

(財)日本建設情報総合センター研究助成事業

「都市の通風可能スペースに関わる
3次元データベースの構築」報告書

平成 18 年 9 月

足永 靖信

都市の通風可能スペースに関わる3次元データベースの構築

目次

| | | |
|-----|------------------------|----|
| 1 | 研究の目的 | 1 |
| 2 | 建物高さデータベースの作成 | 2 |
| 2.1 | データ処理の流れ | 2 |
| 2.2 | レーザー計測の緒言 | 3 |
| 2.3 | 集計方法 | 3 |
| 2.4 | 集計結果 | 4 |
| 2.5 | 建物高さと建物用途 | 5 |
| 2.6 | 建物高さと標高 | 5 |
| 3 | 有効体積率および面積開口率のデータベース作成 | 7 |
| 3.1 | 有効体積率および面積開口率の定義 | 7 |
| 3.2 | 集計方法 | 8 |
| 3.3 | 解析領域 | 8 |
| 3.4 | 有効体積率の空間分布 | 10 |
| 3.5 | 面積開口率の空間分布 | 12 |
| 4 | 通風可能スペースの検討 | 17 |
| 4.1 | メソスケール解析による卓越風向の確認 | 17 |
| 4.2 | 通風可能スペースの抽出の試み | 18 |
| 5 | まとめ | 22 |
| | 謝辞 | 22 |
| | 注記 | 23 |
| | 関連研究発表・参考文献 | 24 |

1 研究の目的

従来の市街地建築法では建物高さが約 30m に規制されていたが、近年は東京の臨海部で建物高さが 200m 級の大規模な建物が高密度に建設されるようになった。そのため、東京の湾岸では海風が遮蔽されてヒートアイランド現象が助長されると懸念されている。これらの建築プロジェクトの動向は都市の幾何学的なスカイラインに多大な影響を及ぼしており、それに伴う環境への影響の究明が求められている。

一方、近年は航空機測量技術の進展により、詳細な解像度で都市の凹凸を判別できるようになって来ている。例えば、国土地理院は航空機搭載のレーザスキャナ装置により水平解像度 1m で東京都区部の凹凸状況を観測している。また、東京都は東京都区部に存在する全ての建築物の配置、形状をポリゴンデータで整備しているが、建物高さのデータまでは含まれていない。

都市域の風の流れを解明するには、都市に存在する膨大な数の建築物の配置と高さを考慮して、どの方向に風が通るかスペースがどの程度存在するかを 3 次元的に把握する必要がある。本研究は、国土地理院データと東京都の G I S (Geographic Information System) データを活用して都市構造物と地表面の起伏についてできるだけ精緻にデータベース化を行うことにより、都市の通風可能スペースを割り出すことを目的とする。

2 建物高さデータベースの作成

2.1 データ処理の流れ

都市域の通風可能スペースを把握するため、航空機レーザー計測データを活用して建物高さを詳細に調べる。

データ処理の流れを図1に示す。建物高さの算出には、建物詳細データ^{注1)}、国土地理院の航空レーザー計測データから作成した1m Digital Surface Model (以下「1mDSM」とする) 国土地理院5mDEMを用いた。建物詳細データが存在する場合、東京都GISデータと整合性をチェックし^{注2)}、建物ポリゴンから建物の絶対高さの最大値を求めておき、標高を差し引いて建物高さとした。それ以外の建物について1mDSMデータが存在する場合、建物高さは建物ポリゴンを5mメッシュで分割し、各メッシュにおける1mDSMの中央値(最大25データ)とした。そして、5mメッシュの値の95%タイル値により建物の絶対高さを求めた。作業負荷を勘案して建物面積5,000m²以下、かつ5階以下の建物の建物高さは均一とした。標高の評価には国土地理院が公表している5mDEMを用いた^{注3)}。建物高さの情報が存在しない場合、東京都GIS階数データに階高3.5mを一律に乗じて参考データとしたが、建物高さの集計からは除外してある。

