

タイトル : 熱環境シミュレーション手法の開発(その3)—計算の高精度化と熱環境改善策の導入効果予測— 文献No.1065

著者(所属) : 田村英寿 平口博丸 丸山康樹(電力中央研究所我孫子研究所 環境科学部)

年次 : 1996年 出典 : 電力中央研究所報告書、U96301号、1-30頁

対象地区/都市/地域 : 名古屋市 分類 : D.モデルシミュレーション E.対策

研究のねらい :  
 省エネや都市緑化等の熱環境改善策を導入した時の気温を精度よく予測するため、数値モデルの改良を行い、これらの改善策の導入効果を評価する。

研究成果 :  
 改良したモデルを用いて、真夏日を対象に現状の1.4倍の排熱量増大時(2010年)の熱環境予測を行い、名古屋市の中心部において現状(1993年)よりも気温が0.3~0.4上昇すると予測された。また、排熱量増大時を基準ケースとして、3つの改善策導入ケースについて熱環境改善効果を検討し、省エネや都市緑化ではそれぞれ0.1~0.2気温低下効果、太陽熱をより多く反射させる屋上面の白色化ではこれらの1~2倍の効果があると予測された。

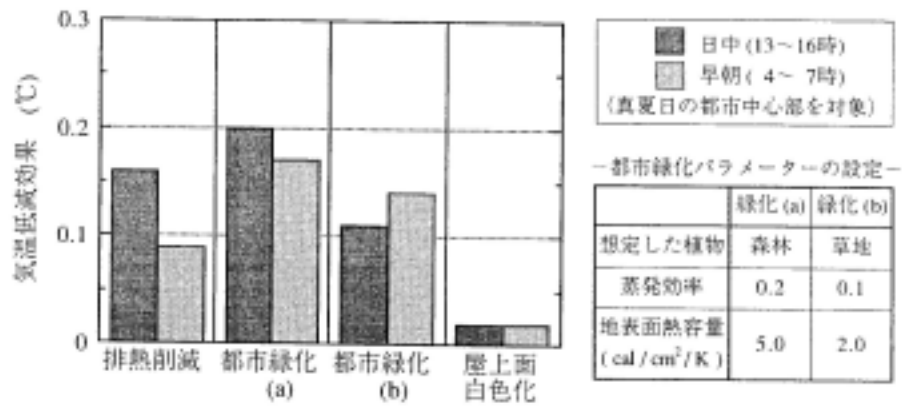


図-1 熱環境改善策導入時の気温低下効果(排熱量が現状の1.4倍に増大した時を基準)

関連論文 :

備考 :

タイトル : 三次元数値モデルによる大阪市域の熱環境予測 文献No.1066

著者(所属) : 田村英寿 水鳥雅文 丸山康樹(電力中央研究所我孫子研究所 環境科学部)

年次 : 1998年 出典 : 電力中央研究所報告書、U97524号、1-23頁

対象地区/都市/地域 : 大阪市周辺約120km四方 分類 : D.モデルシミュレーション E.対策

研究のねらい :  
 数値シミュレーションにより、真夏日の大阪市域におけるヒートアイランド現象の再現、および熱環境改善策の導入効果を予測する。

研究成果 :  
 熱環境改善策の導入効果予測では、1)市内緑被率を15%増やした場合、日中・早朝とも市内平均で気温が0.5℃低下、風下の内陸部ほど気温低下量は大きい、2)市内中央部に東西方向に8km、幅250mの緑道を設置した場合、緑道内では日中・早朝とも気温が0.7~1.0℃低下、緑道からの風の吹き出しで周辺市街地の気温も低下、3)市内の排熱量を17%削減した場合、気温低下量は都市緑化策導入時の半分程度(0.3℃)、4)前の3)に加えて日中の業務用冷房消費の10%を夜間にピークシフトした場合も市内中心部の気温低下量は僅かに増える程度であった。したがって、都市緑化策が排熱削減策と比べて、大阪市内で5倍程度、日中の市内中心部で2倍程度と予測された。

表4-1 検討対象とした熱環境改善策の概略

改善策	導入方法・導入量の概要(大阪市内)
屋上緑化 + 街路樹	未利用の平屋根面の屋上緑化[オフィスの30%、高層住宅の50%]、 樹木と低木帯による街路樹の植樹[道路面の5%] → 大阪市内面積の15.1%分の緑被率増
緑道の設置	大阪市内の中央部で東西方向に伸びる長堀通り沿いに、 長さ8km、幅250mの緑道[緑被率=100%]を導入
省エネ技術 の導入	各種節電機器の導入による省エネ[業務の20%、住宅の15%]、 建物断熱の強化等による冷房の省エネ[業務の10%、住宅の50%] → 大阪市内平均日平均で16.5%の人工排熱減
省エネ技術 + ピークシフト	上の省エネ技術の導入の導入に加えて、 日中(8~18時)の業務冷房消費の10%を夜間(22~翌8時)に移行

※ 大阪市内については、各改善策とも上記の数値の半分の導入を仮定した。

表4-2 改善策(CASE-4を除く)導入時における地上1.5m気温変化量の計算結果  
 (早朝5時 / 日中14時)

	大阪市内平均	大阪市内中心部
CASE-3	-0.5℃ / -0.5℃	-0.6℃ / -0.9℃
CASE-5	-0.1℃ / -0.1℃	-0.2℃ / -0.3℃
CASE-6	-0.1℃ / -0.1℃	+0.1℃ / -0.4℃

関連論文 :

備考 :

タイトル : 集合住宅地における街区の空間形態および構成材料と全表面からの微熱流量との関係の考察	文献No.1067
著者(所属) : 梅干野晁 飯野秋成(東京工業大学)、小野幹治(株)フジタ技術研究所、谷口新(東京工業大学大学院)	
年次 : 1997年	出典 : 日本建築学会計画系論文集、502号、57-64頁
対象地区/都市/地域 : 多摩ニュータウン	分類 : B.都市熱環境の分析
研究のねらい : 集合住宅地の街区の空間形態と構成材料が、街区全表面からの顕熱流量に及ぼす影響を検討する。	
研究成果 : 住宅地の街区単位で類型化された住棟配置パターンの代表的な街区についての全表面の熱収支シミュレーションにより、夏季における全表面からの顕熱流量の日変化を算出し、これを規定する設計要素との関係について考察した。図 11 では、住棟の屋根面と壁面、及び地面からの顕熱流の成分を比較、図 12 では住棟壁面からの顕熱流量の日変化を示す。	
<p>図 11 夏季の正午と夕方における単位敷地面積あたりの住棟の屋根面、壁面および地面からの顕熱流量の比較</p>	
<p>図 12 街区の単位敷地面積あたりの住棟壁面からの顕熱流量の日変化</p>	
関連論文 :	
備考 :	

