ)

- 委員 成田 健一 日本工業大学 工学部 建築学科 教授
- 鳴海 大典 横浜国立大学大学院 環境情報研究院 准教授
- 堀越 哲美 名古屋工業大学大学院 工学研究科 産業戦略工学専攻 教授
- 三坂 育正 株式会社竹中工務店 技術研究所 先端技術研究部 主任研究員
- 吉田 伸治 福井大学大学院 工学研究科 建築建設工学専攻 准教授

(事務局)

- 環境省 水・大気環境局 大気生活環境室
- 一般社団法人 環境情報科学センター
- 株式会社 ハオ技術コンサルタント事務所

ヒートアイランド対策マニュアル

— 目 次 —

1章 ヒートアイランド現象の現状	1
1.1 ヒートアイランド現象について.....	1
1.1.1 地球温暖化とヒートアイランド.....	1
1.1.2 ヒートアイランド現象の把握.....	4
1.1.3 ヒートアイランド現象の経年変化.....	8
1.1.4 ヒートアイランド現象とその他の気象現象.....	13
1.1.5 ヒートアイランド現象の現状のまとめ.....	16
1.2 ヒートアイランド現象の要因について.....	17
1.2.1 地表面被覆状況の変化.....	20
1.2.2 都市形態の変化.....	23
1.2.3 人工排熱の排出状況の変化.....	24
1.2.4 各要因の変化のまとめ.....	31
2章 地方公共団体におけるヒートアイランド関連施策の現状と課題	33
2.1 地方公共団体における施策の実施状況.....	33
2.1.1 ヒートアイランド関連施策の実施目的.....	35
2.1.2 地方公共団体規模別の実施状況.....	37
2.1.3 地域の特性とヒートアイランド関連施策の実施状況.....	39
2.1.4 施策の実施体制とヒートアイランド関連施策の実施状況.....	45
2.1.5 施策実施に係る課題.....	48
2.1.6 ヒートアイランド関連施策シート.....	49
2.1.7 ヒートアイランド関連施策の現状と課題のまとめ.....	66
2.2 海外における関連施策.....	67
2.2.1 夜間における暑熱回避施設の開放（香港）.....	67
2.2.2 市民による街路樹管理制度（ワシントン D.C.）.....	70
2.2.3 流出雨水処理費用割引制度（欧州諸国、米国諸州）.....	73
2.2.4 都市の風通し確保を推進する制度（香港）.....	76

3章 建物に対するヒートアイランド対策技術の導入	81
3.1 建物とヒートアイランド現象	81
3.2 ヒートアイランド対策技術の普及動向	83
3.2.1 屋上緑化・壁面緑化	83
3.2.2 保水性舗装・建材	85
3.2.3 高反射率塗料	86
3.2.4 窓ガラスの遮熱・断熱性能の向上.....	88
3.2.5 地中熱ヒートポンプ	89
3.3 ヒートアイランド対策技術の導入プロセスと建物所有者等のメリット.....	90
3.3.1 環境対策技術導入のプロセスについて.....	90
3.3.2 事業コンセプト	91
3.3.3 環境対策技術の導入検討	93
3.3.4 導入後の活用、維持管理	99
3.4 建物に対するヒートアイランド対策技術導入のまとめ	102
4章 ヒートアイランド現象に対する適応策	103
4.1 適応策とは.....	103
4.1.1 適応策の位置付け	103
4.1.2 屋外空間における人の熱ストレスを軽減する適応策	104
4.2 人の熱ストレスを軽減する適応策の考え方	105
4.2.1 人の熱ストレスと体感指標.....	105
4.2.2 体感温度と熱環境要素の関係.....	108
4.2.3 適応策が目指す効果	110
4.2.4 適応策の具体例	117
4.3 適応策技術シート.....	118
4.4 ヒートアイランド現象に対する適応策のまとめ	139

参考資料1「ヒートアイランド現象と光化学オキシダント等の大気汚染について」	141
参考資料2「ヒートアイランド現象の要因変化の推定方法」	163
参考資料3「体感温度低減効果の試算条件」	185

