

東京 23 区内への電気自動車の普及による ヒートアイランド緩和効果の予測

田村 英寿¹・池谷 知彦²

¹ 正会員 (財)電力中央研究所 地球工学研究所 (〒270-1194 千葉県我孫子市我孫子 1646)
E-mail: tamtam@criepi.denken.or.jp

² 非会員 (財)電力中央研究所 材料科学研究所 (〒201-8511 東京都狛江市岩戸北 2-11-1)
E-mail: ikeya@criepi.denken.or.jp

従来型の自動車と較べてエネルギー効率が低い電気自動車が普及することにより、排熱減少に伴うヒートアイランド緩和が期待される。本研究では、夏季晴天弱風日の東京 23 区内を対象とした三次元数値シミュレーションにより、全走行距離の 88%の自動車が電気自動車に置き換わった際のヒートアイランド緩和効果の予測を試みた。その結果、東京 23 区内平均気温の低下量は、午前 8 時に最大となり (0.29℃)、日中 14 時には東京 23 区内の緑地面積を約 2,000ha 増やした効果と同等の 0.10℃と予測された。さらに、海風が見られる日中には移流の影響を受け、海風の風下側で気温低下量が大きめに現れることが示された。

Key Words : heat island phenomenon, electric vehicle, anthropogenic heat, numerical simulation, Tokyo

1. はじめに

東京や大阪などの大都市では、ヒートアイランド現象により、ここ数十年、年平均気温が100年あたり3℃程度の速度で上昇している。この上昇速度は、地球温暖化による全球気温の上昇速度の数倍であり、夏場の熱中症搬送者数の増加や冷房エネルギー消費量の増大をもたらす要因となっている¹⁾。ヒートアイランド現象による社会影響度を試算した事例として、玄地ら(2008)²⁾は、人体快適性やエネルギー消費といった観点から、ヒートアイランド現象が7月に東京23区内で約50億円の損失をもたらすという試算結果を得ている。国は2004年3月に、対策に向けての基本指針を示す「ヒートアイランド対策大綱」³⁾を策定し、これを契機に多くの地方自治体で、対策実施への具体的な取り組みが進められている。

ヒートアイランド現象の原因としては様々なものが挙げられるが、二大要因とされているものが、(1)蒸発源となる緑地や水辺が減少して蓄熱効果の高い人工舗装面が増大する「地表被覆の変化」、(2)エネルギー消費活動に伴う「排熱の放出」である⁴⁾。自動車交通に伴う排熱は要因(2)の一つであり、その熱量は大都市部において全排熱量の約30~40%を占める⁵⁾。さらに、自動車排熱の多くは地上付近で放出されるため、上空へ拡散しにくく地上付近の気温に影響が大きく現れやすい。こうした点から、自動車排熱はヒートアイランド現象に対する重要な影響要因と考えられる。上述したヒートア

イランド対策大綱³⁾でも、対策の項目として、低公害車の技術開発・普及促進や交通流の効率化が挙げられている。また、(財)省エネルギーセンター(2005)⁶⁾は、業務街区内での自動車対策(燃費向上、電気自動車、燃料電池自動車、交通流対策)により、夏季の日中・夜間ともに、気温・温冷感・エネルギー消費量の面でメリットがあることを示している。三次元数値シミュレーションで排熱影響を評価した事例として、Ichinose et al.(1999)⁷⁾は東京23区の全人工排熱が気温に及ぼす影響を検討しており、夏季の大手町の気温への寄与が最大で約1.5℃(午後10時)という結果を得ている。

電気自動車そのものを対象とした検討事例として、山口ら(2006)⁸⁾は、東京の日本橋の約500m四方を対象とした試算を行っており、全自動車が電気自動車となった場合に8月平均の気温が終日低下し、最大低下量は約0.6℃(午前8時)と試算されている。ただし、この評価は、上空の気象条件を境界条件とした鉛直一次元が多層キャノピーモデルによって行われたものであり、このような検討の一方で、空間的に有限かつ不均一な実際の都市の条件で、風による移流・拡散の影響下で効果を試算することも重要と考えられる。

こうした背景から、本研究ではヒートアイランド現象が問題視されることの多い夏季晴天弱風日の東京23区を対象とした三次元数値シミュレーションにより、全電気自動車(以下、電気自動車)が全面的に普及した仮想的な条件下での気温低下量の予測を試みた。ただし、本