タイトル : 熱収支数値シミュレーションによる都市緑化の評価		文献No.1068
著者(所属) : 尹敦奎 梅干野晁(東京工業大学)		
年次 : 1999年	出典 : 日本建築学会計画系論文集、520号、69-75頁	
対象地区/都市/地域 : 川崎市内4地区(各2×1.5km)	分類 : E.対策	
研究のねらい : 都市緑化による熱環境の緩和効果を検討するため、熱収支数値シミュレーションにより、程度の異なる都市緑化と夏季におけるヒートアイランドポテンシャル(HIP)との関係を明らかにする。		
研究成果 : 日射遮蔽量により樹冠の類型化を行い、7つの樹冠モデルを設定、緑被の平面分布から3種類の緑化モデルを設定、都市街区の中から8街区を設定、それらに熱収支シミュレーションを適用し、全表面温度の分布図を作成し、日変化の全表面温度の分布画像を用いてHIPを算出した。図5は、24街区(8街区×3緑化モデル)について算出したHIPを示す。殆どの街区で12~13時にHIPの最大値が現れる。13時でHIPのモデル間の相違が最も大きい。今回対象とした緑化の程度で緑被率が70%の街区でも、森林のHIPより約10高いこと、各街区のHIPの日変化の相対的には、昼高く夜低くなる街区や、その逆の傾向を持つ街区がみられる。また、夜間では全ての街区でほぼ同様の変化を示すが、全街区のHIPの範囲は約4と、昼間の約6の範囲に匹敵することが分かる。		
図5 解析対象街区のHIPの日変化		
関連論文 :		
備考 :		

タイトル : 全球熱画像による都市の暑さの評価	文献No.1069
著者(所属) : 梅干野晁 浅野耕一(東京工業大学)	
年次 : 1999年	出典 : 日本赤外線学会誌、9巻、2号、40-46頁
対象地区/都市/地域 :	分類 : B.都市熱環境の分析
研究の概要 : 局所気候の重要な要素の一つとして、熱赤外の放射場に着目し、筆者らが開発した全球熱画像収録システムを応用した実態調査結果の例を示し、さらに、全球熱画像と3次元幾何情報を連係する手法について述べ、赤外放射場の3次元的な分析例を示している。	

タイトル : ヒートアイランド緩和方策が夏季と冬季の首都圏の熱環境へ及ぼす影響の数値解析(その1)計算概要及び冬季解析の精度検証	文献No.1070
著者(所属) : 佐藤大樹(慶応義塾大学大学院)、村上周三(慶応義塾大学)、大岡龍三(東京大学生産技術研究所)、吉田伸治(福井大学)、原山和也(東京大学大学院)、近藤裕昭(産業技術総合研究所)	
年次 : 2003年	出典 : 日本建築学会大会学術講演梗概集(東海) 653-654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
研究の概要 : 数値モデル(Mellor-Yamada モデル)による夏季と冬季の数値解析の概要を説明し、夏季と冬季の典型的な晴天日を対象とした都市気候解析を行った。解析結果は観測値によく対応しており、ヒートアイランド対策効果の検討に十分な精度を有するものと考えられるとしている。	

タイトル : ヒートアイランド緩和方策が夏季と冬季の首都圏の熱環境へ及ぼす影響の数値解析(その2)都市の熱収支モデルを用いた熱環境変化の構造分析	文献No.1071
著者(所属) : 原田雄介 村上周三(慶応義塾大学)、佐藤大樹(慶応義塾大学大学院)、大岡龍三(東京大学生産技術研究所)、吉田伸治(福井大学)、原山和也(東京大学大学院)、持田灯(東北大学大学院)	
年次 : 2003年	出典 : 日本建築学会大会学術講演梗概集(東海) 655-656頁
対象地区/都市/地域 : 首都圏	分類 : E.対策
研究の概要 : その1(前掲)を受けて、数値気候モデルを用いて、ヒートアイランド緩和方策として代表的な都市緑化、高アルベド化の2つの技術導入が夏季と冬季首都圏の熱環境に及ぼす影響を検討した。1)建物用地の緑化は、夏季の気温を低下させた点で効果が見られたが、日中の絶対温度が上昇した。冬季は緑地の蒸発効率が小さいため、影響は小さい。2)建物用地のアルベド化は、夏季の気温を低下させたものの、絶対温度の増加は大きくなかったため、効果があると考えられる。しかし、冬季の日中の気温をやや低下させるため、暖房エネルギー使用量を増加させる可能性があることが分かった。	

タイトル : 都市の熱代謝に基づく熱環境評価に関する研究(その1)都市の熱代謝モデルの提案と東京都区部の熱環境評価への適用	文献No.1072
著者(所属) : 大岡龍三(東京大学生産技術研究所)、吉田伸治(福井大学)、原山和也(東京大学大学院)、村上周三(慶応義塾大学)、持田灯(東北大学大学院)	
年次 : 2002年	出典 : 日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸)、1-2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 : 都市全体の3次元熱収支を考慮した都市の熱代謝モデルの概念を提案し、適用例として東京23区の評価を行った。本解析では、解析時期等の影響で都市全体の蓄熱の日積算値が負となり、仮想閉空間内から熱を放出している結果となった。	

