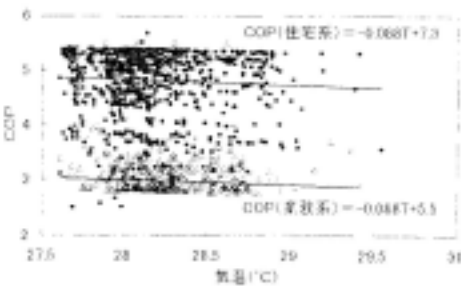
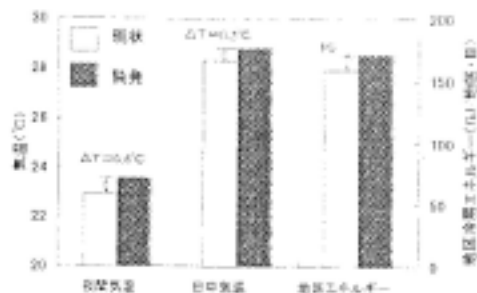


タイトル : ヒートアイランド現象の緩和による冷房エネルギー消費の抑制に関する解析的研究		文献No.0942
著者(所属) : 足永靖信(建設省建設研究所)、ヴタンカ(埼玉大学)、浅枝隆(埼玉大学大学院)		
年次 : 2000年	出典 : 地球環境シンポジウム講演論文集、8巻、229-234頁	
対象地区/都市/地域 : 関東地域	分類 : C.人工排熱要因分析	
<p>研究のねらい :</p> <p>本研究は、ヒートアイランド現象および建物のエネルギー負荷の熱的構造を数理モデル化し、ヒートアイランド現象の緩和による冷房エネルギー消費の抑制に関する検討を行うものである。そのために建物の冷房負荷算定モデルと都市大気モデルの連成システムを構築し、都市気候の形成と人工排熱の発生を動的な形で関係づけることとした。そして、広域と街区の2つのスケールからヒートアイランド現象の予測を試み、都市のエネルギー消費特性について述べたものである。</p>		
<p>研究成果 :</p> <p>広域スケール(関東地域:480km×400km)の解析では、人工排熱は冷房のエネルギー消費量と冷房負荷の和を土地面積あたり(8km×8km)で表した。これによると首都圏を中心にピークで約100~150W/m<sup>2</sup>の値になっており、エネルギー消費が集中していることが分かる。</p> <p>詳細スケール(街区)の解析では、500m四方の領域について、10mメッシュポリゴン毎の気温とCOPの関係を住宅系と業務系についてみた(図14)。</p> <p>緑地の省エネルギー効果に関しては、対象地区(約緑地率5割)について、今後の開発(アスファルト化)による気温変化、地区冷房エネルギー消費量の増加をみた結果、当該地区は潜在的に約8%の省エネルギー効果を地域の緑から享受していることが示された(図15)。</p>		
		
図14 気温とCOPの関係		図15 数値計算による地区開発の熱環境影響予測
<p>関連論文 :</p> <p>1.市街地の建物における空調による人工排熱負荷の数値解析 1998 (DB 977)</p> <p>2.GISを用いた東京大都市計画情報の分析 2000 (DB 1026)</p>		
備考 :		

タイトル : 都市ヒートアイランド現象の空調・給湯用エネルギー消費への影響評価		文献No.0954
著者(所属) : 平野勇二郎(東京大学大学院)、茅陽一(慶應義塾大学)、柴崎亮介(東京大学)		
年次 : 1999年	出典 : 土木学会論文集、629号、83-96頁	
対象地区/都市/地域 : 東京大都市圏		分類 : B.都市熱環境の分析
<p>研究の概要 :</p> <p>本研究の目的は、東京大都市圏を対象とし、ヒートアイランド現象により生じている冷房用エネルギー消費の増大と暖房・給湯用エネルギー消費の減少をそれぞれ定量化し、ヒートアイランド現象のエネルギー消費への影響を明らかにすることである。そこでまず、気温を考慮したエネルギー消費原単位の推定式を作成した。また、現状の気温分布と、ヒートアイランドが生じないと想定した場合の気温分布を推定した。その上で、それぞれの気温分布について、エネルギー消費の空間分布をメッシュ単位で推定し、結果を比較した。この結果、東京においてはヒートアイランド現象により、空調・給湯用エネルギーの年間総消費量は家庭部門では減少、業務部門では増大しており、全体では減少していることが明らかになった。</p>		

タイトル：都市冷房エネルギー需要への波及効果を考慮したヒートアイランド対策評価モデルの開発	文献No.0966
---	-----------

著者(所属)：亀卦川幸浩(富士総研)、玄地裕・吉門洋・近藤裕昭(通産省工業技術院資源環境技術研究所)
--

年次：2000年	出典：第28回環境システム研究論文発表会講演集 28巻、357-364頁
----------	--------------------------------------

対象地区/都市/地域：大手町地区、練馬(東京)	分類：D.モデルシミュレーション E.対策
-------------------------	-----------------------

研究のねらい：

- ・数値モデルは、メソスケール気象モデル(MM)と一次元都市キャノピーモデル(CM)を結合し、更にCMが算出する街区気象条件に対応するビル側での熱的応答を表現すべく、新たにビルエネルギー・廃熱算定モデル(BEM)を作成した。3つのモデルの統合により、夏季都市高温化対策評価モデルを構築した。
- ・人工排熱データは、ビルエネルギー・廃熱算定モデル(BEM)を使用。このモデルは、都市キャノピー大気～空調建築物間における熱交換過程の簡易表現を目的としたBOX型熱収支モデルである。各建物は、BEM上において1つのBOXとして扱われる。BOX(1建物)内の温度・湿度等については、空間平均値を予測対象とする。BEMは、非定常計算により建物に発生する冷房熱負荷を顕熱分と潜熱分に分離して計算する。
- ・一次元都市キャノピーモデル(CM)へフィードバックする人工廃熱量は、上記の建物廃熱と自動車廃熱を考慮した。