論文で示す予測結果は夏季の一日を対象としたものであるため、通年あるいは夏季平均などを対象とした結果とは異なる点に注意されたい。

2. 電気自動車と排熱

系統電源からの電気をエネルギー源として走行する電気自動車は、走行時のエネルギー効率がガソリン自動車などの内燃機関自動車に比べて、極めて高い点が大きな特徴である。このため、一次エネルギーから車両搭載までの効率をガソリンや軽油の約半分の43%（日本の平均電源構成を想定）としても、総合エネルギー効率はガソリン車の2.9倍、ディーゼル車の2.1倍と試算される⁹⁾。さらに、ここで注目するヒートアイランド現象への影響要因となる都市域への排熱量は、走行時のエネルギー消費量そのものに比例するため、電気自動車の優位性はさらに高く、走行時の走行距離あたりの排熱量は、ガソリン車の5.6分の1、軽油（ディーゼル）車の4.5分の1である⁹⁾。

ただし、ガソリン・軽油自動車と電気自動車の排熱量を比較する際に、注意すべき点が2つある。一つは、電気自動車では充電の過程でエネルギーロスが発生し、その分を都市排熱として考慮する必要があるという点であり、その大きさは14%程度である⁹⁾。もう一つは、ガソリン・軽油自動車の場合、燃焼時に H_2O が発生するため、排熱の一部は大気を直接加熱しない潜熱（水の蒸発熱）の形で放出されるという点であり、その量はガソリン・軽油車の場合、全排熱量の5%程度である¹⁰⁾。

上記2点を勘案した上で、顕熱（大気を直接加熱する熱）として放出される走行量あたりの排熱量を求めると、電気自動車はガソリン車の4.6分の1、軽油車の3.7分の1であり、上述した勘案前の比率（ガソリン車の5.6分の1、軽油車の4.5分の1）よりも差はやや縮小するものの、電気自動車の優位性は依然高い。このため、ガソリン自動車や軽油車に置き換わる形で電気自動車が普及することでヒートアイランド緩和効果が期待できる。

3. 数値モデルの概要

検討には、広域的な熱環境予測を目的として電力中央研究所で開発された三次元数値モデル（CHARM）¹¹⁾を用いた。CHARMでは、数10～数100km程度の水平領域、上空約5kmまでを対象として、三次元風速・気温・比湿（大気中の水蒸気量）の空間的な分布やその時間的な変化が計算される。また、地表性状の違いに応じて、地表・地中の温度、大気への熱・水蒸気の輸送量が計算

される。さらに、地表のうち建物や道路で構成される市街域では、日射や風に及ぼす建物凹凸効果をマクロ的に考慮することで、建物間の空間内の気温、具体的には建物の地上から屋上高さまでの屋外空間内の平均気温（以下、建物間気温）も予測できる（都市地表面サブモデル）。CHARMの概要を図-1に示す。物理方程式等の詳細は既報¹¹⁾を参照されたい。

地表の計算条件としては、標高・土地被覆・排熱（建物・自動車交通など）・建物幾何形状の分布が考慮される。これらのうち、今回の検討で特に重要となるのは自動車交通による排熱分布であるため、その推定方法を次章で述べる。

4. 自動車排熱分布の推定

図-2(1)に示すように、東京23区全体とその周辺域を含む35km四方を東西500m×南北500mの水平格子に分割し、各水平格子内の自動車交通排熱量を推定した。推定する排熱量は、自動車交通量が一日のうちの時間帯によって大きく異なること、排熱の放出形態（顕熱または潜熱）によってヒートアイランド現象への影響特性が異なることを考慮し、各水平格子内における1時間毎、顕熱・潜熱別の値とした。対象年度は後述する道路交通センサスの調査年度にあわせ、平成17年度とした。

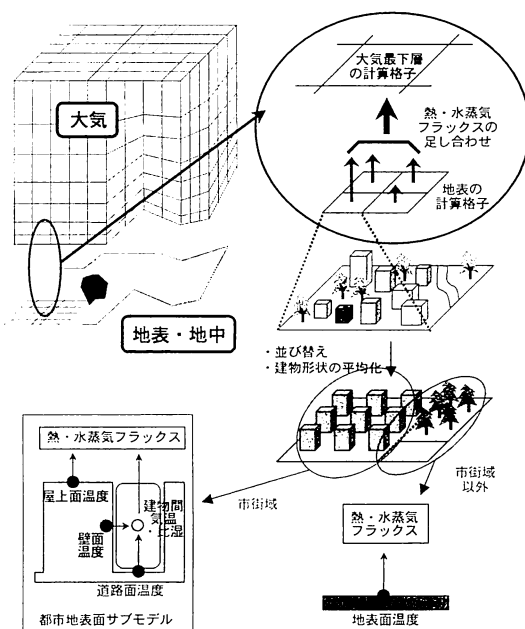


図-1 三次元数値モデル（CHARM）の概要

自動車排熱の推定フローを図-3 に示す。推定手順は、以下の(1)～(6)である(図-3 中の(1)～(6)と対応)。なお、ここでは、乗用車、バス、貨物車を検討対象とし、二輪車は含めていない。