タイトル : 都市の熱代謝モデルに基づく熱環境評価に関する研究(その2) 緑化の効果による都市気候と熱代謝の変化の検討		文献No.1073																													
著者(所属) : 佐々木澄 持田灯 吉野博(東北大学大学院)、吉田伸治(福井大学)、大岡龍三(東京大学生産技術研究所)、村上周三(慶応義塾大学)																															
年次 : 2003年	出典 : 第16回数値流体力学シンポジウム<B15-3>、1-6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 E.対策																														
<p>研究のねらい :</p> <p>現状の土地利用を境界条件とするケースと建物用地に緑地が一切ない場合、東京23区部の建物用地が全面緑化された状況の3ケースに関する解析を行い、風速分布や温湿度分布乱流拡散性状等の比較を行う。また、熱代謝モデル(前掲その1)を用いて、都市緑化に伴う顕熱レベル、潜熱レベル、そしてエンタルピーレベルの熱収支構造の変化について評価し、緑化が都市気候に及ぼす影響について検討する。</p>																															
<p>研究成果 :</p> <p>検討の結果をまとめると次の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)建物用地を全面緑化することで、地表面から発生する顕熱量は減少するものの、上空からの流入量も減少。</li> <li>2)一方、緑化することで、地表からの潜熱発生量は増加したが、上空からの流入量も増加。</li> <li>3)1日の積算量で見ると、緑化したケースの方が都市大気部への蓄熱量は増加し、その結果、都市全体への蓄熱量も増加する。ただし、この評価は想定する閉空間の取り方に依存する。</li> </ol> <p>Table2は仮装閉空間(東京23区相当)における都市構造体への蓄熱量(<math>Q_{ST}</math>)都市全体(構造体+大気部)への蓄熱量(<math>Q = Q_{ST} + Q_A</math>)の日積算値をまとめたもので、緑化の効果を見るために現状(Case2)と建物用地全面緑化(Case3)の結果を比較している。</p>																															
<p>Table2 Heat storage in urban space of main part of Tokyo (Tokyo's 23 wards)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th><math>\Delta Q_{ST}[\times 10^{15}][J]</math></th> <th colspan="3"><math>\Delta Q_A[\times 10^{15}][J]</math></th> <th><math>\Delta Q[\times 10^{15}][J]</math></th> </tr> <tr> <th>total</th> <th>Sensible Heat</th> <th>Latent Heat</th> <th>total</th> <th>total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Case2 (the present situation)</td> <td>-283</td> <td>32</td> <td>32</td> <td>64</td> <td>-219</td> </tr> <tr> <td>Case3 (urban planting)</td> <td>-292</td> <td>33</td> <td>43</td> <td>76</td> <td>-215</td> </tr> <tr> <td>Case3 - Case2</td> <td>-9</td> <td>1</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>				$\Delta Q_{ST}[\times 10^{15}][J]$	$\Delta Q_A[\times 10^{15}][J]$			$\Delta Q[\times 10^{15}][J]$	total	Sensible Heat	Latent Heat	total	total	Case2 (the present situation)	-283	32	32	64	-219	Case3 (urban planting)	-292	33	43	76	-215	Case3 - Case2	-9	1	11	12	4
	$\Delta Q_{ST}[\times 10^{15}][J]$	$\Delta Q_A[\times 10^{15}][J]$			$\Delta Q[\times 10^{15}][J]$																										
	total	Sensible Heat	Latent Heat	total	total																										
Case2 (the present situation)	-283	32	32	64	-219																										
Case3 (urban planting)	-292	33	43	76	-215																										
Case3 - Case2	-9	1	11	12	4																										
<p>関連論文 :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 都市の熱代謝に基づく熱環境評価に関する研究(その1) 都市の熱代謝モデルの提案と東京都区部の熱環境評価への適用 2002(DB 1072)</li> </ol>																															
備考 :																															

タイトル：都市キャンパス構成面の日射反射率特性に関する調査研究 文献No.1074

著者(所属)：萩島理 谷本潤(九州大学大学院)、片山忠久(九州大学)、執行亮吉(前田建設工業株)

年次：2002 年 出典：日本建築学会計画系論文集 NO. 560; 45-50 頁

対象地区／都市／地域：東京都内3ヶ所、福岡市内1ヶ所 分類：B.都市熱環境の分析

研究のねらい：

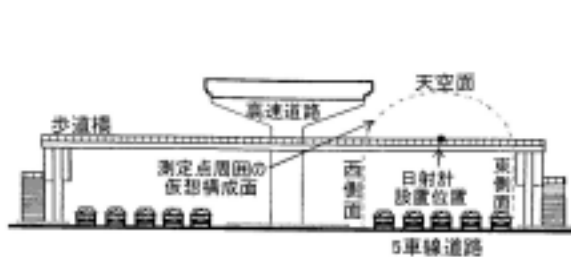
都市の構成面である建築壁面、道路面、建築屋根面の日射反射率に関する実態把握を目的とした調査の概要及び結果について述べている。

研究成果：

建築壁面、道路面、建築屋根面の日射反射率のうち、建築壁面については、調査した4地区のいずれも、建築壁面の約40%は日射反射率0.5以上の比較的明るめの色であり、窓面積は、25～40%の範囲であった。又、事務所系建物の方位別窓面積率の平均値は、32～36%で、他の用途に比べ高い値を示した。隣壁距離が短いほど窓面積率が低い建物の割合が増えること等が確認された。

道路面については、車両の占有率変化により、路面の平均日射反射率が0.1から0.3程度まで変化することが確認された。交通量と車両占有面積率の経時変化を図14、車両占有面積率路面の平均日射反射率推定値との関係を図15に示す。

建築屋根面については、屋根面の約30%を日射反射率0.1以下の暗色及び機械部分がそれぞれ占めていることが確認された。



(a) 測定場所断面図

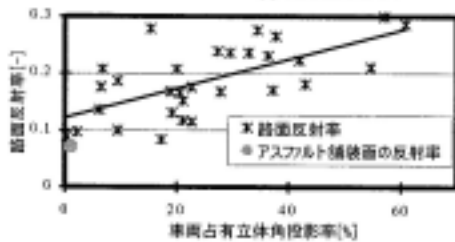


図12 車両占有立体角投影率と路面反射率の関係

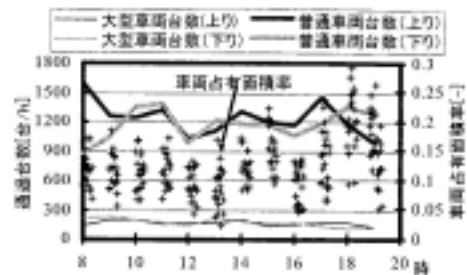


図14 交通量と車両占有面積率の経時変化

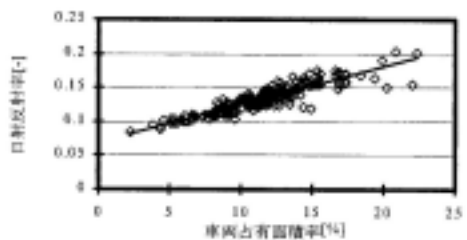


図15 車両占有面積率と路面反射率推定値の比較

関連論文：

備考：

タイトル： 街区構造に応じた高温化対策の導入が都市空調エネルギー需要に及ぼす影響 文献No.1075

著者(所属)： 亀掛川幸治(株)富士総合研究所、玄地裕 近藤裕昭(株)産業技術総合研究所、花木啓祐(東京大学大学院)

年次： 2002年 出典： エネルギー・資源、第23巻、第3号、39-45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：