図1 夏季都市高温化対策評価モデルの構成

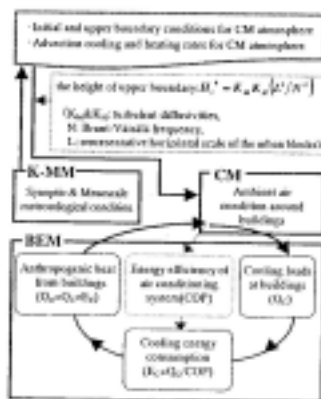


図2 モデル計算フロー

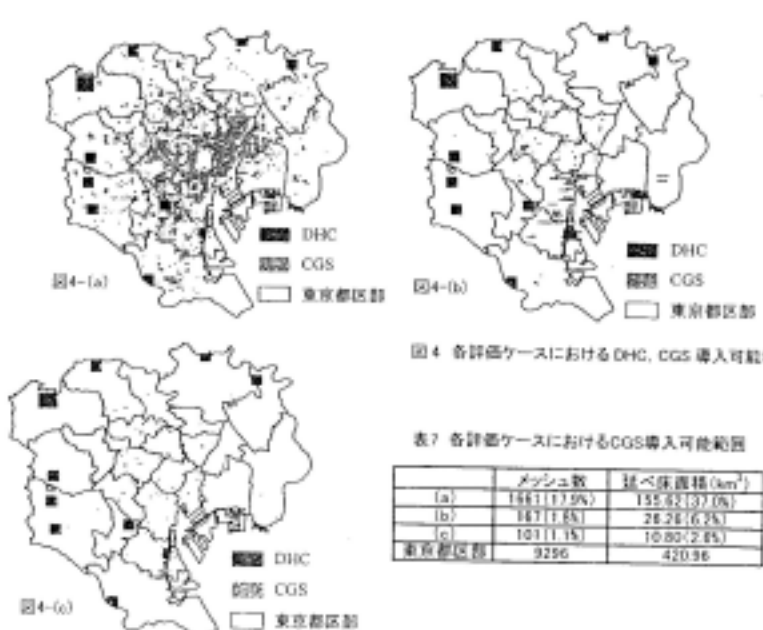
研究成果：

ヒートアイランド対策効果の提言は次の通り。

- ・大手町街区(高層業務街)では、外気への全人工廃熱を無くす事で、地上気温は1℃強降下し、冷房エネルギー消費は約6%削減されることが示された。冷房削減の一具体策として、著者らは土壌熱源型地域冷暖房システムの導入を提案している。
- ・練馬街区(低層住宅街)では、冷房廃熱の全量削減による効果は、外気温に対して-0.57℃、冷房エネルギー消費にして2.57%の削減に止まった。これは、練馬地区キャノピー大気の支配的加熱源が人工廃熱でなく建築物面からの顕熱輸送である事に依るものと推察された。したがって、低層住宅の場合、屋根面の高アルベド化等の建物表面に関わる対策がより大きな効果をもたらす可能性がある。

関連論文：

備考：

タイトル : コージェネレーションシステムと清掃工場排熱利用の地域冷暖房システムの導入によるCO <sub>2</sub> 排出削減減量の評価～東京都区部におけるケーススタディ～		文献No.0975															
著者(所属) : 並木貴司(東京大学大学院)、荒巻俊也(東京大学先端科学技術研究センター)、花木啓祐(東京大学大学院)																	
年次 : 2001年	出典 : 環境システム研究論文発表会講演集、29巻、27-35頁																
対象地区/都市/地域 : 東京都区部	分類 : E.対策																
研究のねらい : 東京都区部における民生用エネルギー供給に伴うCO <sub>2</sub> 排出にDHCとCGSの導入による削減可能性の評価を行った。																	
研究成果 : 複数の評価ケースを設定し、各ケースにおけるCGS導入可能地区の用途分布の特徴や、DHCとCGSそれぞれによる削減効果などについて、都区部全体からの検討を行った。 解析を経て、各評価ケースにおけるCGS導入可能条件は次のようになった。 a) 年間電力負荷が20000GJ以上で、かつ同温熱負荷が17000GJ以上、もしくは15000~17000GJで、事務所の面積割合が30%以下。 b) 年間電力負荷が48000GJ以上で、かつ同温熱負荷が43000GJ以上。 c) 年間電力負荷(x)が30000GJ以上で、かつ同温熱負荷が44000GJ以上で、 $y \geq 0.8x$ かつ $y > 3/7x + 31000$ の双方を満たす。 各評価ケースにおけるCGS導入可能範囲を表7、DHC、CGS導入可能地域を図4に示す。																	
 <p>図4 各評価ケースにおけるDHC、CGS導入可能地域</p> <p>表7 各評価ケースにおけるCGS導入可能範囲</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>メッシュ数</th> <th>総床面積(km<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(a)</td> <td>1647(17.9%)</td> <td>155.62(37.0%)</td> </tr> <tr> <td>(b)</td> <td>167(1.8%)</td> <td>28.28(6.7%)</td> </tr> <tr> <td>(c)</td> <td>101(1.1%)</td> <td>10.80(2.6%)</td> </tr> <tr> <td>東京都区部</td> <td>9296</td> <td>420.96</td> </tr> </tbody> </table>				メッシュ数	総床面積(km <sup>2</sup> )	(a)	1647(17.9%)	155.62(37.0%)	(b)	167(1.8%)	28.28(6.7%)	(c)	101(1.1%)	10.80(2.6%)	東京都区部	9296	420.96
	メッシュ数	総床面積(km <sup>2</sup> )															
(a)	1647(17.9%)	155.62(37.0%)															
(b)	167(1.8%)	28.28(6.7%)															
(c)	101(1.1%)	10.80(2.6%)															
東京都区部	9296	420.96															
関連論文 :																	
備考 :																	

タイトル : メソスケール気象モデルによる上海周辺地域における熱環境シミュレーション	文献No.0976
著者(所属) : 白迎玖(東北公益文科大学)、一ノ瀬俊明(国立環境研究所)、太田一行(慶應義塾大学大学院)	
年次 : 2001年	出典 : 環境システム研究論文集、29巻、109-116頁
対象地区/都市/地域 : 中国上海市	分類 : D.モデルシミュレーション E.対策
<p>研究の概要 :</p> <p>発展途上国の巨大都市において、悪化の著しい熱環境を改善する意図を念頭におき、中国の最大都市である上海を対象としてメソスケール気象モデルによる夏季静穏日の地上気温及び地上風系の数値シミュレーションを行った。また、急激な都市の発展が都市熱環境に与える影響を把握した。都市熱環境の改善には、人工排熱の削減より都市部の緑化促進などの土地被覆改善の方が有効であることが確認された。</p>	

タイトル : 市街地の建物における空調による人工排熱負荷の数値解析	文献No.0977
著者(所属) : ヴタンカ(埼玉大学)、足永靖信(建設省建築研究所)、浅枝隆 藤野毅(埼玉大学)	
年次 : 1998年	出典 : 環境システム研究、26巻、297-302頁
対象地区/都市/地域 : モデル構築	分類 : D.モデルシミュレーション
<p>研究の概要 :</p> <p>街区スケールの熱環境予測を適用するためのモデルを開発し、都市キャノピー内外の一般的な熱環境特性を再現することを試みた。さらに、室内空調機器の外部放熱を空調負荷と外部気温により関数化し、各建物から空調負荷をそれぞれ算出することにより、市街地の熱負荷を求め、建物と屋外熱環境のダイナミックな相互作用を算出することを試みた。</p>	

タイトル : 上海市における人工排熱について	文献No.0980
著者(所属) : 白迎玖(慶應義塾大学大学院)、一ノ瀬俊明(国立環境研究所)	
年次 : 2000年	出典 : 環境システム研究論文発表会講演集、28巻、329-338頁
対象地区/都市/地域 : 中国上海市	分類 : C.人工排熱要因分析
<p>研究の概要 :</p> <p>中国では、人工排熱の空間分布を把握するための土地利用現況、道路交通、家庭エネルギー消費などの調査を行うことが容易ではないが、本研究では各種統計データ(上海統計年鑑、中国統計年鑑、中国富力、上海市地図集)などを活用することにより、まず、上海市における部門別のエネルギー消費の原単位を推定し、さらに市内の各区ごとの消費量を推計し、その結果に基づいてUHIと都市の人工排熱との関係の分析を行った。</p>	

