

文献の概要

タイトル : 都市温暖化における乱流輸送モデルの向上と3次元シミュレーション 98A0694875		文献No.0001
著者(所属) : 斎藤武雄(東北大学)、山田昇(東北大学院)		
年次 : 1998年	出典 : 日本機械学会環境工学総合シンポジウム講演論文集、8th巻、396-397頁	
対象地区/都市/地域 : Tokyo Metro Area(45km×37km)	分類 : D.モデルシミュレーション	
<p>研究のねらい :</p> <p>近年、大都市では「人」「物」「金」「情報」「エネルギー」が過度に集中し、都市の温暖化(ヒートアイランド)や大気汚染などに代表される都市環境問題が顕在化している。本研究では、これまでの都市環境におけるシミュレーションで十分に考慮されなかった建物の林立する都市キャノピー層の影響を考慮した都市大気モデリングについて検討し、ヒートアイランドの3次元数値シミュレーションのモデリング向上を計った。</p>		
<p>研究成果 :</p> <p>建物の分布は、(1)地表付近における乱流生成、(2)平均風速の減衰、(3)輻射バランス、(4)蓄熱効果の点でモデリングに影響を及ぼすと考えられるが、研究では(1)(2)に着目し、その影響を解析し、さらに境界層近似の妥当性について検討を行った。シミュレーションでは、都市キャノピー層内の建物や地表面性状に関するデータを厳密に評価するため、東京都のGISデータを使用した。</p> <p>シミュレーションは、夏期の午後を想定し、一般風はなく快晴であるものとした。以下の知見を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・従来モデルと比較して地表面付近の気温分布等に差異が認められた。 		
<p>Fig.4 Ambient temperature contours at z=10m(Summer, 15:00) by the past model</p>		
<p>Fig.5 Ambient temperature contours at z=10m(Summer, 15:00) by the present model</p>		
<p>関連論文 :</p> <p>1. 都市における大気汚染物質の3次元シミュレーション 1991 (DB 524)</p>		
<p>備考 :</p>		

タイトル : GISを用いたヒートアイランド現象のエネルギー消費への影響評価 98A0517790 文献No.0010

著者(所属) : 平野勇二郎 柴崎亮介(東京大学生産技術研究所)、茅陽一(慶應義塾大学)

年次 : 1998年 出典 : 日本写真測量学会学術講演会発表論文集、1998巻、年次号、249-254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

研究のねらい :
 GISの活用により、気温とエネルギー消費の空間分布をそれぞれ考慮して、東京大都市圏におけるヒートアイランド現象が空調・給湯用エネルギー消費に与えている影響を定量化することを目的とする。その手法としては、エネルギー消費原単位を気温の関数として表現することにより、原単位の気温による推定式を作成するものである。

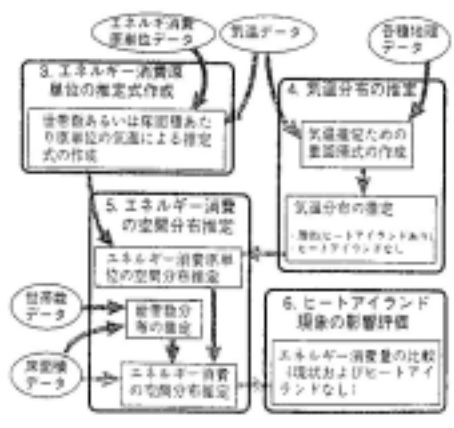


表1. エネルギー消費原単位データの出典

家庭部門 (年合計値)	澤地ほか(1994):日本建築学会計画系論文集, No.462, pp.41-43.
家庭部門 (月別・時刻別パターン)	財団法人 空気調和・衛生工学会(1994):『都市ガスによるコージェネレーションシステム計画・設計と評価』, pp.138-142.
業務部門 (年合計値、月別・時刻別パターン)	日本地域冷暖房協会(1995):『プロジェクト2010日本全国地域冷暖房導入可能性調査研究平成6年度報告書』, pp.22-27.

