

平成 15 年度新全国総合開発計画推進調査費

平成 1 5 年度

都市における人工排熱抑制による
ヒートアイランド対策調査報告書

平成 1 6 年 3 月

国土交通省・環境省

はじめに

現在の高度に発展した都市では、交通、情報通信など様々なインフラが整備され、都市に生活する人々の利便性を高めている。一方、この都市の機能を保つために大量のエネルギーが投入され、最終的にはこれが熱となって大気、水などの環境中に排出されている。特に夏季においては空調機器によるエネルギー消費が増大し、都市の熱環境を悪化させることが懸念される。そのため、これら人工的な排熱を管理し、エネルギー消費に伴って都市に排出される熱を最小限に抑えるよう努力することが求められる。しかしながら都市の機能は多様であり、人工的な排熱がどのような場所からどの程度排出されているかという実態はこれまで捉えられていなかった。

本調査は、東京23区の夏季を例として、建物、交通、事業所など都市の諸施設から排出される熱を人工排熱として洗い出し、その実態を明らかにしたものである。人工排熱の捉え方にはいくつかの方法があるが、本調査では「供給段階」「消費段階」「排出段階」の3つで整理し、各排熱の特徴やその詳細な算出方法を提示している。

排出段階の結果では、東京23区における一日の人工排熱量は2,106TJ/dayとなっており、これは東京23区に降りそそぐ日射のエネルギー量のおおよそ1割に相当する。また都心部には日射と同程度の熱を排出している地区もあり、ヒートアイランド現象に少なからず寄与しているものと考えられる。人工排熱の内訳は、業務ビルや住宅などの建物が5割、自動車や鉄道などの交通機関から3割、事業所その他から残りの2割が排出されており、その時刻別の変動や詳細な分布状況も明らかとなった。

ここで得られた人工排熱のデータのみでヒートアイランド現象を全て説明できるわけではない。地表面の被覆や気象の状態などヒートアイランド現象に大きく寄与すると思われる要因が残されている。また、全ての人工排熱の詳細な排出状況を網羅するまでには至っておらず、現状では課題として残されているものも少なくない。しかし、都市のヒートアイランド対策を推進するにあたり、人工排熱の全貌を掌握した成果は大きいと考えている。

今後、最新の知見により人工排熱データが精査される必要があるが、本調査で得られた成果が大いに活用され、ヒートアイランド対策が効率的に推進されることを強く期待するものである。

ヒートアイランド現象における人工排熱に関する調査検討委員会
委員長 村上 周三

ヒートアイランド現象における人工排熱に関する調査検討委員会委員名簿

(委員長)	村上 周三	慶応義塾大学工学部 教授
(委員)	足永 靖信	(独)建築研究所 環境研究グループ 上席研究員
	一之瀬俊明	(独)国立環境研究所 主任研究員
	伊藤 晃佳	(財)日本自動車研究所エネルギー・環境研究部 環境評価グループ
	尾島 俊雄	早稲田大学建築学科 教授
	鍵屋 浩司	国土技術政策総合研究所 都市研究部都市開発研究室 主任研究官
	佐土原 聡	横浜国立大学大学院工学研究科 教授 人工環境システム学専攻
	飛原 英治	東京大学新領域創成科学研究科環境学 教授
	花木 啓祐	東京大学大学院工学系研究科都市工学 教授
	藤部 文昭	気象研究所 予報研究部第三研究室 主任研究官
	松縄 堅	(株)日建設計 常務執行役員
(協力委員)	森下 博之	国土交通省大臣官房技術調査課開発官
	松木 洋忠	国土交通省道路局地方道環境課課長補佐
	木下 一也	国土交通省住宅局市街地建築課・住宅生産課企画専門官
	國松 靖	国土交通省都市・地域整備局まちづくり推進課 課長補佐
	二瓶 文人	国土交通省鉄道局施設課環境対策室専門官
	田路 龍吾	国土交通省自動車交通局技術安全部環境課専門官
	里田 弘志	気象庁気候情報課課長補佐

(順不同、敬称略)

目次

第1章 都市における人工排熱インベントリー	
1.1 人工排熱の捉え方	1
1.2 都市における主な人工排熱源	4
1.3 東京23区における供給エネルギー量、 消費エネルギー量、環境への排熱量の計算	8
1.4 東京23区における排出形態別環境への排熱量の計算	18
第2章 建物排熱の計算方法	
2.1 消費段階における把握	21
2.1.1 業務ビルの消費エネルギー量	
2.1.2 住宅の消費エネルギー量	
2.2 排出段階における把握	25
2.2.1 計算方法の概要	
2.2.2 業務系建物(実態調査実施の大規模建物)排熱原単位計算(計算方式A)	
2.2.3 業務系建物(実態調査を行っていない建物)の排熱原単位計算(計算方式B)	
2.2.4 地域冷暖房供給施設の排熱原単位計算(計算方式C)	
2.2.5 住宅の排熱原単位計算(計算方式D)	
2.2.6 東京23区における環境への排熱量の計算	
2.3 事務所ビルを対象としたエネルギーフローのシミュレーション解析	61
第3章 交通排熱の計算方法	
3.1 自動車からの排熱	71
3.1.1 消費段階における把握	
3.1.2 排出段階における把握	
3.2 鉄道からの排熱	83
3.2.1 消費段階における把握	
3.2.2 排出段階における把握	
3.3 船舶からの排熱	94
3.3.1 消費段階における把握	
3.3.2 排出段階における把握	
3.4 航空機からの排熱	96
3.4.1 消費段階における把握	
3.4.2 排出段階における把握	

第4章 事業所排熱等の計算方法

4.1 工場からの排熱	99
4.1.1 消費段階における把握	
4.1.2 排出段階における把握	
4.2 清掃工場からの排熱	103
4.2.1 消費段階における把握	
4.2.2 排出段階における把握	
4.3 火力発電所からの排熱	110
4.3.1 消費段階における把握	
4.3.2 排出段階における把握	
4.4 下水処理場における排熱の可能性	116
4.5 建設工事からの排熱	118
4.5.1 消費段階における把握	
4.5.2 排出段階における把握	
4.6 廃棄物埋立処分場における排熱の可能性	119

第5章 対策効果の検証

5.1 対策ケース設定の考え方	121
5.2 東京23区における数値シミュレーション	126
5.3 千代田区における数値シミュレーション	145
5.4 街区スケールにおける数値シミュレーション	150

今後の課題	163
-------	-----

巻末資料

1. 国内外における先進的評価手法(文献調査)	1
2. 建物排熱位置実態調査結果	119
3. 地下街における人工排熱実態把握の調査結果	135