タイトル：都市代謝シミュレーションシステムの開発 文献No.0990

著者(所属)：一ノ瀬俊明 花木啓祐(東京大学先端科学技術研究センター)、川原博満 伊藤泰志(富士通エフ・アイ・ビー)、松尾友矩(東京大学工学部)

年次：1994年 出典：土木学会年次学術講演会講演概要：集2部、49巻、936-937頁

対象地区/都市/地域：東京都区部 分類：D.モデルシミュレーション

研究のねらい：  
都市代謝系の構造を総合的に評価していくためのツールとして「都市代謝シミュレーションシステム」を開発した。

研究成果：  
本システムは都市をマクロに捉えた時のエネルギー代謝系において、発生源から排出される未利用エネルギーを回収し周囲の地域に効率よく供給するべく、エネルギー回収施設等の最適配置計画検討を支援するものである。

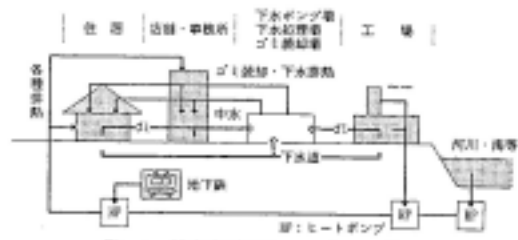


Fig.4 都市代謝構造のモデリング例

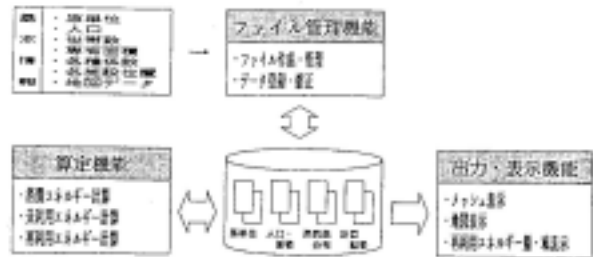


Fig.5 都市代謝シミュレーションシステムの概要



Fig.6 都市代謝シミュレーションシステムの処理フロー

関連論文：

備考：

タイトル : 都市道路におけるエネルギー消費量の推定		文献No.0991
著者(所属) : 五十嵐勝(東京建設コンサルタント)、神田学(山梨大学工学部)		
年次 : 1995年	出典 : 土木学会第50回年次学術講演会講演概要 : 集、50巻、1012-1013頁	
対象地区/都市/地域 : 甲府市	分類 : C.人工排熱要因分析	
<p>研究のねらい :</p> <p>交通量とエネルギー消費量の関係に焦点をおき、車種別6分類についての渋滞時、非渋滞時のエネルギー消費量の推定手法を提示するとともに、実測交通量データをもとに、甲府市内9路線について応用結果を報告している。</p>		
<p>研究成果 :</p> <p>図1、2は自由速度80km/h、1車線当たりの路幅を5.5mとして、交通量を順次増加させた時の車種別燃費推定モデルによるエネルギー消費量を表し、それぞれ1800cc乗用車、4ト貨物車の渋滞時と非渋滞時のもの、および10.15モード燃費を用いたものである。渋滞時には非渋滞時の平均2~3倍のエネルギー消費をしていることが推定される。図3、4は市内の国道20号、山の手通りを例にとったに日交通量に対する10.15モード、渋滞時燃費それぞれの場合のエネルギー消費量である。これから、朝夕のラッシュ時には単位面積当たり10.15モードの約2倍(南中時の日射量に匹敵する値)となることがわかる。</p>		
<p>図-1 (1800cc)</p> <p>図-2 (4ト)</p> <p>車種別エネルギー消費量</p>		
<p>図-3 10.15モードにおけるエネルギー消費量</p> <p>図-4 渋滞時におけるエネルギー消費量</p>		
関連論文 :		
備考 :		

タイトル : 東京 23 区を対象とした建物間気温への人工排熱影響に関する数値実験		文献No.0992
著者(所属) : 田村英寿 水鳥雅文(電力中央研究所)		
年次 : 2000 年	出典 : 環境システム研究論文集、28 巻、63-68 頁	
対象地区/都市/地域 : 東京都区部		分類 : B.都市熱環境の分析 D.モデルシミュレーション
<p>研究の概要 :</p> <p>建物群の効果を考慮して建物間気温を予測できる都市キャノピーモデルを開発するとともに、このモデルを組み込んだ三次元数値モデルにより、真夏の東京 23 区を対象とした熱環境シミュレーションを実施した。その結果、日中の建物間においては、都心の北西側のみならず人工排熱が極めて高い都心や副都心でも気温が高くなるという解析結果が得られた。続いて、人工排熱が建物間気温に及ぼす影響について解析を行った。その結果、人工排熱量を一律に 50%削減した場合、日中の建物間の気温は建物直上よりも約 2 倍低下しやすいこと、建物間に放出される人工排熱量の 50%を建物直上に放出させた場合でも、日中の都心の建物間では、人工排熱量を 50%削減した場合の半分程度気温が低下することが示唆された。</p>		

タイトル : 東京 23 区人工排熱分布の経年変化と他都市との比較		文献No.0993
著者(所属) : 水鳥雅文 田村英寿(電力中央研究所)		
年次 : 2000 年	出典 : 地球環境シンポジウム講演論文集、8 巻、199-204 頁	
対象地区/都市/地域 : 東京都区部、大阪市、名古屋市		分類 : C.人工排熱要因分析
<p>研究の概要 :</p> <p>東京 23 区を対象として 1974 年から 1994 年までの 5 年毎の夏季人工排熱マップを作成し、人工排熱分布の時空間構造とその変遷および大阪市や名古屋市との分布特性の相違について考察した。今回作成した排熱マップの特徴は(1)首都圏土地利用細密情報という高空間分解能の土地利用情報を用いることにより、細密な排熱分布を得ることが可能であること、(2)1974 年から 1994 年にかけて 5 年間毎の人工排熱分布を求めていること、および(3)発生エネルギー源別、特に一般電力と冷房用電力を区分して評価していること、などである。</p> <p>排熱分布の経年変化をみると、都心部や新宿副都心において排熱量の増加とその増加量の拡大傾向が認められ、業務及び運輸部門におけるエネルギー消費の増加が大きいものと推定された。また、大阪市及び名古屋市との比較では、東京 23 区は他都市と異なり排熱量の特に大きい地域が複数分散して認められることが特徴であり、周辺区部の排熱レベルは大阪市と名古屋市の場合の中間に位置することが示された。</p>		

タイトル : 東京の人工排熱量の時間変動について(第 2 報)		文献No.0994
著者(所属) : 竹内友昭 守田優(芝浦工業大学)		
年次 : 1992 年	出典 : 土木学会年次学術講演会講演概要 : 集 2 部、47 巻、376-377 頁	
対象地区/都市/地域 : 東京都区部		分類 : C.人工排熱要因分析
<p>研究の概要 :</p> <p>人工排熱構造の第 2 報として、人工熱排出の時間変動、特に熱帯夜で問題になる夏期 8 月の人工熱排出量の昼間・夜間の時間変動を明らかにすることを目的とした。研究結果として、都心 4 区では昼間で 140W/m<sup>2</sup>、夜間でも最低 50W/m<sup>2</sup>前後の大きな人工熱の排出が見られる。特に、昼間は建物や地表面からの顕熱は大きいヒートアイランド現象への寄与ではその比重は小さく、区部における夜間のエネルギー使用の相対的な増加が推察され、クーラーや冷房による排熱が寄与しているものと思われる。</p>		