図1. 本研究の構成図

研究成果 :

- エネルギー消費量原単位の推定式
 $T \leq 17.25$ の場合 $E = -1.79 + 0.36T$ T : 平均気温 (°C)、 E : エネルギー消費量原単位 (Kcal/m²・時)
 $T > 17.25$ の場合 $E = -63.97 + 3.96T$
- 現状ヒートアイランドがない場合を比較した結果、ヒートアイランド現象により空調・給湯用エネルギー消費は、家庭部門では 3.6%減少、業務部門では 1.3%増大し、両部門をあわせると 2.3%減少していることが示された。
- 季節変化をみると、給湯用エネルギー消費は年間を通じて同程度の減少が生じているが、空調用エネルギー消費は、季節により影響が全く異なることが読みとれる。
- 空間分布をみると、家庭部門では都市部を中心にエネルギー消費が減少していること、業務部門では変動幅は小さいが湾岸沿いに都心から川崎付近まで増大している地域が広がっていることが読みとれる。
- 夏季は業務・家庭の両部門ともエネルギー消費が増大していることから、海陸風の利用や落葉樹による緑化など、夏季に強い冷却効果が得られる対策が特に有効であると考えられる。
- 業務地区が集中する都心部においては、ヒートアイランド緩和策によりエネルギー消費を削減できる可能性が高い。

関連論文 :
 1. 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 1999 (DB 954)

備考 :

タイトル : 都市の温暖化とエネルギー		98A0542149	文献No.0014
著者(所属) : 水鳥雅文(電力中央研究所我孫子研究所)			
年次 : 1998年	出典 : 土木技術、53巻、5号、90-95頁		
対象地区/都市/地域 : 大阪府域		分類 : B.都市熱環境の分析 E.対策	
<p>研究のねらい :</p> <p>大都市圏における熱環境の実態や気温緩和策とその効果に関して、大阪市での検討事例を中心に紹介した。電力中央研究所で開発した3次元ヒートアイランド予測モデルを用いた。本モデルは、都市域における温暖化ばかりでなく、乾燥化や風系の変化なども予測・評価することができる。</p>			
<p>研究成果 :</p> <p>実際の気温変動や風速分布を良く再現していることが確かめられるとともに、次のような興味ある高温化の特徴が明らかとなった。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 早朝は、大阪市の中心部～東部に高温域が形成される。 2) 一方、日中は早朝よりも明瞭に、より東部に形成される。 3) 早朝、日中とも最高温部と市周辺部との気温差は2℃程度で、それほど大きくない。 			
<p>図-8 大阪府域における気温緩和策の改善効果(地上1.5m)</p>			
<p>関連論文 :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 名古屋市とその周辺地域における熱環境の実態 1993(DB 380) 2. 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 2000(DB 992) 3. 東京23区人工排熱分布の経年変化と他都市との比較 2000(DB 993) 4. ヒートアイランド現象の実態と対策の展望 2000(DB 1024) 5. 都市緑化は都市の温暖化を救う 1998(DB 1025) 			
備考 :			

タイトル：大都市におけるヒートアイランド現象とその対策に関する研究 98A0404886 文献No.0017

著者(所属)：川崎智央 石井久 松橋隆治(東京大学)

年次：1997年 出典：エネルギーシステム・経済コンファレンス講演論文集、13th巻、201-206頁

対象地区/都市/地域：関東圏 分類：E.対策

研究のねらい：
 大都市熱環境の変化として問題になっているヒートアイランド現象につき、いくつかの対策の効果を検討した。モデルは1)風速場と大気中の熱、2)水蒸気拡散、および3)地表面および海表面での熱収支のモデルにより構成した。また計算対象として関東圏を想定して格子を形成し、典型的な夏日の条件を採った。



図-1 シミュレーションモデルの対象領域

研究成果：
 時間推移につき計算値と実測値の比較を行い、シミュレーションを行い、影響因子を探り、かなりよい一致を得たが、なお検討、調整の必要がある。
 対策として1)排熱を30%減らす、2)建物や幹線道路の熱容量を減らす、3)同じく蒸発効率を上げるといった各案の効果を計算し、都心部で効果が大きいとの結果を得た。