(1) 全道路の面積分布の推定

国土交通省による水平格子間隔 10m の細密数値情報首都圏土地利用(第4 時期)(TDS-113)(以下、細密情報)をもとに各水平格子内の全道路面積を推定した。ただし、集計誤差や対象年度の違い(細密情報は1994 年)を考慮し、東京都統計年鑑による東京 23 区内の各区の平成 17 年の道路面積の数値と整合するよう、各格子内の道路面積を定数倍した(倍率は区毎に異なる)。

(2) 幹線道路の面積・交通量分布の推定

(社)交通工学研究所による平成 17 年度道路交通センサス(以下、センサス)と国土交通省による国土数値情報道路データ(N01-07L)(以下、道路データ)より位置が特定できる高速道路+一般国道+主要地方道を幹線道路と定義し、幹線道路の面積分布、および車種(乗用

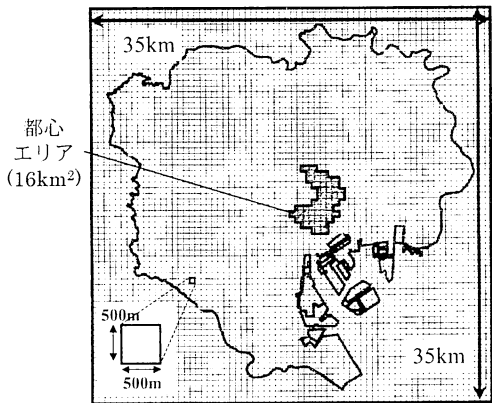
車・バス・小型貨物・普通貨物) 別の一泊あたり交通量分布をそれぞれ求めた(図-4 (1))。

(3) 非幹線道路の面積分布の推定

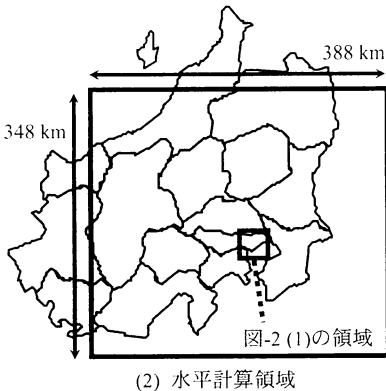
幹線道路以外の道路(一般都道府県道+細街路)を非幹線道路と定義し、上記(1),(2)でそれぞれ求めた道路面積の差から非幹線道路面積の分布を求めた(図-4 (2))。

(4) 非幹線道路の交通量分布の推定

国土交通省による自動車輸送統計年報(平成 17 年度)(以下、自動車統計)をもとに車種別(乗用車・バス・小型貨物・普通貨物)の一泊あたり交通量を求め、(2)で求めた幹線道路の交通量を引くことで非幹線道路の全交通量分布を推定し、道路面積あたりの交通量が場所によらず同一として均等に割り振ることで一泊あたり交通量分布を推定した。東京 23 区内の交通量は、自動車統計による都全体の交通量に東京 23 区の都全体に対する人口比率(東京都統計年報による)を乗じる方法で推定した。車種・道路種別の交通量を表-1 に示す。



(1) 東京 23 区周辺の水平格子分割



(2) 水平計算領域

図-2 水平計算領域および格子分割

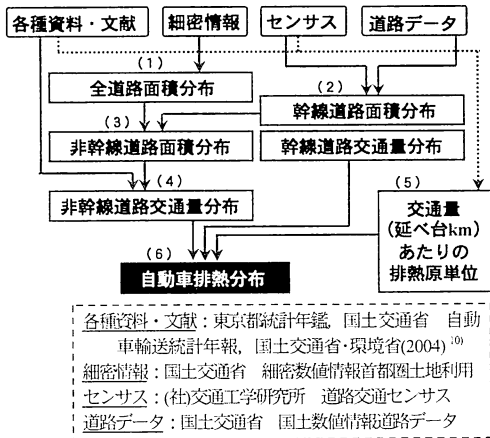


図-3 自動車排熱の推定フロー(図中の番号(1)～(6)は4 章の手順(1)～(6)に対応)