タイトル：東京都23区における人工排熱の時空間分布の推定 文献No.0995

著者(所属)：河原能久 小林裕明 末次忠司 木内豪(建設省土木研究所)

年次：1999年 出典：環境システム研究、27巻、715-720頁

対象地区/都市/地域：東京都区部 分類：C.人工排熱要因分析

研究のねらい：  
 本研究の目的は、1)東京都23区の1996年時点での人工排熱の状況を把握すること、2)2010年時点での人工排熱を推計することである。

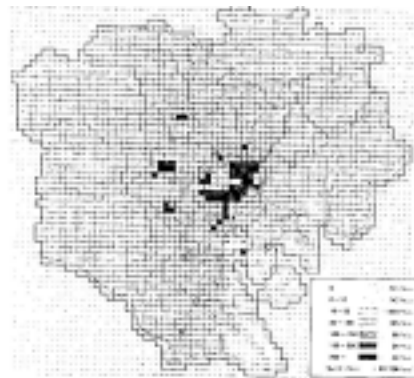
研究成果：  
 建物排熱の推計は図1に示す手順により、建物以外からの人工排熱量の推定は火力発電所、清掃工場、工場、自動車交通について行った。表8に排熱源別の年間排熱量(現在)、図3・4に8月夏季代表日における昼間の排熱量(現在、将来)を示す。



図-1 建物排熱の推計手順

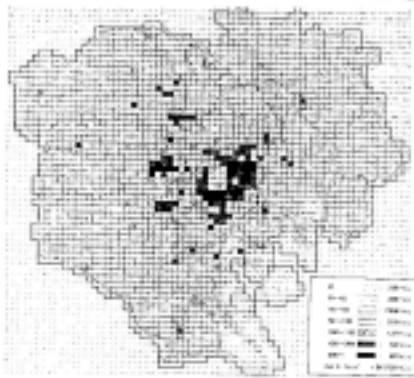
表-8 23区での年間排熱量の比較(1996年)(単位:TJ/year)

建物排熱	火力発電所	清掃工場	工場	自動車
295,300	8,400	23,900	43,200	160,200



(a) 13時から14時

図-3 8月における建物と自動車交通からの排熱量(1996年)



(a) 13時から14時

図-4 8月における建物と自動車交通からの排熱量(2010年)

関連論文：  
 1. 東京23区における人工排熱量の分布特性について 1999 河原能久 小林裕明 末次忠司(建設省土木研究所)土木学会年次学術講演会講演概要集7部、54巻、304-305頁 (未入手)

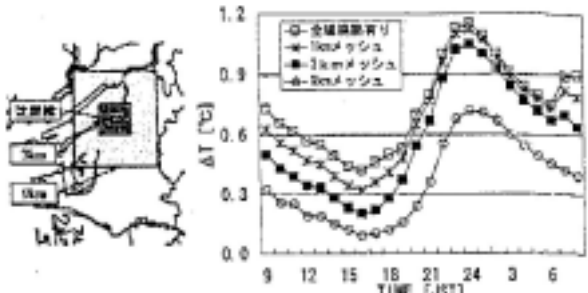
備考：

タイトル : 人工排熱が都市のヒートアイランド現象に及ぼす影響の CFD 解析	文献No.0997
著者(所属) : 吉田伸治(福井大学)、大岡龍三 原山和也(東京大学生産技術研究所)、村上周三(慶應義塾大学)	
年次 : 2002 年	出典 : 福井大学工学部研究報告、50 巻、1 号、7-11 頁
対象地区/都市/地域 : 首都圏	分類 : C.人工排熱要因分析
<p>研究の概要 :</p> <p>首都圏の夏期を対象とした局地気候解析を行い、人工排熱の有無がヒートアイランド形成に及ぼす影響を検討する。さらに、局地気象モデルにおける人工排熱の取扱の違いが予測結果に及ぼす影響について検討した。結果は、人工排熱の有無により、地表面温度、気温ともに最高 1.5 程度の温度差が生じる。また、人工排熱の解析上での取扱の相違により、地表面温度で最高 0.5 、気温で最高 1 の予測結果の差が生じる。</p>	

タイトル : 都市熱環境評価モデルを用いたヒートアイランド現象の解明とその改善策に関する研究(その 1) 都市における人工廃熱が都市熱環境に及ぼす影響	文献No.1001
著者(所属) : 鳴海大典(大阪大学大学院)、大谷文人(阪急電鉄)、近藤明 下田吉之 水野稔(大阪大学大学院)	
年次 : 2000 年	出典 : 日本建築学会計画系論文集、562 号、97-104 頁
対象地区/都市/地域 : 大阪府域	分類 : D.モデルシミュレーション
<p>研究の概要 :</p> <p>エネルギー環境データベースを都市熱環境評価モデルの地表面境界条件として使用することによって、都市における人工廃熱が都市熱環境に及ぼす影響に関して検討を行った。検討結果から得られた知見を以下の通り。1)大阪府域の気候特性に関して現況を再現した。2)気候特性を精度良く再現するためには 1km 程度の詳細なメッシュに対して、都市キャノピー形状や人工廃熱などの都市性状を再現することが不可欠である。3)夜間は日中と比較して廃熱量が減少するものの、気温上昇幅は 3 倍近い値を示した。また、昇温域に関しても昼夜で明確な違いが認められた。4) 臨海部では人工廃熱の影響により陸風変化時刻が遅くなる。5)最も気温に影響を及ぼす時間帯は夜明け前であった。6)夜間における人工廃熱は夜間気温を上昇させるだけでなく、午前中にもその影響を引きずる。7)人工排熱の有効対策範囲は、特に夜間には周囲からの影響が強く、かつその影響範囲も大きいことから、都市熱環境の改善には広域的対策が不可欠である。</p>	

タイトル : 大阪府域を対象としたヒートアイランド緩和対策に関する研究-人工廃熱に関する検討-	文献No.1002
著者(所属) : 鳴海大典 大谷文人 近藤明 下田吉之 高原洋介 水野稔(大阪大学大学院)	
年次 : 2002 年	出典 : 第 18 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集、487-492 頁
対象地区/都市/地域 : 大阪府域	分類 : C.人工排熱要因分析 E.対策
<p>研究の概要 :</p> <p>気象観測データを基にして大阪府域の熱環境の現状を把握すると共に、ヒートアイランド緩和策を講じる際に配慮すべき事項について検討を行う。その結果に配慮した上で、エネルギー環境データベースを都市熱環境解析シミュレーションモデルの地表面境界条件として使用することによって、特に民生部門での人工廃熱に関する対策が都市の熱環境に及ぼす影響を検討し、以下の知見を得た。1)商業地域では、日中は夜間と比較して 3 倍強の顕熱を排出するにも関わらず、約 1/3 の温度上昇幅(日中 0.4 、夜間 1.1 )にとどまった。2)海風が発達する地域では、人工廃熱が広く拡散することによって気温上昇が抑えられた。3)部門別では交通廃熱が気温に最も強い影響を及ぼした。4)高密度熱需要地区に CGS 地域熱供給を導入した場合、域内トータルの一次エネルギー消費量は削減されるものの、夜間の余剰廃熱に伴う顕熱量の増加が気温に影響を及ぼした。</p>	

