

## VII-152

## 東京都23区における人工排熱量の分布特性について

建設省土木研究所 正会員 河原能久

建設省土木研究所 正会員 小林裕明

建設省土木研究所 正会員 末次忠司

## 1. はじめに

都市域での人工排熱の増加は、都市域のコンクリート・アスファルト化や緑地・水面の減少などと並んでヒートアイランド現象の顕在化に大きく寄与していると考えられており、いくつかの数値シミュレーションでもそのことが確認されている。都市域での熱環境の改善対策を検討するためには、信頼性の高い人工排熱データを整備することが必要であるが、現状では必ずしも十分には行われていない。とりわけ、人工排熱の時空間分布を報告した例は限られている<sup>例えは1)</sup>。ここでは、東京都の平成8年度土地利用現況調査結果<sup>2)</sup>に基づき、人工排熱量の時空間分布を推計した手順と結果の概要を報告する。

## 2. データ解析の手順

## 2. 1 25m メッシュデータの作成と500m メッシュデータの作成

土地利用現況調査結果<sup>2)</sup>はGISデータベースとして整備されている。これに25mのメッシュを重ね合わせ、そのメッシュの交点における土地建物分類、階数、床面積を算出した。建物用途は15種類（集合住宅、専用独立住宅、住商併用施設、教育文化施設など）に分類されている。次に、メッシュの並べ替えと土地建物分類毎の総床面積の計算を行い、500mメッシュデータを作成した。

## 2. 2 原単位の設定

## 1) 建物用途別、使用用途別のエネルギー需要原単位および排熱原単位の設定

建物用途別、使用用途別の需要原単位の年間値、季節別変動パターン、時刻別変動パターンを順次設定する。ここでは、建物用途を7分類（住宅、商業、業務、宿泊、医療、教育、娯楽）に集約し、7分類のうちの前5者に対しては（財）住宅・建築省エネルギー機構<sup>3)</sup>の結果を、教育、娯楽施設に対しては（社）日本地域冷暖房協会<sup>3)</sup>の結果を使用した。また、使用用途としては冷房、暖房、給湯、電力（照明、動力、コンセントなど）の4分類とした。

表-1 建物排熱原単位

|            | 住宅   | 非住宅  |
|------------|------|------|
| 冷房排熱量／冷房需要 | 0.50 | 0.77 |
| 暖房排熱量／暖房需要 | 1.04 | 0.95 |
| 給湯排熱量／給湯需要 | 0.77 | 0.71 |
| 電力排熱量／電力需要 | 1.00 | 1.00 |

建物排熱の原単位は住宅・非住宅別に機器効率を考慮して設定した（表-1）。そして、500mメッシュ単位で使用用途別の人工排熱量の時空間分布を算出した。

## 2) その他の人工排熱の推定

都市熱源について既存資料を検討した結果、大量の熱を発生させている施設として、火力発電所、清掃工場、工場（民間工場）があげられた。また、自動車交通からの排熱量も大きいと考えられることから、それら4種類の排熱量を推定した。すなわち、火力発電所については、大井火力、豊洲火力の2施設を対象に、実績と設計熱効率をもとに算定した。また、清掃工場（ごみ焼却場）として、現在稼働している16施設に対して、ごみ焼却量の実績値とごみ熱有効利用率を用いて算定した。時間変動はなしと仮定した。工場（製造業事業所）からの人工排熱は、業種間での偏差が大きいことや土地利用現況調査<sup>2)</sup>では業種を捉えることができないことのため、正確に把握することが困難である。ここでは平成10年度策定中の「東京都エネルギービジョン（中間まとめ）」に記載のある鉱業・製造業エネルギー消費量を排熱量とみなし、都全体と23区との工業出荷額の比で按分することとした。なお、その時刻別変動に関しては一ノ瀬ら<sup>1)</sup>の結果を用いた。

また、自動車交通からの排熱の時空間分布の推計には道路交通センサスと燃料消費原単位を用い、幹線道路  
キーワード：人工排熱 東京都区部 排熱原単位 建物排熱

連絡先：〒305-0804 茨城県つくば市大字旭1番地 Phone：0298-64-2211 ext.4232, FAX：0298-64-1168

の位置するメッシュに排熱量を与えた。一方、その方法によって年間総排熱量を積み上げて算定することは困難であるため、燃料販売実績などの供給量からの推計をも行った。具体的には、「東京都エネルギービジョン（中間まとめ）」の運輸部門中の自動車によるエネルギー消費量を都全体と23区との登録自動車台数の比で振り分けることで23区における年間排熱量を求められると仮定した。