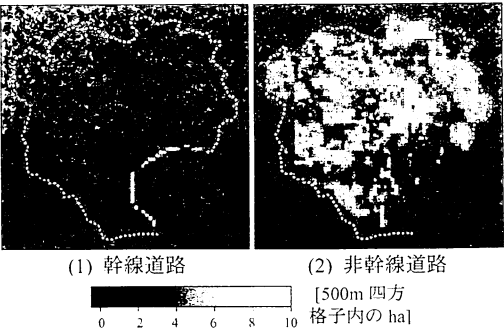


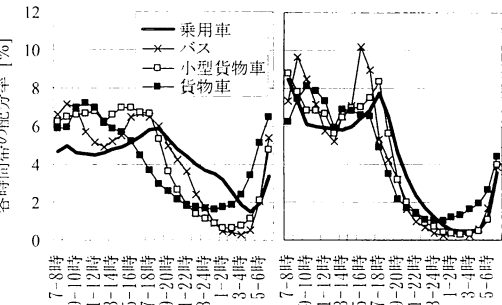
図-4 道路面積分布の推定結果

(5) 排熱原単位の推定

車種（乗用車・バス・小型貨物車・普通貨物車）×道路種（高速道路・一般国道・主要地方道・非幹線道路）別の各区分について、国土交通省・環境省(2004)¹⁰⁾をもとに、顕熱・潜熱別1時間毎の道路交通量あたりの排熱原単位を設定した。ただし、時間帯別の交通量が測定されていない道路の1時間毎の道路交通量配分については、幹線道路は測定されている幹線道路の平均値を、非幹線道路は関東1都6県で日交通量1万台未満の道路の平均値をそれぞれ用いた（図-5）。なお、2章で述べた充電過程でのエネルギーロスについて、本来は個々の車両で走行と充電の時刻や場所が異なると予想されるが、多数を考慮する今回のケースでは個々のケースを想定できないため、全ての車両が地域内で充電されると仮定し、充電ロスは走行時の電力消費量に割り増しされると仮定した。また、夏場を対象とする

表-1 交通量の推定結果 [千台 km/日]

車種 \ 道路種	幹線道路	非幹線道路	合計
乗用車	23,034	39,146	62,179
バス	477	360	837
小型貨物車	7,643	2,886	10,529
普通貨物車	8,473	1,620	10,092
合計	39,626	44,011	83,637
(参考)			
道路面積 [ha]	1,583	9,666	11,249



(1) 時間別データがない幹線道路 (2) 非幹線道路
図-5 道路交通量の時間配分

ため、エアコン需要も考慮した。具体的には、内燃機関自動車はエンジンの動力が、電気自動車は蓄電池からのエネルギーがそれぞれエアコンの稼動に用いられ、両者のエネルギー消費量の増加率は概ね同じと想定し、全車種とも同じエネルギー消費量の増加率（9～20時は32%、それ以外の時間帯は22%と仮定）¹⁰⁾とした。電気自動車については、電気自動車に置き換わる車の燃料源に応じて、ガソリン車の場合には交通量あたりの排熱量が4.8分の1に、軽油車の場合は3.9分の1になると仮定した（顕熱はそれぞれ4.6分の1、3.7分の1）。ガソリン車と軽油車の比率は、車種別に推定した。例えば、軽乗用車はガソリン100%であるため、電気自動車化による削減率が他の車種よりもやや高い。

(6) 排熱分布の推定

現状および2通りの電気自動車普及ケースの計3通りについて排熱分布を推定した。

- ・現状：電気自動車が全く普及していない場合
- ・case-1：乗用車（ただし軽自動車のみ）およびバス・小型貨物車の全て（全走行量の22%に相当）が電気自動車に置き換わった場合
- ・case-2：乗用車およびバス・小型貨物車の全て（全走行量の88%に相当）が電気自動車に置き換わった場合

各ケースの概要および車種別の一日の排熱量を表-2に示す。なお、図-2(1)に示す35km四方のエリアのうち、東京23区外の自動車排熱については、細密情報より推定した各メッシュの道路面積に東京23区内の道路面積あたりの時刻別平均排熱量を乗じる方法で推定した。

自動車からの顕熱排熱量について、現状の分布を図-6に、各ケースの東京23区平均値の時間変化を図-7に示す。道路面積は非幹線道路の方が広い（図-4、表-1参照）が、排熱量は交通量の多い幹線道路で多い。現状では、8時と17時にピークが現れる。現状からの排熱削減率（日平均値）は、case-1が13.1%、case-2が53.1%である。なお、図は省略するが、潜熱量は顕熱量の約20分の1で、分布は顕熱とほぼ同じである。