タイトル : 都市熱環境評価モデルを用いたヒートアイランド現象の解明とその改善策に関する研究(その1)大阪府域の気候特性に関する再現結果		文献No.1003
著者(所属) : 鳴海大典(大阪大学大学院)、大谷文人(阪急電鉄)、下田吉之 水野稔(大阪大学大学院)		
年次 : 2002年	出典 : 日本建築学会大会学術講演梗概集、905-906頁	
対象地区/都市/地域 : 大阪府域	分類 : D.モデルシミュレーション	
<p>研究の概要 :</p> <p>人工廃熱に関する検討を行う前段として、都市熱環境評価モデルおよびエネルギー環境データベースを用いて、大阪府域を対象に気候特性を再現した。再現結果から、精度の良い再現には、ある程度細かいメッシュに対して都市性状を再現することが不可欠と考えられる。</p>		

タイトル : 都市熱環境評価モデルを用いたヒートアイランド現象の解明とその改善策に関する研究(その2)都市における人工廃熱が都市熱環境に及ぼす影響 02A0635841		文献No.1004
著者(所属) : 大谷文人(阪急電鉄)、鳴海大典(大阪大学大学院)、下田吉之 水野稔(大阪大学大学院)		
年次 : 2002年	出典 : 日本建築学会大会学術講演梗概集、907-908頁	
対象地区/都市/地域 : 大阪府域	分類 : B.都市熱環境の分析 D.モデルシミュレーション	
研究のねらい : 数値モデルとして、都市熱環境モデルは近藤らの「数値モデルによる地域開発の微気象影響評価」、人工排熱データは、下田らの「大阪府におけるエネルギーフローの推定と評価 - 都市における物質・エネルギー代謝と建築の位置付け その1 - 」よりエネルギー環境データベースを用いた。		
研究成果 : <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対策範囲の影響を検討することを目的として、あるメッシュ範囲の廃熱を0とした場合と大阪府全域で廃熱を0とした場合を比較し、廃熱0メッシュを拡大した時の中心メッシュにおける気温低減度について検討した。</li> <li>・ 対象地区は大阪中心部の淀屋橋とし、廃熱0とする範囲を淀屋橋を含む1kmメッシュから、3km四方メッシュ、9kmメッシュに拡大した場合の大阪府全域廃熱0条件との気温差を比較した。</li> <li>・ 1kmで廃熱を0とした場合には、大阪府全域で廃熱した場合とほぼ同じであり、廃熱削減効果がほとんど認められないが、廃熱0メッシュを拡大することによって、気温低下幅は増大し、大阪府全域廃熱0条件の結果に近づく。</li> <li>・ 日中に関しては、9km条件でほぼ全域廃熱無しの状況に近づいているのに対して、夜間には9km条件でも全域廃熱有りとした場合の6割程度しか低下していない。</li> <li>・ 局所的な対策による対策地域の熱環境改善は非常に困難であり、各自治体が協力した大規模な対策が必要である。また、周囲への影響を強く受けることから、対策効果に関する検討には3次元計算が不可欠である。</li> </ul>		
<div style="display: flex; align-items: center;">  </div> <p>図5 廃熱無しの範囲を拡大した条件と全域廃熱無し条件との気温差(大阪市中心部のメッシュにおける)</p>		
関連論文 : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市熱環境評価モデルを用いたヒートアイランド現象の解明とその改善策に関する研究(その1)都市における人工廃熱が都市熱環境に及ぼす影響 2002 (DB 1001)</li> <li>2. 大阪府域を対象としたヒートアイランド緩和対策に関する研究-人工廃熱に関する検討- 2002 (DB 1002)</li> <li>3. 都市熱環境評価モデルを用いたヒートアイランド現象の解明とその改善策に関する研究(その1)大阪府域の気候特性に関する再現結果 2002 (DB 1003)</li> </ol>		
備考 :		

タイトル : 東京のヒートアイランドに関する研究(その1)数値モデルの作成と現況再現シミュレーション		文献No.1005						
著者(所属) : 三上岳彦 若林明子 宇田川満 伊藤政志(東京都環境科学研究所)								
年次 : 1997年	出典 : 東京都環境科学研究所年報、38-48頁							
対象地区/都市/地域 : 東京都全域	分類 : D.モデルシミュレーション							
<p>研究のねらい :</p> <p>①数値モデル</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・メソスケール気象モデルを使用。表1に数値モデルの概要を示す。</li> <li>・方程式系は、SAIMM(System Application International Mesoscale Model) Version 2.0 をベースとして、修正・改良されたNIES(国立環境研究所)版のシステム<sup>1)</sup>に基づく。</li> </ul>								
<p>表1 数値予測モデルの概要</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>内 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>方程式系</td> <td>運動方程式 熱力学の式 動エネルギーの保存式(人工排熱の入力項、大気加熱項を含む) 水蒸気の保存式 連続の式 物質収支式 放射熱伝達式</td> </tr> <tr> <td>計算方法</td> <td>対象領域を3次元の格子点に分割し、各格子点で微分方程式を離散させて時間積分を行う。 格子点数 水平方向 44(x)×55(y) 鉛直方向 大気 23、地中 11 (不規則格子で構成し、狭域(東京都を中心領域の中心部)は2倍の密度でグリッドを配置)</td> </tr> </tbody> </table>			項目	内 容	方程式系	運動方程式 熱力学の式 動エネルギーの保存式(人工排熱の入力項、大気加熱項を含む) 水蒸気の保存式 連続の式 物質収支式 放射熱伝達式	計算方法	対象領域を3次元の格子点に分割し、各格子点で微分方程式を離散させて時間積分を行う。 格子点数 水平方向 44(x)×55(y) 鉛直方向 大気 23、地中 11 (不規則格子で構成し、狭域(東京都を中心領域の中心部)は2倍の密度でグリッドを配置)
項目	内 容							
方程式系	運動方程式 熱力学の式 動エネルギーの保存式(人工排熱の入力項、大気加熱項を含む) 水蒸気の保存式 連続の式 物質収支式 放射熱伝達式							
計算方法	対象領域を3次元の格子点に分割し、各格子点で微分方程式を離散させて時間積分を行う。 格子点数 水平方向 44(x)×55(y) 鉛直方向 大気 23、地中 11 (不規則格子で構成し、狭域(東京都を中心領域の中心部)は2倍の密度でグリッドを配置)							
<p>②人工排熱データ</p> <p>事業所、住宅、自動車、航空機別に各々のエネルギー消費原単位から推計した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ばい煙発生施設・・・排出量総合調査燃料使用量集計値</li> <li>2) 中小事業所・・・建物用途別床面積 × 用途別・エネルギー種別エネルギー消費原単位</li> <li>3) 住宅・・・世帯数 × 用途別・エネルギー種別エネルギー消費原単位</li> <li>4) 自動車・・・道路交通センサス、自動車輸送統計 × 燃料消費原単位</li> <li>5) 船舶・・・港湾統計入港船舶総トン数 × (停泊、航行、タグボート)燃料消費原単位</li> <li>6) 航空機・・・離着陸機数 × LTO サイクル燃料消費原単位</li> </ol>								
<p>研究成果 :</p> <p>開発された数値モデルによって、地上風系と気温分布の両者とも良好に再現されることが明らかとなった。</p>								
<p>関連論文 :</p> <p>1. 東京のヒートアイランドに関する研究(その2) ヒートアイランド改善対策とその効果 1997 (DB 1006) 次頁掲載</p>								
備考 :								