### 3) 人工排熱量の時空間分布の算出など

建物、火力発電所、清掃工場、工場、自動車からの人工排熱量を時間毎に500mメッシュに集計し分布図を作成した。なお、今回の推計には人体からの放熱量は含まれていない。

### 3. 東京都23区の人工排熱量の特徴

表-2は年間排熱量を排熱源ごとに比較したものである。建物排熱が最大であり、次いで自動車、民間工場、清掃工場、火力発電所と続く。自動車交通からの排熱の寄与が大きいことは重要な特徴である。表-3は建物排熱をエネルギー使用用途別に示したものである。23区全体から見ると、電力（照明・動力・コンセントなど）への使用が最も大きく、暖房、冷房の順である。省エネはいずれの用途においても排熱量の減少につながるが、未利用エネルギーの冷暖房への活用だけでは全体の排熱量を軽減することに限界があることがわかる。

図-1、2は、8月の1日あたりの建物排熱量と道路交通センサスから求めた自動車交通からの排熱量の分布を示している。なお、両図の凡例は異なっている。8月の東京における1日あたりの平均全天日射量（3,650GJ/day/メッシュ）と比較して、建物排熱が大きな値を示すのは皇居周辺（特に丸の内、新橋周辺）および新宿、池袋の駅周辺地区である。一方、道路交通量からの排熱は、湾岸道路、青山一玉川通り、甲州街道などで高くなっている。なお、それらの幹線道路では朝7時頃から深夜まで排熱量が高いという結果が得られている。

図-1、2は、8月の1日あたりの建物排熱量と道路交通センサスから求めた自動車交通からの排熱量の分布を示している。なお、両図の凡例は異なっている。8月の東京における1日あたりの平均全天日射量（3,650GJ/day/メッシュ）と比較して、建物排熱が大きな値を示すのは皇居周辺（特に丸の内、新橋周辺）および新宿、池袋の駅周辺地区である。一方、道路交通量からの排熱は、湾岸道路、青山一玉川通り、甲州街道などで高くなっている。なお、それらの幹線道路では朝7時頃から深夜まで排熱量が高いという結果が得られている。

### 4. おわりに

得られたデータをGISデータベースとして整備するとともに、東京周辺のヒートアイランド現象の数値解析に使用し有効な対策の評価を行う予定である。

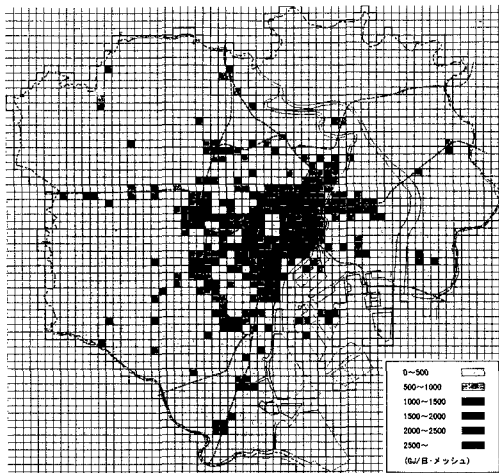


図-1 8月の日建物排熱量

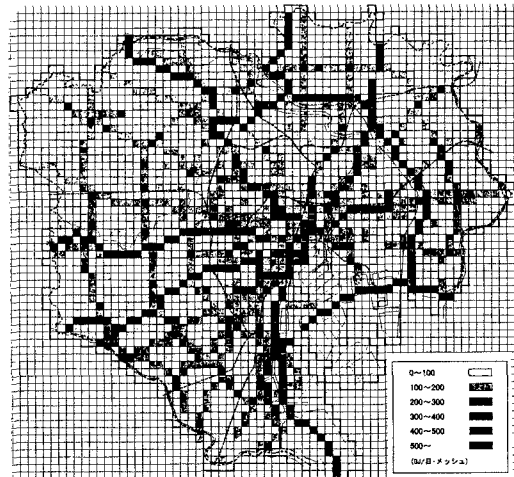


図-2 8月の日自動車排熱量

### 参考文献

- 1) 一ノ瀬俊明, 花木啓祐, 松尾友矩: 環境工学研究論文集, 第31巻, 263-273, 1994.
- 2) 東京都: 東京の土地利用, 平成8年度東京都区部, 1998.
- 3) (社) 日本地域冷暖房協会: 地域冷暖房技術手引書, 251p., 1997.