表5-1 地域・時間別の効果

対策	全庁		都心部	
	昼間	夜間	昼間	夜間
排熱削減	△	○	△	◎
熱容量減	○	△	◎	△
蒸発効率大	○	×	◎	×

関連論文：

備考：

タイトル : 東京の都市温暖化の三次元シミュレーションと都会屋外快適性の環境指数(英文)	文献No.0021
著者(所属) : SAITOH T S. YAMADA N. (Tohoku Univ.)	
年次 : 1997年	出典 : Intersoc Energy Convers Eng Conf、32nd 巻、Vol.3号、2076-2081 頁
対象地区/都市/地域 : 東京都心	分類 : B.都市熱環境の分析
<p>研究の概要 :</p> <p>2031年の東京都心の気温を計算機三次元計算によると、42℃以上になると予測されている。しかし屋外は建物表面の熱放射と日射の影響を受ける。これを考慮して、都会の熱快適性を表す標準有効温度指数USETを新たに提案した。これを用いて評価し直したところ、今すでにヒートアイランドが生じている。さらに汚染物質と紫外線を考慮した環境指数UEの採用を提案した。</p>	

タイトル：都市活動の立体的再配置による都市熱環境の制御に関する研究 98A0463394 文献No.0026

著者(所属)：浦野明 花木啓祐 一ノ瀬俊明(東京大学)、下堂蘭和宏(国立環境研究所)

年次：1997年 出典：環境システム研究、25巻、463-46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

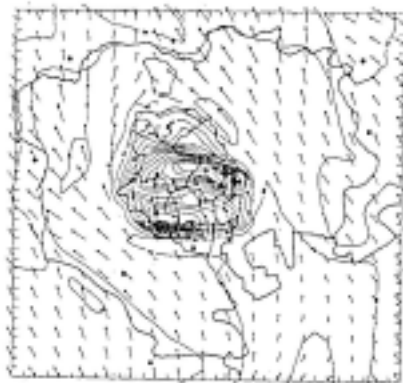
研究のねらい：

東京都区部を対象に、都市規模、人工排熱量などの都市活動総量を維持したまま都市の立地や配置を変化させて、どれほどの都市熱環境制御効果が得られるかを解析した。手法としては局地気象モデルによるコンピューターシミュレーションを用いた。

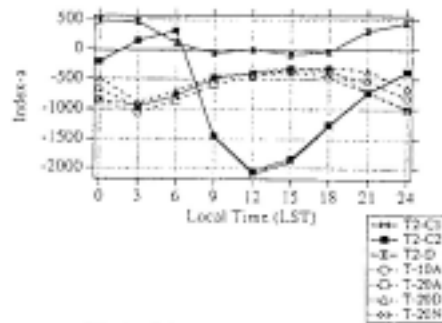
研究成果：

ヒートアイランドの原因として人工排熱の影響は夜間に大きく、地表面被覆の影響は日中に大きかった。都市活動の立体的再配置を行ったところ、集中型では気温が低下し分散型では上昇した。これは高層化にともなって人工熱が上空に排出されるようになり地表面付近への影響が少なくなるためと考えた。

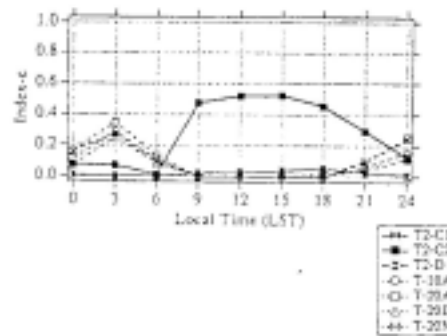
再配置及び省エネルギーによる解析結果(指標 a：気温変化の積算値による評価、指標 c：効果地域の面積による評価)を図に示す。



(図5) 集中再配置(ケース T2-C1)における 15時の大気第4層の気温及び風速



(図6) 指標 a による再配置の評価



(図7) 指標 c による再配置の評価

関連論文：

1. 都市熱環境の制御を目的とした都市活動の立体的再配置の影響解析 1997 (日本建築学会大会学術講演梗概集(関東)環境工学、885-888頁、論文内容はほぼ同一)

備考：

タイトル : 仙台市の建物および交通用地からの人工排熱分布の予測 仙台市における土地利用・建物データベースの作成およびその応用に関する調査研究 その3 文献No.0029

著者(所属) : 須藤諭 渡辺浩文(東北科学技術短期大学)

年次 : 1998年 出典 : 東北科学技術短期大学研究紀要 :、4巻、49-55頁

対象地区/都市/地域 : 仙台市 分類 : C.人工排熱要因分析

研究のねらい :
 これまでの研究成果(都市環境システムに資するためのデータベース構築のイメージについて述べ、国土数値情報を利用した仙台市の土地利用調査を行い、またデータベースの要素となる建物・施設調査を実施した結果とその活用事例としての建物の冷暖房・給湯用エネルギー消費量、および大気汚染物質排出量の算定を行った)を踏まえて、本論では、人工排熱の予測から都市環境における熱汚染に関する検討を行った。