タイトル：東京のヒートアイランドに関する研究(その2)ヒートアイランド改善対策とその効果 | 文献No.1006

著者(所属)：三上岳彦 若林明子 宇田川満 伊藤政志(東京都環境科学研究所)

年次：1997年 | 出典：東京都環境科学研究所年報、49-56頁

対象地区/都市/地域：東京都および周辺 | 分類：D.モデルシミュレーション E.対策

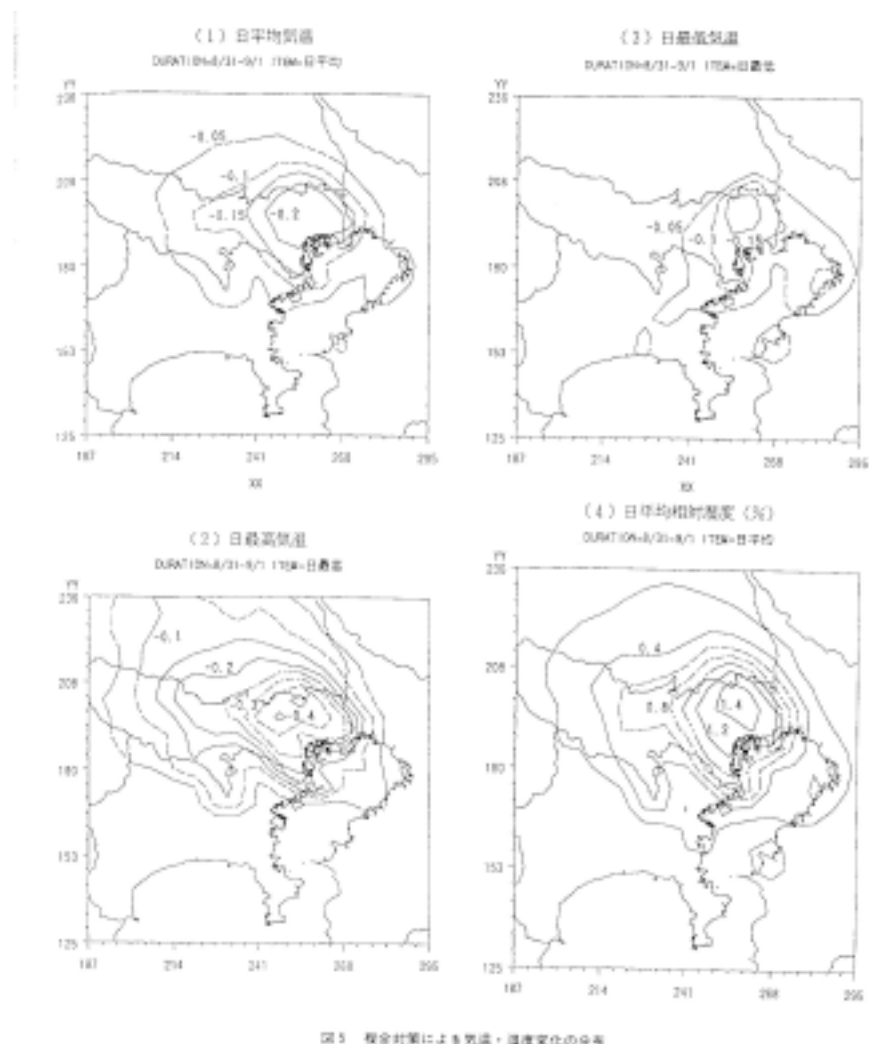
研究のねらい：

東京のヒートアイランドに関する研究(その1)数値モデルの作成と現況再現シミュレーション(前頁)に続いて、本稿では、都市ヒートアイランド強度の緩和対策の感度分析と各対策ケースの数値シミュレーションについて報告している。

研究成果：

得られた結果は次の通り。

- 1) 人工排熱の完全除去と十分な大規模緑地の整備を想定したモデル感度分析の結果、夏季においては、日最高、日平均、日最低気温を約1.8程度低下させることが明らかになった。
- 2) 熱消費の抑制、大規模緑地の整備および透水性舗装の普及によって、夏季の場合、日最高気温で0.4、日平均気温で0.2の気温低下効果があることがわかった。