表-2 検討ケースの概要および車種別の排熱量

	電気自動車の対象とする車種（○…電化）			東京23区内の排熱量（顕熱）[TJ/day]	
	現状	case-1	case-2	現状	電化
乗用車（軽自動車）	—	○	○	27.8	6.1
乗用車（軽自動車以外）	—	—	○	213.9	47.1
バス	—	○	○	9.6	2.6
小型貨物	—	○	○	37.6	8.8
中大型貨物	—	—	—	158.3	—

5. ヒートアイランド緩和効果の予測

前章で述べた自動車排熱の条件下で、CHARMにより建物間気温（3章を参照）を予測した。対象日は晴天弱風の真夏日であった2002年8月29日とし、気象庁の観測データをもとに計算に必要な気象条件を設定するとともに、国土地理院の地理情報データ等をもとに自動車排熱以外の地表条件（標高・土地被覆・建物排熱・建物幾何形状の面的分布）を設定した。気象庁東京管区気象台（都心の大手町）における当該日の風向、風速、気温、日射量の一日の変化を図-8に示す。この日は日最高気温が32℃を超える真夏日であり、天候は晴れ、降雨量はゼロである。風向・風速については、早朝に風が弱く、日中に南よりの海風が発達している。このような風向・風速の一日の変化の特徴は、

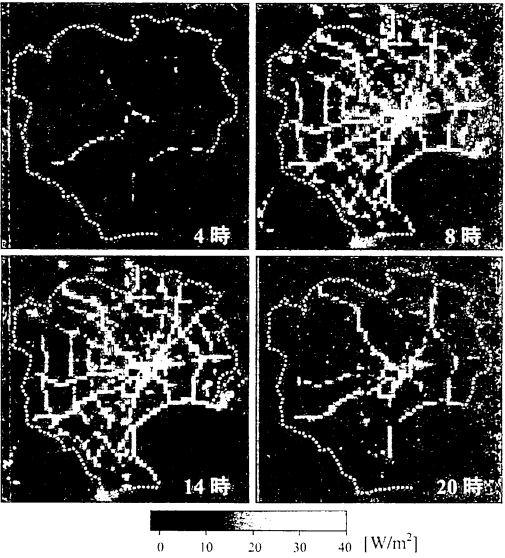


図-6 自動車排熱分布の推定結果（現状、顕熱）

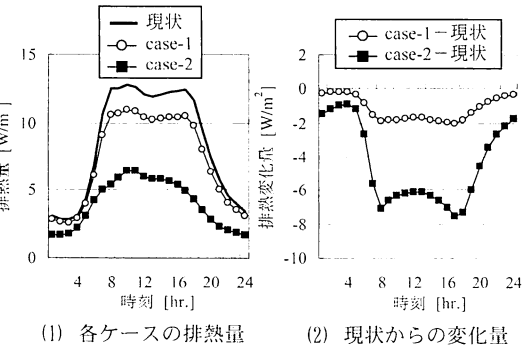


図-7 東京23区平均排熱量の時間変化（顕熱）

関東地方における広域的な気圧傾度風の影響が小さい夏季晴天の平均的な日の特徴¹²⁾と同じである。

今回着目する東京23区は約35km四方の水平領域内に包含される大きさである（図-2(1)）が、首都圏の風系が中部日本全体程度のスケール¹³⁾の海陸風や山谷風の影響下で形成されるという指摘から、水平計算領域は東京23区をほぼ中央とした東西388km×南北348kmとした（図-2(2)）。大気¹⁴⁾の水平計算格子は、領域の周縁部ほど粗い1~4kmの可変格子（直交構造格子）とし、東京23区を包含する35km四方では、大気は全て1km、地表・地中は大気中の半分の500mとした（図-1参照）。大気の鉛直方向は、標高4800mを最上端として下層ほど細かく15層を設定した。最下層は地上約10mである。東京23区内において、当該日の風向・風速、気温の計算結果と実測値との比較を行った結果を図-9に示す。実測値としては、東京都環境科学研究所と東京都立大学（現、首都大学東京）が実施したMETROS（首都圏環境温度・降雨観測システム）による測定データを用いた。実測では、早朝に風が弱く都心部（図-9(2)のArea-C）が高温になっている。また、日中は南よりの海風が発達して、東京23区内の北部（図-9(2)のArea-A）で高温、湾岸部（図-9(2)のArea-D）で低温となっている。これらの特徴は、計算でも再現されている。詳細は既報¹¹⁾を参照されたい。なお、上述したような実測値との比較に加え、同種の数値モデルとの比較による数値モデルの特性評価もまた重要であり、今後の検討課題に挙げられる。