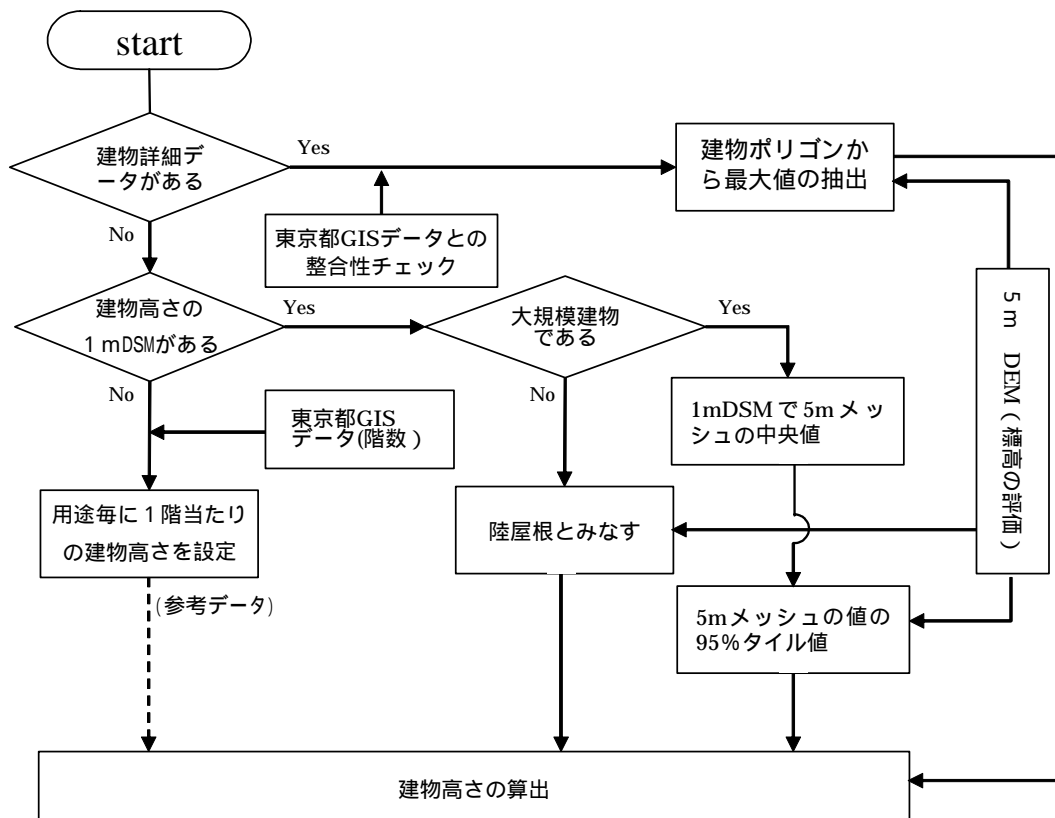


図1 データ処理の流れ

2.2 レーザー計測の緒言

レーザー計測（1mDSM）の諸元を表1に示す。観測年次は平成13～14年度であり、新宿地区については平成16年度の観測データに更新した。

2.3 集計方法

複数の建物のデータを平均する方法として、棟数のデータで単純平均する方法、建物面積荷重平均する方法が考えられる。本稿では建物面積荷重平均のデータを中心に扱う。

$$\bar{H}_{n,j} = \frac{\sum_i H_{ij}}{n_j} \quad \dots (1)$$

$$\bar{H}_{s,j} = \frac{\sum_i S_{ij} H_{ij}}{\sum_i S_{ij}} \quad \dots (2)$$

ここで、 H_{ij} :建物高さ、 $\bar{H}_{n,j}$:建物高さ（棟数平均）、 $\bar{H}_{s,j}$:建物高さ（建物面積加重平均）、 n_j :建物棟数、 S_{ij} :建物面積であり、添え字 j は建物用途、 i は建物を表す。

表1 レーザー計測緒言

| 項目 | 仕様 |
|----------|--------------------|
| レーザ発射回数 | 25,000Hz |
| スキャン回数 | 22Hz |
| スキャン角 | 7°～11°（片側） |
| スキャン形状 | Sin波 |
| 受信パルスモード | ファースト/ラスト（同時取得可能） |
| 測距精度 | ±0.15m / 1ショット |
| 座標精度 | ±0.5m（対地1,000m） |
| 照射角精度 | 0.005°～0.008°（POS） |
| ビーム拡散度 | 0.2 mrad |
| レーザ波長 | 1,064nm |
| レーザ強度 | クラス |
| 飛行速度 | 250km/h |
| 対地高度 | 1,400～2,000m |

$\overline{H_{S,j}}$ は全建物が都市空間に占めるボリュームを建物面積の総和で除して平均建物高さとしたものである。同様の考え方から、建物面積加重平均の相当階高^{注 4)}は次のように表される。

$$\overline{h_{S,j}} = \frac{\sum_i S_{ij} h_{ij}}{\sum_i S_{ij}} \quad \dots (3)$$