研究成果 :
 1) 土地利用面積当りの人工排熱量原単位について検討し、住宅用途、非住宅用途の土地利用について指標値を示した。(表1)
 2) 指標値を用いて、仙台市における人工排熱マップ(建物用地、交通用地)を作成、人工排熱量の合計値の分布(図12) 人工排熱量合計値の頻度分布(図13)を示す。

表-1 土地利用用途と人工排熱原単位指標

土地利用	宅地利用用途	宅地面積と人工排熱量の相関性 (R値)	人工排熱量の原単位 (宅地面積当たり平均値) (W/m ²)
住宅地	住宅系宅地	0.420	8.71
	戸建住宅用途	0.810	8.47
非住宅	非住宅系用途	0.762	32.79
	業務商業系用途	0.824	31.11
交通用地系	交通用地	-	80.00

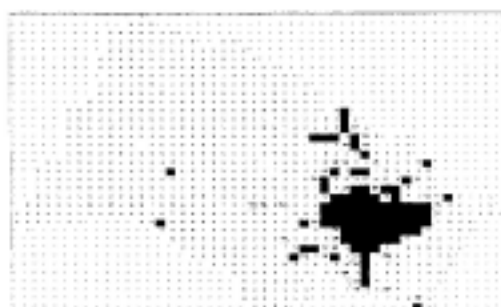


図-12 人工排熱量の合計値の分布

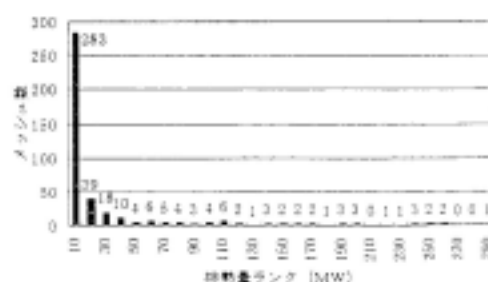

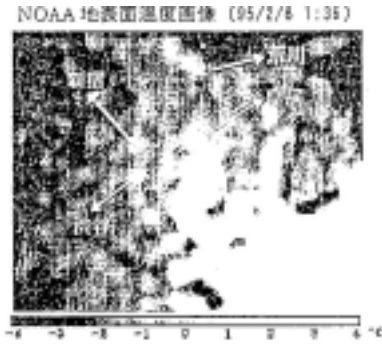
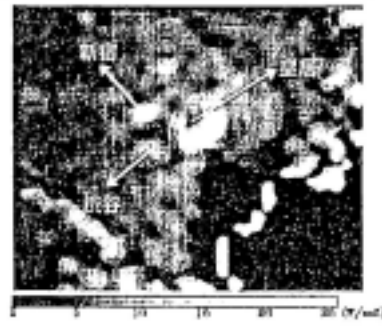


図-13 人工排熱量合計値の頻度分布

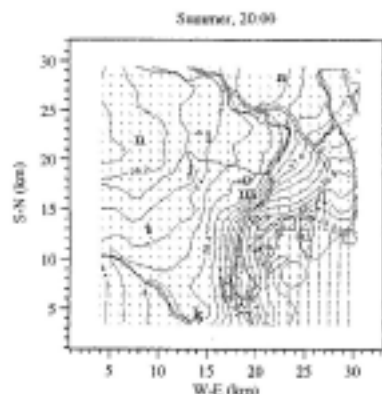
関連論文 :

備考 :