前章で述べたcase-1,2それぞれについて、現状からの建物間気温の変化量（計算結果の差分）の時系列変化を

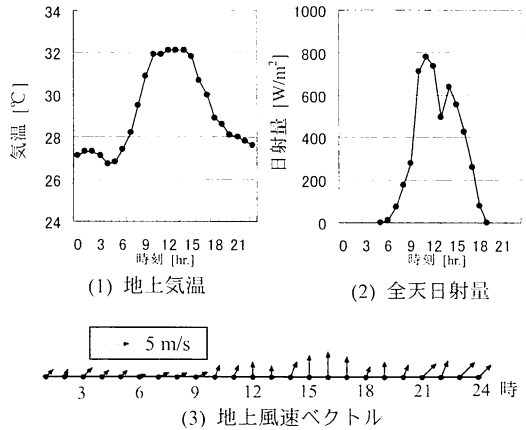
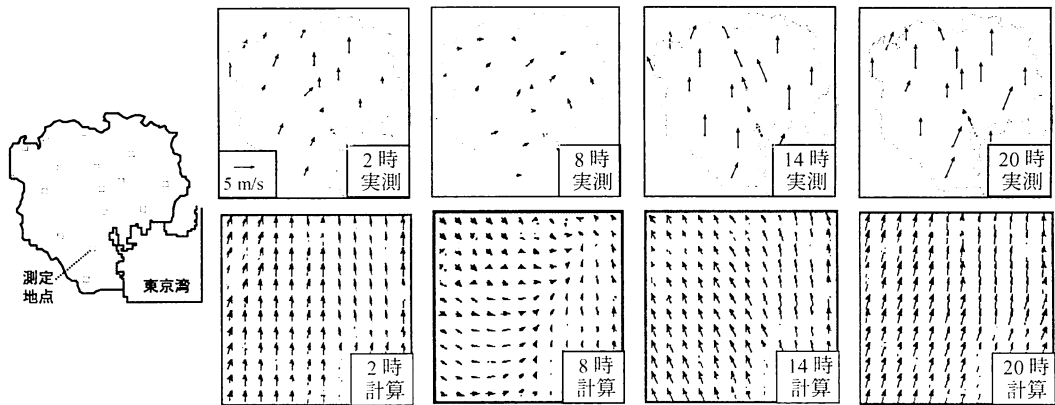
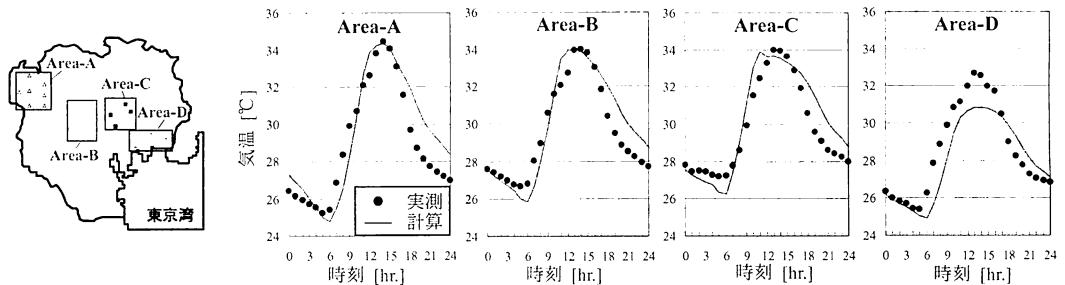


図-8 計算対象日（2002年8月29日）における東京管区気象台（千代田区大手町）の気象状況



(1) 6時間毎の風速分布（計算結果は地上45m、実測は指数則により地上45m風速に換算したもの）



(2) 東京23区内4箇所のエリアにおける気温の時系列変化（計算結果は建物間気温のエリア内平均値、実測は地上1.5mで計測されたエリア内3～7地点の地上1.5m気温の平均値）

図-9 計算結果と東京23区内の測定値（METROS：首都圏環境温度・降雨観測システム）との比較

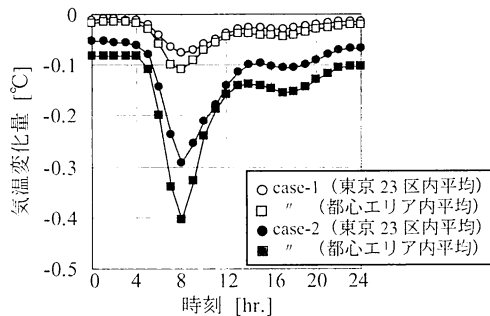


図-10 現状からの地上気温変化量の時系列変化（都心エリアの対象範囲は図-2(1)を参照）

図-10に示す。なお、気温の評価対象として、ここでは東京23区内、および図-2(1)中に示す大手町、霞ヶ関などを含む高密度の業務地域16km²（以下、都心エリア）内の平均気温を示している。

case-2の気温低下量はcase-1の3～6倍であり、軽自動車・バス・小型貨物車に加え、軽自動車以外の乗用車もあわせて電化することにより、都市部の気温低下量がさらに大きくなることが分かる。気温低下