都市気候形成要因の地域性に着目し、街区構造を考慮した夏季高温化対策の都市内配置とその建物冷房エネルギー需要への影響について検討した。

研究成果：

検討には、著者らの夏季都市高温化対策評価モデルを用い、事務所街にて検証済みであった同モデルを都市全域に適用すべく、住宅への適用妥当性を合わせて検証した。次に、モデル上の気温予測物理式に基づき、大気熱収支構造の街区形状依存性に関して考慮した結果、街区気候形成要因の推定と、それに基づく対策検討に際し天空率が有効な指標となることが示唆された。したがって、天空率を街区形成の指標として、建物構成も考慮することで、街区構造に適正し、冷房省エネルギー性とも矛盾しない夏季高温化対策の選定が可能と考えられる。図6は冷房熱源エネルギー消費起源CO<sub>2</sub>の排出量の増減(高温化対策を導入しないCase0に対する)を示す。TYPE I街区は事務所、TYPE II街区はRC造集合住宅、TYPE III街区は木造戸建住宅街区。

表1 建物用途・構造に基づく街区分類(東京23区)

街区 TYPE	建物用途 <sup>(1)</sup>	耐火建比率 $M^{(2)}$		建物構造 <sup>(3)</sup>	該当マンション数
		平均	標準偏差		
I	事務所街区	96.6	3.6	耐火造	112
II	住宅街区	59.1	16.7	耐火造	1047
III				非耐火造	467
IV	その他街区	87.8	9.6	耐火造	293

(1) 日本標準、住宅街区は、東京都ベースで50%以上を確保、住宅が高層街区、その他街区は、事務所、住宅とも構成比が50%未満。  
 (2) 2000マンション街区別の建物耐火建比率平均の街区内算出値。  
 (3) 耐火造比率であり、平均=3×標準偏差、50%以内を耐火造街区、50%以上を非耐火造街区、それ以外をTYPE-IIIに分類。

表4 シミュレーションにおける対策ケース設定

Case	対策内容	計算条件
A1	冷房熱源削減	冷房熱源 50%削減
A2	(潜熱の大気外放出)	冷房熱源 100%削減
B1	地表・建端面	7m <sup>2</sup> /坪埋 (0.2→0.4)
B2	冷却	
B3	(高7m <sup>2</sup> /坪化)	側壁面(変動)
C1	地表・建端面	全土壌深層の30%緑化
C2	冷却	側壁面
C3	(緑化 <sup>(*)</sup> )	側壁面(変動)
D1	建端空調負荷	内部熱源削減 一般電力消費を10%削減
D2	削減	外壁高断熱化 表3参照

街区密度7m<sup>2</sup>/坪=0.15、対策面の水蒸気輸送の $\rho$ は1.2kg/m<sup>3</sup>、対策面の風速は5m/s

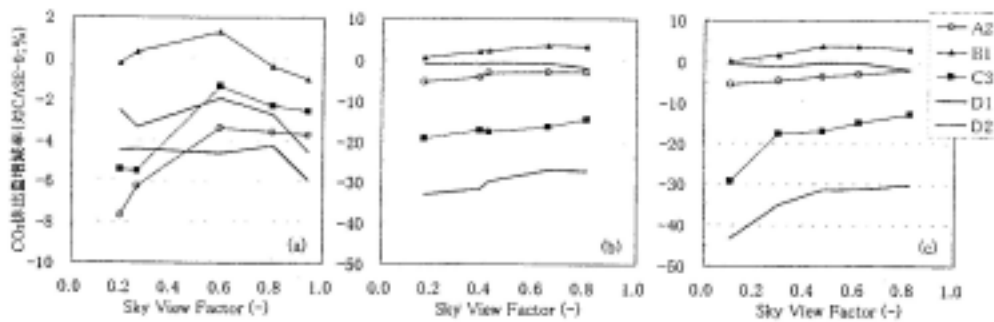


図6 冷房熱源エネルギー消費起源CO<sub>2</sub>の排出量の増減(計算期間積算値ベース)  
 (a)TYPE-I街区群, (b)TYPE-II街区群, (c)TYPE-III街区群

関連論文：

備考：



タイトル : 夏季の都市内大規模緑地が形成するクールアイランドの鉛直構造 —明治神宮・代々木公園を事例として—		文献No.1076
著者(所属) : 桐原博人(神奈川県立鶴見養護学校)、三上岳彦(東京都立大学)		
年次 : 1999年	出典 : 環境システム研究、Vol.27、707-714頁	
対象地区/都市/地域 : 明治神宮・代々木公園	分類 : B.都市熱環境の分析	
研究のねらい : 代々木公園内3ヶ所で局地風の観測、繫留気球により代々木公園内と渋谷区役所屋上の気温・相対湿度及び風向・風速の鉛直構造を観測し、冷気の滲み出しという現象を風の流れとして捉えることを試みた。		
研究成果 : 両地区の高度別の気温の時間変化(昼~早朝)を図11と図12、相対湿度の時間変化を図13と図14に示す。観測日は1997年8月2~3日である。		
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <p>図9 風向の鉛直プロファイル</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <p>図10 風速の鉛直プロファイル</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <p>図11 気温の日変化 (代々木公園)</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <p>図12 気温の日変化 (渋谷区役所)</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <p>図13 相対湿度の日変化 (代々木公園)</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <p>図14 相対湿度の日変化 (渋谷区役所)</p> </div> </div>		
関連論文 :		
備考 :		

タイトル : 街区の放射・熱負荷達成解析 —屋上緑化・街路樹による空調消費エネルギーの削減効果の定量化		文献No.1077
著者(所属) : 浦野明(大成建設株)、稲井康弘 花木啓祐(東京大学大学院)		
年次 : 2001年	出典 : 日本建築学会学術講演梗概集 D-1 環境工学 1、Vol.2001、733-734 頁	
対象地区/都市/地域 : 東京の気象条件	分類 : E.対策	
研究の概要 : 放射による熱収支過程に着目した数値解析と建物内部の伝達解析を連成することにより、建築物における消費エネルギーの削減効果を予測することを試み、屋上緑化・街路樹を例にとったケーススタディにより屋外温熱環境と空調用エネルギー消費量との関係性について考察している。		

タイトル : 東京都心における高温日の湿度の経年変化		文献No.1078
著者(所属) : 藤部文昭(気象研究所)		
年次 : 2002年	出典 : 天気、Vol.49、No.6、19-22 頁	
対象地区/都市/地域 : 東京都心(大手町)	分類 : B.都市熱環境の分析	
研究の概要 : 東京都心の大手町における相対湿度と水蒸気圧の40年間(1961~2000年)の経年変化を、日最高気温の段階別に調査し、その結果、日最高気温が33~36の日には、それより気温の低い日に比べ、午後(15時)の相対湿度の経年変化率に数%/ (40年)、水蒸気圧には0.5~1hPa/ (40年)の正偏差すなわち相対的な上昇傾向が認められた。この上昇傾向は、冷房による水蒸気排出の影響である可能性が示唆された。		