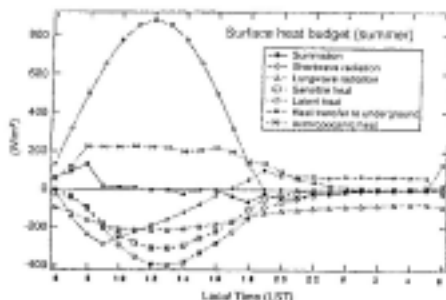
タイトル : 東京首都圏における都市温暖化及び将来の環境改善対策(英文)		文献No.0040
著者(所属) : SAITOH T S. HOSHI H. (Tohoku Univ.)		
年次 : 1993年	出典 : Intersoc Energy Convers Eng Conf、28th巻、Vol 2号、 2.887-2.892頁	
対象地区/都市/地域 : 首都圏		分類 :
<p>研究の概要 :</p> <p>都市環境に対する赤外線イメージング技術による観測・解析手法を含めて、最近の研究動向を紹介した。赤外線イメージング技術は二つに大別される。一つは、直接に都市エリアの放射温度分布を用いる技術で、特定の被写体を近距離で測定できる。もう一つは、上空からのリモートセンシングでは都市の緑の分布、土地被覆状況の調査が行なわれている。</p>		

タイトル : 都市の熱環境に関する研究(6)首都圏における人工廃熱の分布構造と地表温度の関係 97A0875813	文献No.0046
著者(所属) : 亀卦川幸浩 福島明(富士総合研究所)、山本晋(資源環境技術総合研究所)	
年次 : 1997年	出典 : 大気環境学会年会講演要旨集、38th巻、353頁
対象地区/都市/地域 : 首都圏、新宿・日本橋(東京)	分類 : C.人工排熱要因分析
研究のねらい : 都市エネルギー消費の観点からのヒートアイランド対策の検討を目的とする標記研究の一環として、首都圏における人工廃熱のメッシュ推計を実施し、衛星観測による地表温度と人工廃熱分布との比較を行った。	
研究成果 : 人工廃熱算定手法の改良点を説明し、メッシュ推計結果を示した。首都圏における人工廃熱分布(1km分解能)を図示し、高発熱域(都心部、千葉、川崎)及び廃熱量のエリア(首都圏全域、東京都)平均値、次いで、新宿と日本橋の100m分解能での解析結果を示した。夏季と冬季における深夜の都心域についての地表温度と人工廃熱分布との比較では、両者の分布パターンは良好な一致を示した。	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>図1 首都圏における人工廃熱の分布状況 (6月-14:00)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>NOAA 地表温度画像 (95/2/8 1:35)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 20px;">  <p>東京都における人工廃熱分布 (2月-2:00)</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">図2 冬季深夜における地表温度と人工廃熱の分布状況</p>	
関連論文 :	
備考 :	

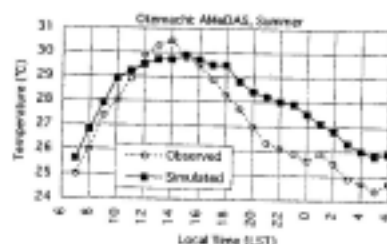
タイトル : 細密地理情報にもとづく都市気候数値シミュレーション地表面境界条件の高精度化 98A0070123	文献No.0054
著者(所属) : 一ノ瀬俊明(東京大学先端科学技術研究センター)、下堂蘭和宏(東京大学大学院)、花木啓祐(国立環境研究所)、鶴野伊津志(東京大学先端科学技術研究センター)	
年次 : 1997年	出典 : 天気、44巻、11号、23-35頁
対象地区/都市/地域 : 東京23区	分類 : D.モデルシミュレーション E.対策
研究のねらい : エネルギー消費を通じて人間活動がどの程度ヒートアイランドに寄与しているのかを定量化し、都市の熱環境を緩和する手段としてのエネルギー消費量削減の有効性を検討するため、東京23区をフィールドとして局地気象モデルによる数値シミュレーションを行った。	
研究成果 : 細密地理情報にもとづいて地表面境界条件の高精度化をはかることにより、人工排熱の時空間分布構造が都市の熱環境に与える影響の評価が可能となった。冬季は海風が弱いため明瞭なヒートアイランドが終日現れ、周辺との気温差は最大で約2.6に達した。また20時頃には人工排熱量の多い大手町、新宿、池袋に高温の極が認められた。都心部における人工排熱の影響は夏季に最大1.5、冬季に最大2.5と見積もられたが、給湯用エネルギーの50%及び冷房用エネルギーの100%を削減した場合の効果は最大で-0.5に過ぎなかった。 図3は地上気温及び地上風系の水平分布(夏季20時) 図7は大手町における地表面熱収支(夏季) 図8は大手町における実測気温と計算気温の日変化を示す。	
関連論文 : 1. 細密地理情報にもとづく都市人工排熱の時空間分布の構造解析 1994(DB 0272) 2. 都市のヒートアイランド現象 1999 (DB 1008)	
備考 :	