量は午前8時に最大となり、case-2では都心エリア内平均で0.40℃、東京23区内平均で0.29℃である。午前8時に効果が最も大きく現れた理由としては、この時間帯の自動車排熱削減量が既に日中並みに大きかったこと（図-7(2)）に加え、図-9(1)に示されるように日中と比べて風が弱く、大気成層も日中ほど不安定でないため、排熱の影響が地上に大きく現れたものと推察される。また、一日のうちで気温が最も高く冷房エネルギー消費量も多くなる日中14時の気温低下量は、都心エリア内平均で0.14℃、23区内平均で0.10℃である。東京23区内平均の低下量は、当該日の気象条件という前提条件下ではあるが、既報¹¹⁾において検討した緑化推進（屋上緑化・街路樹）の効果に換算すると、東京23区内の緑地面積を約2,000ha増やした効果と同等である。なお、今回想定した気象条件下において、排熱変化量100W/m²あたりの東京23区内平均の建物間気温変化量は、6時に5.9℃、8時に4.5℃、14時に1.7℃であった。

また、上述の建物間気温の低下に伴い、ピーク時の建物冷房電力消費量の削減が期待できる。具体的には、ピーク時（14時）の東京23区平均気温低下量（0.10℃）と気温感応度の推計値30～40万kW/℃¹¹⁾から、3～4万

kW のピーク電力削減が期待される。この数値は、一般家庭のピーク電力を大きくではあるが 3~4kW とすれば約一万世帯分に相当する。

case-2 について、8 時と 14 時における排熱削減量と気温低下量の分布を図-11 (1), (2) に示す。両時刻とも排熱削減量の多いエリアで気温低下量が大きい。南東よりの海風が見られる 14 時には、排熱削減効果が移流により風下側に積算されるため、東京 23 区内の風下側にあたる北西部で気温低下量がやや大きくなっている。なお、上述した移流の効果に関して、同日の気象条件下で、建物からの人工排熱量を倍増させた場合の気温変化量を調べた検討事例¹⁴⁾では、日中 14 時における都心の気温上昇量は、都心 3km 四方の排熱を倍増させた場合は 0.57℃、東京 23 区全体を倍増させた場合は 0.78℃であり、都心の周辺域における排熱の変化が気温に影響を及ぼすことが示されている。

6. おわりに

本研究ではヒートアイランド現象が問題視されやすい夏季の晴天真夏日の一日（2002 年 8 月 29 日）を対象として、東京 23 区内に電気自動車が普及した際のヒートアイランド緩和効果を予測した。電気自動車は走行時

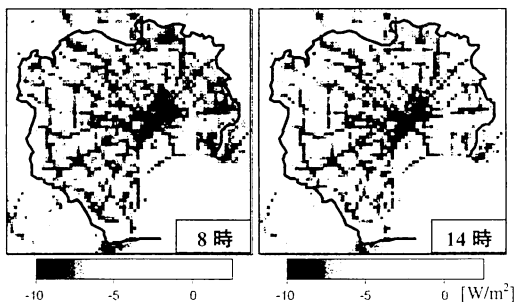
のエネルギー効率が非常に高く、ガソリン・軽油車に置き換わることで排熱量が削減され、ヒートアイランド緩和が期待できる。その効果は、普通貨物車以外の全自動車（全走行量の 88%）が電気自動車に置き換わった場合、午前 8 時に最大となり、東京 23 区内平均の気温低下量は 0.29℃と予測された。また、日中 14 時の気温低下量は 0.10℃であり、この数値は、東京 23 区内の緑地面積を約 2,000ha 増やした効果と同等で、一般家庭約一万世帯分のピーク電力に相当する冷房電力削減効果が期待できることが示された。

電気自動車の普及は、本研究で対象としたヒートアイランド緩和以外にも、一次エネルギー消費量の削減や大気汚染物質の削減といった様々なメリットが期待できる。本研究では、夏季の一日を事例とした解析を実施したが、今後は強風日や冬季（暖房日）なども含め、総合的な観点から環境負荷低減効果を評価することが重要と考えられる¹⁵⁾。