タイトル : 都市気象官署における気温極値の経年変化		文献No.1079
著者(所属) : 藤部文昭(気象研究所)		
年次 : 1997年	出典 : 天気、Vol.44、No.2(別刷)、19-30 頁	
対象地区/都市/地域 : 全国	分類 : B.都市熱環境の分析	
研究の概要 : 国内の60気象官署における1891年以降の気温の年間・月間極値資料を収集し、その経年変化率を求めた。これを日最高・最高気温(季節・年平均値)の変化率と比べるとともに、市町村人口や夜間冷却強度との関係を調べた。年間低極値は、日最低気温の冬季平均値や年平均値に比べて上昇率が大きい傾向がある。(対象地点全体では1.6~1.7倍)中でも、大都市や内陸域の都市では年間低極値の上昇率が大きく、帯広と旭川では12/(100年)前後に達する。年間高極値の変化率は全体に小さいが、日最高気温(夏季・年平均値)の変化率に比べれば平均1.5~1.7倍大きい。年間低・高極値の変化率は、市町村人口の対数と正相関がある。また、年間低極値の上昇率は夜間冷却強度と強い相関があり、局地気候条件に大きく依存することがうかがえた。		

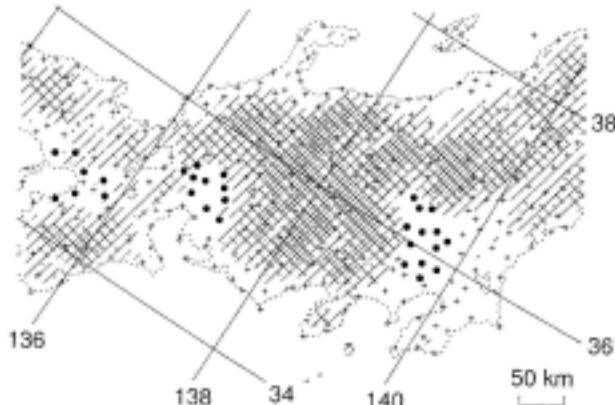
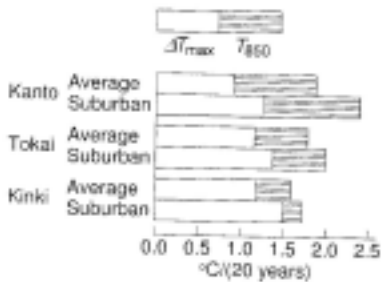
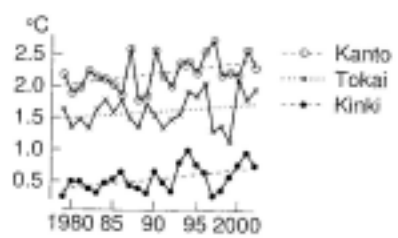
タイトル : 関東内陸域における猛暑日数増加の実態と都市化の影響についての検討		文献No.1080
著者(所属) : 藤部文昭(気象研究所)		
年次 : 1998年	出典 : 天気、Vol.45、No.8(別刷)、35-46 頁	
対象地区/都市/地域 : 関東平野	分類 : B.都市熱環境の分析	
研究の概要 : 関東平野の内陸域で著しい高温(日最高気温 36 )の観測される日数が大幅に増えている実態を示し、それをもたらした要因を1961~96年の気象官署資料等を使った検討した。猛暑日の一般風を西寄り(W型)、北寄り(N型)、弱風(C型)の3つに分け、それぞれについて日最高気温や850hPa気温の経年変化を観察した。その結果によると、著しく高温な気団におおわれる晴天日(850hPa気温 21 で日照時間 8時間)が1980年以降に高い頻度で現れている。従って、猛暑日数の増加、とりわけ38以上の極端な猛暑の頻発には総観的な要因が関わっていると考えられる。一方、W型とC型については850hPa気温の変化を除いてもなお、内陸域の日最高気温には明らかな経年上昇が認められ、これらの型の猛暑日数増加には都市化が影響していると推測されるとしている。		

タイトル : 関東平野における夏季高温日午後の降水分布と地上風系との関係		文献No.1081
著者(所属) : 藤部文昭 瀬古弘 小司禎教(気象研究所)		
年次 : 2003 年	出典 : 天気、Vol.50、No.10(別刷)、3-12 頁	
対象地区/都市/地域 : 関東平野	分類 : B.都市熱環境の分析	
研究のねらい :		
FCM (fuzzy c-means method) を利用して関東平野で夏の高温日の午後に起こる降水の分布型を大づかみに捉え、それらと地上風系との関係を調べた。特に、各事例の特異性一般性を考える際の手掛かりを見つけ出すことを目指した。		
研究成果 :		
日最高気温が 28 以上で、午前中に降水が始まらずに午後以降に降水のあった 239 日を対象にし、12~24 時の降水量分布を FCM を利用して 6 つの型に分類した。このうち、4 つは主に北関東で降水がある型である。これらにおける 14 時の地上風系は、平野全体を南寄りの風がおおむね“広域海風”を成すが、降水のない日に比べて平野中部の収束がやや大きい傾向がある。また、夕方以降になると北関東では北東風が吹く。この北東風は、降水に伴う冷却域からの北寄りの外出流と東寄りの海風とが重なったものと見なすことができ、かつ翌日にかけての総観的变化の 1 段階である。残る 2 つの降水型は、降水域が南関東に及ぶものである。そのうちの 1 つは東京 23 区に降水域の中心があり、14 時の地上風系は鹿島灘から吹く東風と相模湾からの南寄りの風が東京付近で収束する状態になっている。図 1 は、平野降水日の 6 つの降水型(k=1~6)および平野降水日・山岳降水日の平均降水量分布を示す。		
<p>第1図 平野降水日の6つの降水型(k=1~6)および平野降水日・山岳降水日の平均降水量分布。○の面積が降水量に比例し、+は2mm未満を表す。第2図の解折で使われた地点(関東平野の西縁180m未満の地点)については、○や+を太線で描いてある。○の中の線は降水出現時刻(本文参照)を時計の短針の向きで表す。斜線は高度1000m以上の領域。</p>		
関連論文 :		
1. 東京 23 区における夏季高温日午後の短時間強雨に先立つ地上風系の特徴 2002 (DB 1082)		
2. 都市が降水に及ぼす影響 2001 (DB 案 1083)		
備考 :		