第3図 地上気温及び地上風系の水平分布(夏季の例)を示す。



第7図 大手町における地表面熱収支。



第8図 大手町における実測気温と計算気温の日変化(夏季の例)。

タイトル : 空調システムによる暖冷房負荷の外気への放熱特性 97A080802 文献No.0083

著者(所属) : 西村浩一(高砂熱学工業)、中村泰人(京都大学大学院)

年次 : 1997年 出典 : 日本建築学会計画系論文集、498号、81-88頁

対象地区/都市/地域 : 建築モデル 分類 : C.人工排熱要因分析

研究のねらい :

都市化によるヒートアイランド現象の要因のひとつである人工発熱については、夏期には多くが冷房廃熱として外気に排出されている。ここでは、放熱量や顕熱と潜熱の割合を求めた。人工発熱量が空調機器から放熱される際に放熱特性がどのように変化するかを検討した。

研究成果 :

以下等のことがわかった。

- 1) 冷房時、冷却塔での放熱中の潜熱の割合は80~90%で、ヒートポンプ室外機では2~3%であり、暖房時の加熱塔の潜熱の割合は-5~25%で、ヒートポンプ室外機は1%程度である。
- 2) 空調システムからの放熱特性は、システム毎によって異なる。
- 3) 人工発熱量は、夏期には冷温水発生機が他のシステムの約2倍の多さがある。

図-10は夏期の1日平均の空調機器からの放熱特性、図-13は人工発熱量、図-16は人工発熱の放射特性、図-18はパターン11の時刻毎の人工発熱の放射特性を示す。横軸は熱源機器容量のパターンを示す。

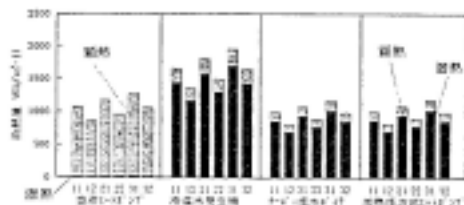


図10 夏期の1日平均の空調機器からの放熱特性

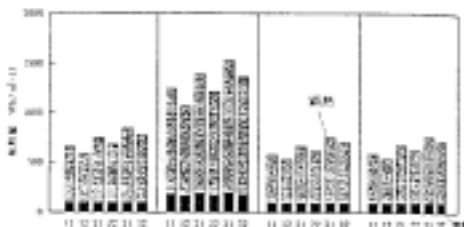


図13 夏期の1日平均の人工発熱量

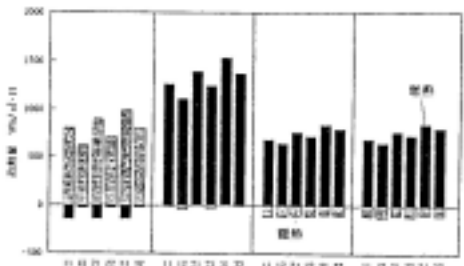


図16 夏期の1日平均の人工発熱の放射特性

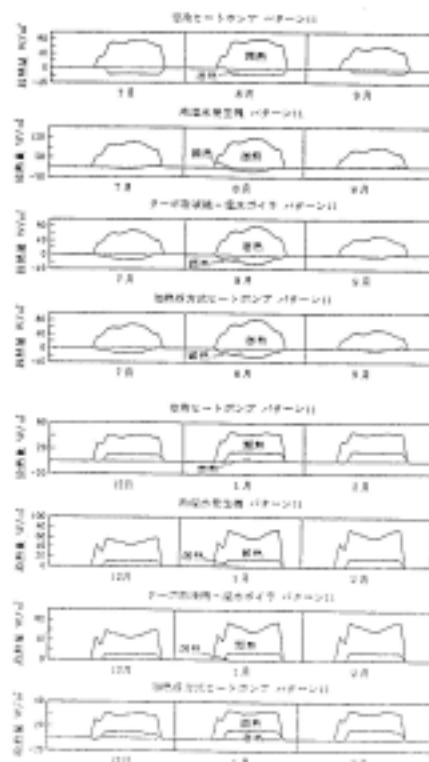


図18 パターン11の時刻毎の人工発熱の放射特性

関連論文 :

備考 :