関連論文：

1. 東京のヒートアイランドに関する研究(その1)数値モデルの作成と現況再現シミュレーション 1997 (DB 1005) 前頁掲載

備考：

タイトル : 数値シミュレーションに基づく東京都心部の建物排熱への対応によるヒートアイランド緩和効果に関する考察		文献No.1007																																																			
著者(所属) : 李海峰(早稲田大学)、高橋洋二(東京商船大学)、佐土原聡(横浜国立大学大学院)、渡邊浩司(国土交通省)、尾島俊雄(早稲田大学)																																																					
年次 : 2002年	出典 : 日本都市計画学会学術論文集、37巻、1063-1068頁																																																				
対象地区/都市/地域 : 東京駅周辺 6km 四方	分類 : D.モデルシミュレーション E.対策																																																				
<p>研究のねらい :</p> <p>GIS データを活用したヒートアイランド数値シミュレーション評価システムを用い、建物排熱が集中する東京駅周辺 6km 四方をケーススタディ地区として取り上げ、冷房排熱への対応によるヒートアイランドの緩和効果を検討する。</p>																																																					
<p>研究成果 :</p> <p>シミュレーションモデルは、1994 年に開発した都市キャノピーモデルを改良したものであり、過度法による流体運動方程式 Navier-Stokes 方程式を差分近似し作成した。土地利用及び建物排熱データベースを作成し、地域冷暖房が連担する大手町・丸の内・日本橋周辺では、局所的に大きな排熱のかたまりが発生している。その排熱のピークは太陽からの日射量を大きく上回り、都市のヒートアイランドに大きなインパクトを与えていることが分かった。また、東京駅周辺 6km 範囲を対象地区として Case1 (個別建物からの排熱)、Case2 (地域冷暖房施設を利用した建物排熱の処理)、Case3 (建物排熱を全て処理)、Case4 (屋上緑化) に関する数値シミュレーション解析を行った。その結果、当地区の地域冷暖房施設を活用し、建物排熱を下水・河川へ排出した場合、地区内の最高気温と平均気温の低下効果が大きく、適切な建物排熱の処理は都心部のヒートアイランド緩和策として有効であると思われる。</p>																																																					
<p style="text-align: center;">CASE1 (個別排熱)      CASE2 地冷エリアの建物排熱処理      CASE3 地区内の建物排熱処理      CASE4 6km 地区内の建物 100%屋上緑化</p> <p style="text-align: center;">図-9 各ケースにおけるシミュレーション結果 (地表面 1.5m 高さ)</p>																																																					
<p>表-2 建物排熱処理による対象 6km 四方の気温低下</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Case1</th> <th colspan="2">Case2</th> <th colspan="2">Case3</th> <th colspan="2">Case4</th> </tr> <tr> <th>気温</th> <th>気温</th> <th>気温低下効果</th> <th>気温</th> <th>気温低下効果</th> <th>気温</th> <th>気温</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最高気温(°C)</td> <td>38.2</td> <td>37.5</td> <td>-0.7</td> <td>34.5</td> <td>-3.7</td> <td>38.1</td> <td>37.5</td> </tr> <tr> <td>平均気温(°C)</td> <td>35.5</td> <td>35.1</td> <td>-0.4</td> <td>34.1</td> <td>-1.0</td> <td>35.5</td> <td>34.9</td> </tr> </tbody> </table>			Case1		Case2		Case3		Case4		気温	気温	気温低下効果	気温	気温低下効果	気温	気温	最高気温(°C)	38.2	37.5	-0.7	34.5	-3.7	38.1	37.5	平均気温(°C)	35.5	35.1	-0.4	34.1	-1.0	35.5	34.9	<p>表-3 建物排熱処理による地冷エリアの気温低下</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Case1</th> <th colspan="2">Case2</th> </tr> <tr> <th>気温</th> <th>気温</th> <th>気温</th> <th>気温低下効果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最高気温(°C)</td> <td>38.2</td> <td>35.9</td> <td>35.9</td> <td>-2.3</td> </tr> <tr> <td>平均気温(°C)</td> <td>34.8</td> <td>34.8</td> <td>34.8</td> <td>-2.0</td> </tr> </tbody> </table>		Case1		Case2		気温	気温	気温	気温低下効果	最高気温(°C)	38.2	35.9	35.9	-2.3	平均気温(°C)	34.8	34.8	34.8	-2.0
	Case1		Case2		Case3		Case4																																														
	気温	気温	気温低下効果	気温	気温低下効果	気温	気温																																														
最高気温(°C)	38.2	37.5	-0.7	34.5	-3.7	38.1	37.5																																														
平均気温(°C)	35.5	35.1	-0.4	34.1	-1.0	35.5	34.9																																														
	Case1		Case2																																																		
	気温	気温	気温	気温低下効果																																																	
最高気温(°C)	38.2	35.9	35.9	-2.3																																																	
平均気温(°C)	34.8	34.8	34.8	-2.0																																																	
<p>関連論文 :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 河川水熱利用地域冷暖房施設の気象への熱的影響に関する研究 1994 (DB 353)</li> <li>2. 東京都区部における熱汚染の現状とその緩和対策に関する調査研究 1995 (DB 197)</li> <li>3. 都市における建物排熱処理管路システムの評価に関する研究-ヒートアイランド現象の緩和を目的として- 2002(DB 1047)</li> </ol>																																																					
備考 :																																																					

タイトル : 都市のヒートアイランド現象		文献No.1008
著者(所属) : 一ノ瀬俊明(国立環境研究所)		
年次 : 1999年	出典 : 雨水技術資料、35号、17-25頁	
対象地区/都市/地域 : 東京、バンコク		分類 : A.ヒートアイランド全般
研究の概要 : 熱の島「ヒートアイランド」の概念について、東京都区部等を例に実態、数値シミュレーションの方法と結果を説明するとともに、途上国の巨大都市の実態をバンコクを例にあげて、その実態と課題等を紹介している。		

タイトル : 建物間の空地形態が熱環境に及ぼす効果		文献No.1010
著者(所属) : 粉川大樹(東京大学)、久保田孝幸(東京大学 大林組)、花木啓祐 浦野明(東京大学)		
年次 : 1997年	出典 : 環境システム研究、25巻、459-462頁	
対象地区/都市/地域 : 東京大学キャンパス		分類 : B.都市熱環境の分析
研究の概要 : 建物間に作り出される空地形態の違いが微気候に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。夏季から冬季にわたって、建物間に存在する様々な形態の空地において観測を行い、空地形態の違いが熱環境に及ぼす効果を調べて、次のことが分かった。 1) 風速に対しては、開放度の影響が大きい。 2) 人工物で覆われた空間は、夏季は熱がたまり暑熱環境、冬季は冷気がたまり寒冷環境となる。また、自然物で覆われた空間はその反対の環境条件となる。樹木の配置は快適性を高める上で一つの有効な手段となる 3) 樹陰、サンクガーデン、ピロティなどのデザインされた空間は、それがどの方向に配置されるかにより一日のサイクル中にも大きな微気候の変化を生じる。		

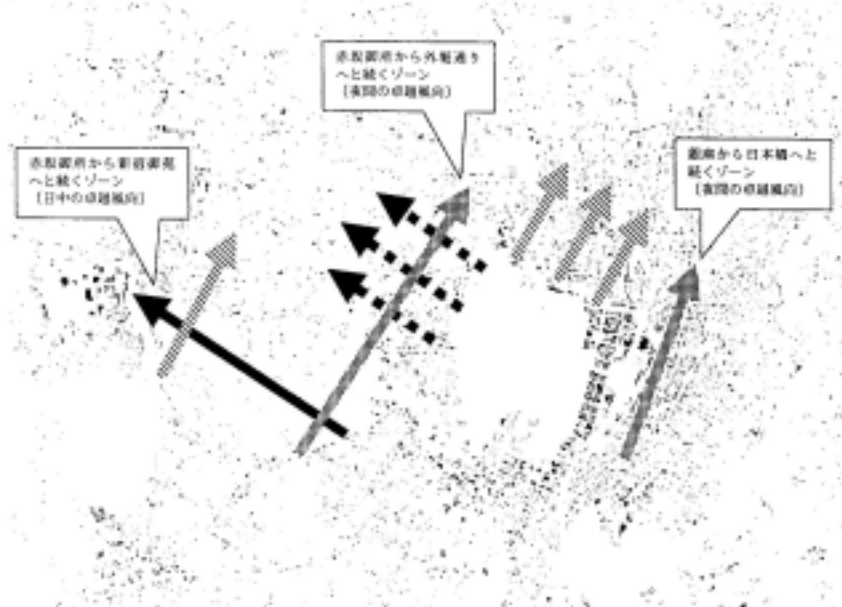
タイトル : 街区における顕熱流の観測		文献No.1012
著者(所属) : 浦野明(東京大学先端科学技術センター)、花木啓祐 岡部篤行(東京大学大学院)		
年次 : 1999年	出典 : 日本建築学会大会学術講演梗概集(中国)、737-738頁	
対象地区/都市/地域 : 千葉市ちはら台		分類 : B.都市熱環境の分析
研究の概要 : 一様な建築形態を有する街区(住宅団地)の風上側・風下側の2ヶ所で風速・気温変動を測定し、過相関法により顕熱流の比較を行った。A点(住宅地区の南西側で風上側の草地の影響を受ける)とB点(A点を通過して住宅地区の影響を受ける)を比較すると、A点の方がB点よりほぼ終日風速が大きい。また、風速の水平・鉛直方向の変動成分はB点の方が大きく、顕熱流も同様である。		