タイトル : 東京 23 区における夏季高温日午後の短時間強雨に先立つ地上風系の特徴		文献No.1082
著者(所属) : 藤部文昭(気象研究所)、坂上公平 中鉢幸悦(東京管区气象台)、山下浩史(気象庁)		
年次 : 2002 年	出典 : 天気、Vol.49、No.5(別刷)、31-41 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
<p>研究の概要 :</p> <p>東京 23 区で夏の高温日の午後に起こる短時間強雨について、その発生に先立つ地上風系の特徴や風系と降水系との対応関係を、アメダス等の既存資料から調べた。解析対象は 23 区内で日最高気温が 30 以上になり午後に 20mm/時以上の降水が観測された場合とし、7 年間の 16 件のうち、12 件は強雨発生に先立って鹿島灘沿岸から吹く東風と相模湾から吹く南寄りの風が東京付近で収束するパターン(E-S 型)になっていたことが分かった。</p>		

タイトル : 都市が降水に及ぼす影響		文献No.1083
著者(所属) : 藤部文昭(気象研究所)		
年次 : 2001 年	出典 : 『水利科学』別刷、No.258(第 45 巻第 1 号)、1-14 頁	
対象地区/都市/地域 : 東京、セントルイス		分類 : B.都市熱環境の分析
<p>研究の概要 :</p> <p>強い降水に重点をおき、最近の研究の結果を取り入れた以下の項目について検討をしている。</p> <p>1)都市気候(気温の上昇、風の変化、湿度の変化) 2)都市の降水変化の実態(都市の微雨、対流性降水の増加、ヒートアイランド循環による積雲の発生) 特に、大都市における暖候期午後の対流性降水の増加傾向の理由としては、ヒートアイランド循環に伴う収束が重要であるとしている。</p>		

タイトル : 都市化が気候を変える		文献No.1084
著者(所属) : 藤部文昭(気象研究所)		
年次 : 1998 年	出典 : 科学、Vol.68 別刷、238-245 頁	
対象地区/都市/地域 : 関東平野、東京		分類 : B.都市熱環境の分析
<p>研究のねらい :</p> <p>都市の高温化の実態に関する著者らの研究から、特徴的なテーマとして、都市気候の解析上の問題点や原因論について紹介している。取り上げている項目は、1)都市の昇温は夜間に大きい、2)最大昇温量は殿くらいか、3)都市昇温量の評価における問題点、4)都市昇温の熱源をめぐって、昼間のヒートアイランドへの興味、5)夏の首都圏の広域昇温、である。</p>		

タイトル : 日本における近年の著しい夏季高温の発生状況		文献No.1125
著者(所属) : 藤部文昭(気象研究所)		
年次 : 2004年	出典 : 地理学評論、第77巻、第3号抜刷、119-132頁	
対象地区/都市/地域 : 全国、三大都市圏	分類 : B.都市熱環境の分析	
研究のねらい : 近年、盛夏期に多発している著しい高温について、アメダス資料を利用してその空間分布と経年変化(1979~2002年)を調べた。		
研究成果 : 昼間の高温(最低気温 35 あるいは 38 )は三大都市圏の内陸域で多発し、夜間の高温(最低気温 25 あるいは 28 )は関東以西の沿岸域と大都市の中心部で多発している。経年的にみると、関東~九州では夏季のピーク時の気温が1/(20年)のオーダーで上昇しているが、850hPaの気温上昇率は地上の半分以下であり、地上の経年昇温の過半は境界層内の変化である。この高温化は都市域だけでなく東~西日本の広範囲に及んでいるが、三大都市圏の内陸域では周辺地域に比べて最高気温の上昇率が0.2~0.4/(20年)大きい。これらのことから、近年の大都市圏の高温多発傾向は、徐々に進展してきた都市ヒートアイランドにバックグラウンドの急激な高温化が加わった結果であると考えられるとしている。図10は三大都市圏のそれらを含む各地域の $T_{max}$ の経年変化における $T_{850}$ と $T_{max}$ ( $T_{max}-T_{850}$ ) との寄与分の比較、図11は都市圏とそれらを含む地域の $T_{max}$ の差 ( $T_{max}$ ) の経年変化を示す。		
		
<p>図9 図10と図11の解析対象になった都市圏の地点(●)の      斜線域は高さの順に海拔200m、500m、1000m、2000m以上の領域</p> <p>Fig.9 Suburban stations (dots) used for the analysis in Figs. 10 and 11      Hatching indicates the area with altitude above 200 m, 500 m, 1000 m, and 2000 m above mean sea level with increasing tones.</p>		
		
<p>図10 都市圏(図9)とそれらを含む各地域の <math>T_{max}</math> の経年変化における <math>T_{850}</math> と <math>T_{max}</math> (<math>T_{max}-T_{850}</math>) の寄与分の比較</p>		
		
<p>図11 都市圏(図9)とそれらを含む地域の <math>T_{max}</math> の差 (<math>T_{max}</math>) の経年変化</p>		
関連論文 :		
1. 都市気象官署における気温極値の経年変化 1997 (DB 1079)		
備考 :		

タイトル : 体感に基づいた風環境評価 —その1東北地方におけるアンケート調査の概要と集計結果—		文献No.1086
著者(所属) : 佐々木亮治(西松建設株)、桂重樹(尚絢女学院短期大学)、佐伯裕武 植松康 山田大彦(東北大学大学院)		
年次 : 1997年	出典 : 日本風工学会誌、第71号、61-62頁	
対象地区/都市/地域 : 青森市、盛岡市、仙台市		分類 : B.都市熱環境の分析
<p>研究の概要 :</p> <p>東北地方の都市居住者に対して、風の強さ等に関するアンケート調査を行い、屋外における風の感じ方、また快適さの指標を構築することを試みた。本報では、アンケートの集計結果を基に、特に「風感」別の各気象データおよび「快適感」との関係について述べている。</p>		

タイトル : 札幌における屋外体感温実験とその評価—開放空間における被験者実験		文献No.1129
著者(所属) : 持田徹 長野克則 嶋倉一實 桑原浩平 丹羽俊夫(北海道大学)		
年次 : 2001年	出典 : 空気調和・衛生工学会北海道支部 第35回学術講演論文集、123-126頁	
対象地区/都市/地域 : 札幌市		分類 : B.都市熱環境の分析
<p>研究の概要 :</p> <p>屋外における被験者実験を基に、日射を考慮した有効放射温度と気温を加重平均する作用温度および、その作用温度を組み込んだ標準新有効温度 SET*を用いて、札幌における季節毎、通年の人の温冷感評価について考察している。実験の結果、SET*は、札幌の屋外における体感温を評価するのに有効であり、また平均皮膚温は個人の体感温と非常に高い相関があることが分かった。</p>		