タイトル : 環境共生・省エネルギーを目指した新都市構想 文献No.0086

著者(所属) : 山本公夫(電力中央研究所)、経済社会研究所

年次 : 1996年 出典 : 電力経済研究、37号、1-95(全文)頁

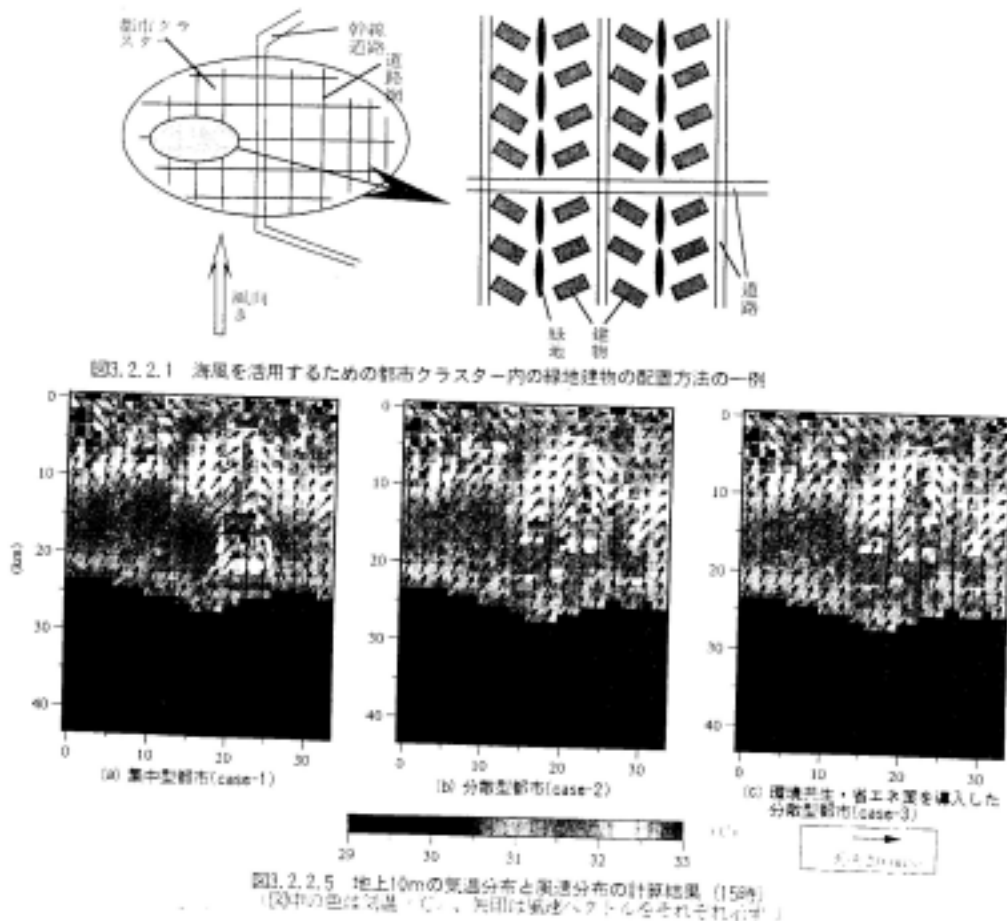
対象地区/都市/地域 : 新都市構想 分類 : E.対策

研究のねらい :

平成5年のエネルギー未来技術フォーラムで提案した都市構想に続き、それ以外の商業や交流、余暇等の都市機能を有する新都市構想を提案した。まず様々な機能を分担するクラスター都市を想定し、都市経済、環境共生、エネルギー、資源、交通、防災、情報などの諸観点から分析し、将来都市の在り方を検討した新都市構想を構築する。

研究成果 :

新都市開発を対象にしてそれらの方策・技術の導入方法や効果を明らかにし、21世紀の都市の目指すべき姿として環境共生・省エネルギー都市構想を提案した。ヒートアイランド現象については、各クラスター都市が集中した都市と分散した都市、さらに緑化や排熱量低減を図った環境共生都市の3つのケースについて、シミュレーション解析を行った結果、分散化で0.2~0.3、加えて環境共生策で0.1~0.15のヒートアイランド抑制効果を明らかにした。さらに、海岸線近傍では分散化の効果が高く、内陸にいく程環境共生策の効果が高いことを解明した。



関連論文 :

備考 :