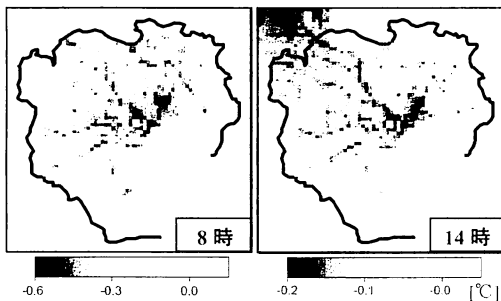
謝辞： 株式会社アーク情報システムの鈴木宏氏、高橋真耶氏には、道路排熱量の推定に際して、多大なご協力を戴いた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 環境省ヒートアイランド実態解析調査検討委員会：平成 12 年度ヒートアイランド現象の実態解析と対策のあり方について報告書，2001。
- 2) 玄地裕，井原智彦，岡野泰久：ヒートアイランド現象によりもたらされる環境影響の定量化，日本気象学会 2008 年度春季大会講演予稿集，pp.306，2008。
- 3) ヒートアイランド対策関係府省連絡会議：ヒートアイランド対策大綱，2004。
- 4) 水島雅文：ヒートアイランド現象の実態と対策の展望，Urban Green Tech，No.39，pp.62-65，2000。
- 5) 守田優：都市の人工熱排出構造について－日本の 8 大都市を対象にして－，土木学会環境システム研究，vol.21，pp.19-26，1993。
- 6) (財)省エネルギーセンター：平成 16 年度ヒートアイランド現象緩和に対する省エネ等の効果に関する調査報告書，2005。
- 7) Ichinose, T., K. Shimodouzon and K. Hanaki: Impact of anthropogenic heat on urban climate in Tokyo, Atmospheric Environment, 33, pp.3897-3909, 1999。
- 8) 山口和貴，遠藤康之，亀卦川幸浩，玄地裕，井原智彦：省エネルギー策の導入によるヒートアイランド緩和効果の評価－ヒートポンプ給湯機と電気自動車－，第 25 回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集，pp.109-112，2006。
- 9) JHFC 総合効率検討特別委員会，財団法人日本自動車研究所：JHFC 総合効率検討結果，2006。
- 10) 国土交通省，環境省：平成 15 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，2004。
- 11) 田村英寿，石井康一郎，横山仁，岩坪哲四郎，平口博丸，



(1) 排熱変化量 (case-2－現状) 分布 (顕熱)



(2) 地上気温変化量 (case-2－現状) 分布
(注：8 時と 14 時でレンジが異なる)

図-11 8 時と 14 時の分布比較

- 安藤晴夫, 山口隆子, 三上岳彦, 市野美夏, 秋山祐佳里 :
三次元数値シミュレーションによる東京 23 区のヒートアイランド対策導入効果予測, 電力中央研究所研究報告, N05032, 2006.
- 12) 藤部文昭 : 海陸風の季節的特性, 天気, Vol.28, No.6, pp.27-35, 1981.
- 13) 栗田秀實, 植田洋匡, 光本茂記 : 弱い傾度風下での大気汚染の長距離輸送の気象学的考察, 天気, Vol.35, No.1, pp.23-35, 1988.
- 14) 田村英寿, 平口博丸 : 広域風の影響下での都市熱環境予測手法の開発, 電力中央研究所報告, N05033, 2006.
- 15) 池谷知彦, 佐藤歩, 田村英寿, 馬場健司・田頭直人 : 電気自動車導入による都市環境負荷低減効果の評価, 電力中央研究所報告, Q08030, 2009

PREDICTION OF HEAT ISLAND MITIGATING EFFECT BY SPREADING ELECTRIC VEHICLES IN TOKYO 23 WARDS

Hidetoshi TAMURA and Tomohiko IKEYA

It is expected that the electric vehicle (EV) bring the decrease in anthropogenic heat released in urban area and mitigating the heat island phenomenon by its high efficiency of energy use. In this study, a three dimensional numerical model is adopted to Tokyo 23 wards (Tokyo) on a fine calm summer day. A numerical simulation is carried out for cases before and after introducing EV to 88% of total distance run for vehicles, and the effect of EV is estimated by the differences in air temperature near the ground for these two cases. As a result, it is shown that the area-averaged decrease in temperature over Tokyo is predicted 0.10°C at 14:00, which is equivalent to the effect of urban greening in 2,000ha of Tokyo. Furthermore, the decrease in temperature reveals larger on the leeward in Tokyo by the advection of heat caused by sea breeze.