タイトル : 体感気候マップの描画		文献No.1088
著者(所属) : 赤坂裕(鹿児島大学)		
年次 : 1990年	出典 : 鹿児島大学工学部研究報告、第32号、145-153頁	
対象地区/都市/地域 :		分類 :
<p>研究の概要 :</p> <p>鹿児島県(100km 四方程度)について、夏季の平均的な蒸暑度及びその時間変化を表すマップを作成した。マップは鹿児島県の地形図を三次元的に表現し、その上に気温または体感温度をカラーで表示し、目的とする指標の広域的な分布を視覚的に判断できるものとなった。</p>		

タイトル : 都市気候に及ぼす河川水の熱的影響に関する実測研究 隅田川における熱収支と周辺影響の検討		文献No.1089
著者(所属) : 成田健一(日本工業大学)、植村明子(大曲工業高校)、三坂育正(竹中工務店技術研究所)		
年次 : 2001年	出典 : 日本建築学会計画系論文集、第545号、71-78頁	
対象地区/都市/地域 : 東京都、隅田川周辺		分類 : B.都市熱環境の分析
研究のねらい : 東京都の隅田川を対象に水面における熱収支の把握を行い、合わせて周辺市街地への影響範囲について考察する。		
研究成果 : 得られた結果は次の通りである。 1)河川面の熱収支では河川水塊への貯熱量が大きい。これは蒸発散による潜熱フラックスが卓越する植被面とは大きく異なる特徴である。 2)このような大きな貯熱は静止水体における熱伝導では説明がつかず、河川水自体の対流混合が大きく寄与している。 3)市街地から乱流で河川上に流入している水平熱フラックスは非常に大きく、河川上の気層は周辺市街地の影響を強く受けている。 4)街路樹の風に対して河川の川下になるエリアでは、温度低下と絶対湿度の上昇が300~400mに及んでいた。 5)河川の影響範囲の広がり、風速によらずほぼ一定であった。 図12は永代橋と両国橋の橋上定点と市街地平均との温室度差、図13は風速別温度差比・湿度差比分布、図14は河川気温低下総量の時間変化を示す。		
関連論文 :		
備考 :		

タイトル： 団地内キャニオン空間内における夏期の屋外温熱環境の実測 文献No.1090

著者(所属)： 吉田伸治(福井大学)、村上周三(慶応義塾大学)、成田健一(日本工業大学)、高橋岳生 大岡龍三(東京大学生産技術研究所)、持田灯(東北大学大学院)、富永禎秀(新潟工科大学)

年次： 2002年 出典： 日本建築学会計画系論文集、第552号、69-76頁

対象地区/都市/地域： 東京都北区赤羽台団地 分類： B.都市熱環境の分析

研究のねらい：  
 1)夏期における市街地空間内の温熱環境の把握、2)屋外温熱環境予測数値シミュレーションの精度の検証に用いる入力条件、比較のためのデータの取得、を目的とした実測を行った。

研究成果：  
 実測は、団地棟間を対象として、夏期の晴天日における温熱環境の測定を行い、以下の結果を得た。  
 1)各樹木の日射透過率を測定し、これをもとに葉面積密度を推定した。(1.0~2.0 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>)  
 2)樹木周辺の温熱環境の測定により、樹木の風速減衰効果、日射遮蔽効果が夏期の温熱環境形成に大きく寄与していることが明らかになった。  
 3)数値解析に必要な各種温熱環境パラメータについて測定できた。  
 (草地の蒸発効率 $\alpha_c$ は0.47、対流熱伝導率は6~11W/m<sup>2</sup>K程度、アスファルト舗装面のアルベドは0.09)  
 図18、19は草地面の熱収支、図20はアスファルト舗装面の熱収支、図21は対流熱伝導率と風速の関係を示す。

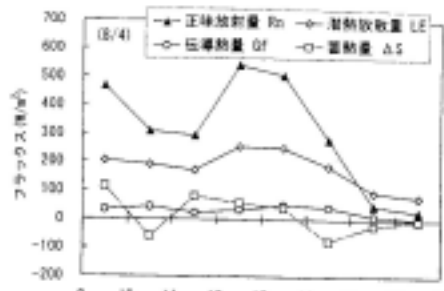


図18 草地面の熱収支

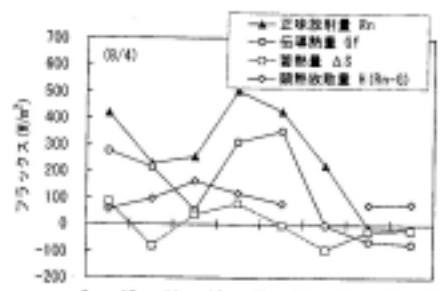


図20 アスファルト舗装面の熱収支

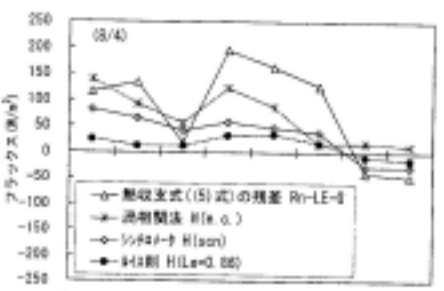


図19 測定方法の違いによる草地面の顕熱フラックスの差異

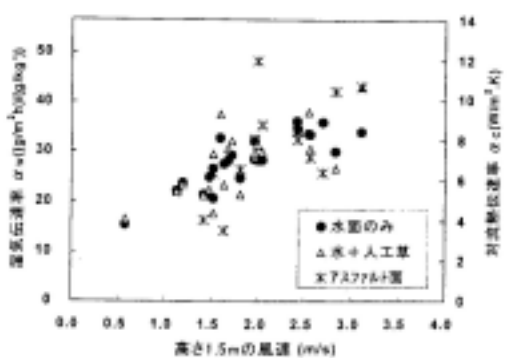


図21 対流熱伝導率 $\alpha_c$ と風速の関係

関連論文：  
 1. 対流・放射・湿気連成解析による屋外環境共生空間の研究(その7) 団地内実測による温熱環境パラメータの同定 1999 (DB 838)