タイトル : 土地利用情報を利用した都市気温分布予測		文献No.1013
著者(所属) : 栗崎直子(科学技術振興事業団)、一ノ瀬俊明(国立環境研究所)		
年次 : 1999年	出典 : 日本建築学会大会学術講演梗概集(中国)、711-712頁	
対象地区/都市/地域 : 東京都区部		分類 : B.都市熱環境の分析
研究の概要 : 気象観測システムから得られたデータとGISデータを統合させ、建物利用形態別の実容積率と土地利用形態別の占有面積比率から統計的手法を用いて、気温分布の予測を行った。研究の結果、東京23区において都市の集積度と都市における気温上昇の関係を統計的に検討するには半径200m前後で行うことが適切であること、また、重回帰分析で得られたパラメータにより気温分布予測ができることが分かった。		



タイトル : 衛星リモートセンシングによる緑被率データを用いた都市気候数値シミュレーション	文献No.1014
著者(所属) : 平野勇二郎 泉岳樹(東京大学)、柴崎亮介(東京大学空間情報科学研究センター)、一ノ瀬俊明(国立環境研究所)	
年次 : 2000年	出典 : 第16回風工学シンポジウム論文集、125-130頁
対象地区/都市/地域 : 東京都区部及び周辺(30km×36km)	分類 : D.モデルシミュレーション
<p>研究の概要 :</p> <p>本研究では、衛星リモートセンシングにより作成した緑被率データを地表面パラメータの設定に適用し、地表面境界条件を高精度化することを目的とし、都市気候シミュレーションにより都市内緑地の効果をよりの確に再現することを試みた。成果として、1)メソスケール気象モデルにこの方法を適用した結果、土地利用データのみでシミュレーションを行った場合と比較して、気温が低下し海風が減少するなどの傾向がみられ、2)気温の空間的分布パターンという観点から観測値との比較を行い、緑被率データの適用により現状再現性が向上している可能性が高いことを示した。</p>	

タイトル : 近世以降の土地利用変化に起因するローカルな気候変動～数値シミュレーションによるアプローチ～		文献No.1016
著者(所属) : 一ノ瀬俊明(国立環境研究所)		
年次 : 1999年	出典 : 第27回環境システム研究論文発表会、27巻、115-126頁	
対象地区/都市/地域 : 5大都市(札幌、仙台、東京、大阪、福岡)	分類 : B.都市熱環境の分析 D.モデルシミュレーション	
<p>研究のねらい :</p> <p>過去4時点の土地利用情報をもとに、メソスケール気象モデルによる地上気温分布、風景の数値シミュレーションを行い、平野部の都市化に代表される近世以降の土地利用変化がもたらした局地的な気候変動の定量化を試みた。</p>		
<p>研究成果 :</p> <p>日変化の2時点比較(図5)では、札幌以外の4都市では、都市化の効果としての気温差は午前中徐々に顕著となり、最高気温出現時前後から夜半にかけて明瞭に現れている。夏の静穏日における地上気温への影響は、都市化の規模を反映して東京、大阪で顕著であった。また、札幌以外の4都市では、2時点の気温差が21時に最大、6時に最小となっており、同様の時刻に極値を示した。</p>		
<p>図5 5都市における7月下旬静穏日の地上気温の日変化 a.札幌 b.仙台 c.東京(大塚) d.大阪 e.福岡</p>		
<p>関連論文 :</p> <p>1. 日本の5大都市周辺における近世以降の土地利用変化と夏季晴天日の高温化 1999 (DB 1009) (日本地理学会発表要旨集、370-371頁、本論文の要旨を紹介)</p>		

タイトル : わが国の都市における「風の道」の必要性について		文献No.1017
著者(所属) : 一ノ瀬俊明(国立環境研究所)、Hans-Peter THAMM(フライブルク大学)		
年次 : 1999年	出典 : 環境システム研究-アブストラクト審査部門論文、27巻、721-730頁	
対象地区/都市/地域 : フライブルク、東京	分類 : E.対策	
<p>研究のねらい :</p> <p>ドイツでは、主に内陸都市を対象として夏季のサーマルストレス緩和と冬季の大気汚染負荷軽減を目的とした Klimaanalyse fuer die Stadtplanung (都市計画のための気候解析) が広く行われている。近年、日本でも「風の道」を都市マスタープランに位置づける自治体もでてきているが、議論が十分なされているとは言い難い。よって、本論では、ドイツにおける「風の道」の背景と現状を分析し、日本の気候特性との比較を通じてその必要性を検討している。</p>		
<p>研究成果 :</p> <p>本論では、「風の道」の背景、ドイツ都市熱環境研究小史、「風の道」を実現する方法、「風の道」に関する基本的知見、フライブルグへ適用した再開発計画を紹介し、アジアの都市への適用を論究し、受け入れられる可能性は高いものとしている。図8は、東京都心部における都市気候シミュレーションの結果と合わせて都市計画への提言に示した成果である。</p>		
 <p>図8 東京都心部(東西約10km・南北約7kmの範囲)における建物の配置と盛夏時の卓越風向</p> <p>Ichikawa et al.<sup>17)</sup>の数値シミュレーション結果(7月下旬快晴日における地上風系の日変化)をもとに、「風の道」として位置づけるべきエリア(3ヶ所)を示した。白い領域は建物の推定高度が10m未満である。域上に広大な緑地を有するものの、そこを吸って冷却された風を活かせないエリアも推定される。</p>		
関連論文 :		
備考 :		

タイトル : 都市緑化によるヒートアイランド緩和効果とその省エネルギー効果の検討	文献No.1018
著者(所属) : 平野勇二郎 泉岳樹(東京大学)、柴崎亮介(東京大学空間情報科学研究センター)、一ノ瀬俊明(国立環境研究所)	
年次 : 2000年	出典 : 第28回環境システム研究論文発表会講演集、28巻、437-442頁
対象地区/都市/地域 : 東京 30km×36km	分類 : E.対策
<p>研究のねらい :</p> <p>東京都心部を対象とし、都市緑化によるヒートアイランド現象の緩和効果とその省エネルギー効果を算定することを試みた。</p>	
<p>研究成果 :</p> <p>衛星リモートセンシングにより、対象地域における現状の緑被率を推定した。また、土地利用形態別に緑化可能性を仮定し、緑被シナリオを設定した。次に、この現状の緑被率および緑被シナリオに基づく緑被率をメソスケール気象モデルの地表面境界条件として用い、ヒートアイランド現象のシミュレーションを行った。この結果、緑化により日中に1程度のヒートアイランド緩和効果が生じた。次に、このシミュレーション結果から対象地域の冷房用エネルギー消費量を推定し、緑化による省エネルギー効果を明らかにした。図-8から緑化シナリオの適用により、都心部の1のヒートアイランド緩和効果が分かる。図-9は、算出されたエネルギー消費量の時刻別パターンを示すし、業務部門では4%、家庭部門では7%程度、冷房用エネルギー消費量が減少していることが分かる。</p>	
<p>図8 シミュレーション結果(上段:現状, 下段:緑化シナリオ適用)</p>	
<p>図9 冷房用エネルギー消費量算定結果</p>	
<p>関連論文 :</p> <p>1. 衛星リモートセンシングによる緑被率データを用いた都市気候数値シミュレーション 2000 (DB 1014)</p>	
<p>備考 :</p>	