備考：



タイトル : 風通しを考慮した住宅地計画のための全国主要都市におけるグロス建ぺい率の基準値 建築群の配置・集合形態が地域的な風通しに及ぼす影響 その2		文献No.1091																																																						
著者(所属) : 久保田徹(芝浦工業大学先端工学研究機構)、三浦昌生(芝浦工業大学)、富永禎秀(新潟工科大学)、持田灯(東北大学大学院)																																																								
年次 : 2002年	出典 : 日本建築学会計画系論文集、第556号、107-114頁																																																							
対象地区/都市/地域 : 全国9都市	分類 : E.対策																																																							
<p>研究のねらい :</p> <p>本研究その1と合わせて全国9都市(27地区)についての風洞実験を行い、グロス面積率が等しい場合に低層住宅地よりも中高層集合住宅団地の方が地区全体の平均風速が大きい要因を検討し、さらに、全国AMeDASデータを用いて、各地区の実験データを実際の平均風速に換算し、村上・森川らによる気温の影響を考慮した風環境評価尺度を適用し、風通しを考慮した住宅地計画のためのグロス建ぺい率の基準値を提示した。</p>																																																								
<p>研究成果 :</p> <p>風通しを考慮した住宅地計画のためのグロス建ぺい率の基準値は下表の通り。</p> <p>表2 気温を考慮した風環境評価尺度<sup>4)</sup>を用いた風通しを考慮した住宅地計画のための全国主要都市におけるグロス建ぺい率の基準値(グロス建ぺい率10~35%の地区を対象とした場合)(表中の「-」の場合にはいずれのグロス建ぺい率とも適風となる)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">夏季(8月)</th> <th colspan="2">冬季(2月)</th> </tr> <tr> <th>低層住宅地</th> <th>中高層集合住宅団地</th> <th>低層住宅地</th> <th>中高層集合住宅団地</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 札幌</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2 仙台</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>19%以上</td> </tr> <tr> <td>3 新潟</td> <td>29%以下</td> <td>-</td> <td>16%以上</td> <td>不適</td> </tr> <tr> <td>4 金沢</td> <td>不適</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>15%以上</td> </tr> <tr> <td>5 東京</td> <td>12%以下</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>6 大阪</td> <td>20%以下</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>11%以上</td> </tr> <tr> <td>7 福岡</td> <td>22%以下</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>20%以上</td> </tr> <tr> <td>8 鹿児島</td> <td>25%以下</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>13%以上</td> </tr> <tr> <td>9 那覇</td> <td>-</td> <td>29%以上</td> <td>-</td> <td>不適</td> </tr> </tbody> </table>				夏季(8月)		冬季(2月)		低層住宅地	中高層集合住宅団地	低層住宅地	中高層集合住宅団地	1 札幌	-	-	-	-	2 仙台	-	-	-	19%以上	3 新潟	29%以下	-	16%以上	不適	4 金沢	不適	-	-	15%以上	5 東京	12%以下	-	-	-	6 大阪	20%以下	-	-	11%以上	7 福岡	22%以下	-	-	20%以上	8 鹿児島	25%以下	-	-	13%以上	9 那覇	-	29%以上	-	不適
	夏季(8月)			冬季(2月)																																																				
	低層住宅地	中高層集合住宅団地	低層住宅地	中高層集合住宅団地																																																				
1 札幌	-	-	-	-																																																				
2 仙台	-	-	-	19%以上																																																				
3 新潟	29%以下	-	16%以上	不適																																																				
4 金沢	不適	-	-	15%以上																																																				
5 東京	12%以下	-	-	-																																																				
6 大阪	20%以下	-	-	11%以上																																																				
7 福岡	22%以下	-	-	20%以上																																																				
8 鹿児島	25%以下	-	-	13%以上																																																				
9 那覇	-	29%以上	-	不適																																																				
関連論文 :																																																								
備考 :																																																								

タイトル : 大都市における「風のみち」維持要因についての調査研究		文献No.1092
著者(所属) : 盛岡通 藤田壮(大阪大学)、芦刈義孝(パシフィックコンサルタンツ株)		
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、Vol.27、629-635頁	
対象地区/都市/地域 : 大阪市、堺市		分類 : B.都市熱環境の分析
<p>研究の概要 :</p> <p>一般環境大気測定局における風向・風速の観測データを用い、そのデータが地表面土地利用の影響を受けていることを実証的に検証することを試みた。さらに、これらと土地利用の関係を定量的に示す手法として細密地理情報の10mメッシュ土地利用を取り上げ、測定局周辺の土地利用は、定量的に示されることを検証した。そして、風向・風速と土地利用の重回帰モデルによる定量的な評価で、有意を得た変数に対しては、定性的な評価と一致し、再現性が確認された。分析の結果、下記の結論を得た。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)土地利用10mメッシュ数が「風のみち」を評価する有効な指標である。</li> <li>2)土地利用10mメッシュ数は物理現象を忠実に実証するには不十分で、粗度等の高さを表現する指標が必要。</li> <li>3)街路や河川等の連続的なオープンスペースの効果を示すことはできなかった。</li> </ol>		

タイトル : 海風の運河遡上による都市暑熱環境の緩和効果 —名古屋市の堀川及び新堀川における事例—		文献No.1093
著者(所属) : 橋本剛(名古屋工業大学大学院)、船橋恭子(オフィスフナハシ)、堀越哲美(名古屋工業大学)		
年次 : 2001年	出典 : 日本建築学会計画系論文集、第545号、65-70頁	
対象地区/都市/地域 : 名古屋市		分類 : B.都市熱環境の分析
<p>研究の概要 :</p> <p>名古屋市の堀川及び新堀川を調査対象運河として、1994年及び1995年の夏季に気温、湿度、風向、風速の観測を行った。その結果、夏季における名古屋市内での海風の運河遡上距離を把握した。海風には相対的に冷涼な空気の移流による都市気温の冷却効果があり、海風が運河を遡上することにより都市の暑熱環境を緩和する効果が期待される。川幅が比較的狭い都市内運河でも、市街地における風の通り道としての機能を有していることを示した。</p>		

タイトル : 名古屋市域における未利用エネルギーの活用による省エネルギー効果の推計と 評価第1報—エネルギー需要と未利用エネルギーの賦存量		文献No.1094
著者(所属) : 坂本雄三 中原信生 元田晃二(名古屋大学工学部)		
年次 : 1995年	出典 : 空気調和・衛生工学会論文集、57号、73-81頁	
対象地区/都市/地域 : 名古屋市		分類 : C.人工排熱要因解析 E.対策
<p>研究の概要 :</p> <p>都市における民生用エネルギーの削減に寄与することを目的とし、未利用エネルギーの活用による省エネルギー効果を推計・評価するための全体像を示すとともに、名古屋市域のエネルギー需要や未利用エネルギーの活用方法と賦存量について推計や検討を行った。この結果、市域の30%近い領域において何らかの未利用エネルギーを活用できる可能性があり、未利用エネルギーの活用は市域全体の省エネルギー手法として期待が持てることが示された。</p>		