ここで、 h_{ij} :相当階高、 $\overline{h_{S,j}}$: 相当階高 (建物面積加重平均) である。

2.4 集計結果

建物用途毎に集計を行った結果を表 2 に一覧する。今回の調査で建物高さを判別できた建物は、東京 23 区全体で建物棟数 1,357,076 棟^{注 5)}、延べ床面積 499,674,712m² である。東京 23 区平均の建物高さ、相当階高は建物面積加重平均でそれぞれ 16.2m、4.1m である。建物高さ、相当階高の値は共に建物用途により相違が見られる。相当階高は 3.0~6.5m の値を示しており、住宅系の値が低く業務系の建物用途の値が高い。供給処理施設、スポー

表 2 建物用途別平均値

| 建物用途 (j=1~14) | n_j | A_j | $\overline{H_{S,j}}$ | $\overline{h_{S,j}}$ | $\overline{H_{n,j}}$ | $\overline{h_{n,j}}$ |
|---------------|-----------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1.官公庁施設 | 3,779 | 7,889,756 | 22.9 | 4.3 | 9.6 | 3.6 |
| 2.教育文化施設 | 20,723 | 29,952,154 | 13.4 | 3.9 | 8.0 | 3.6 |
| 3.厚生医療施設 | 6,644 | 9,198,837 | 16.3 | 3.9 | 8.7 | 3.4 |
| 4.供給処理施設 | 2,181 | 4,601,097 | 18.0 | 6.5 | 6.4 | 4.0 |
| 5.事務所建築物 | 55,388 | 86,281,808 | 27.2 | 3.8 | 16.2 | 3.4 |
| 6.専用商業施設 | 17,386 | 14,314,659 | 16.2 | 4.2 | 10.2 | 3.5 |
| 7.住商併用建物 | 170,860 | 40,233,540 | 9.8 | 3.2 | 8.6 | 3.3 |
| 8.宿泊・遊興施設 | 6,852 | 12,151,624 | 30.2 | 3.6 | 13.7 | 3.4 |
| 9.スポーツ興行施設 | 1,113 | 3,112,054 | 19.7 | 5.6 | 8.4 | 3.8 |
| 10.独立住宅 | 738,350 | 95,750,248 | 6.6 | 3.3 | 6.6 | 3.3 |
| 11.集合住宅 | 244,364 | 159,354,848 | 13.0 | 3.0 | 9.2 | 3.1 |
| 12.専用工場 | 20,836 | 11,995,822 | 10.4 | 4.3 | 7.1 | 3.6 |
| 13.住居併用工場 | 47,687 | 9,566,962 | 8.0 | 3.4 | 7.7 | 3.3 |
| 14.倉庫運輸関係施設 | 20,913 | 15,271,303 | 6.1 | 3.6 | 14.6 | 5.1 |
| | 1,357,076 | 499,674,712 | 16.2 | 4.1 | 9.0 | 3.5 |
| | 総和 | | 23区平均 | | | |

n_j :建物棟数[棟], $\overline{H_{S,j}}$:建物高さ(建物面積加重平均)[m], $\overline{H_{n,j}}$:建物高さ(棟数平均)[m]

A_j :延べ床面積[m²], $\overline{h_{S,j}}$:相当階高(建物面積加重平均)[m], $\overline{h_{n,j}}$:相当階高(棟数平均)[m]

添字jは建物用途を表す

ツ・興業施設の相当階高は他の建物用途よりも大きい。

同表には棟数平均による値を併記している。全体的に建物面積加重平均の値が棟数平均の値よりも大きい傾向がある。建物面積荷重と棟数平均の集計方法により2~3倍値が変わるものも存在する。

2.5 建物用途と建物高さ

建物高さ毎に建物用途の構成割合を整理したのが図2である。建物高さ10m以下では独立住宅が全体の6割を占めていることが分かる。建物高さが40~50mでは集合住宅の割合が高まり約半分を占めている。建物高さ50m以上では半分以上が事務所建築物であり、特に建物高さ190m以上では全体の9割を占めている。

2.6 建物高ささと標高

東京23区全体の標高の頻度分布を図3に示す。東京23区内の標高は、10m未満が50%以上を占め、30~40mで15%前後のピークを示し、標高60m以上は存在しないことが分かる。東京23区全体の建物の絶対高さの頻度分布を図4に示す。ここで建物の絶対高さとは、図1で示した建物高さにその場所の標高を加算して求めた値である。建物の絶対高さの各階級における建物面積の総和と全階級の建物面積の総和の割合を頻度として表してい

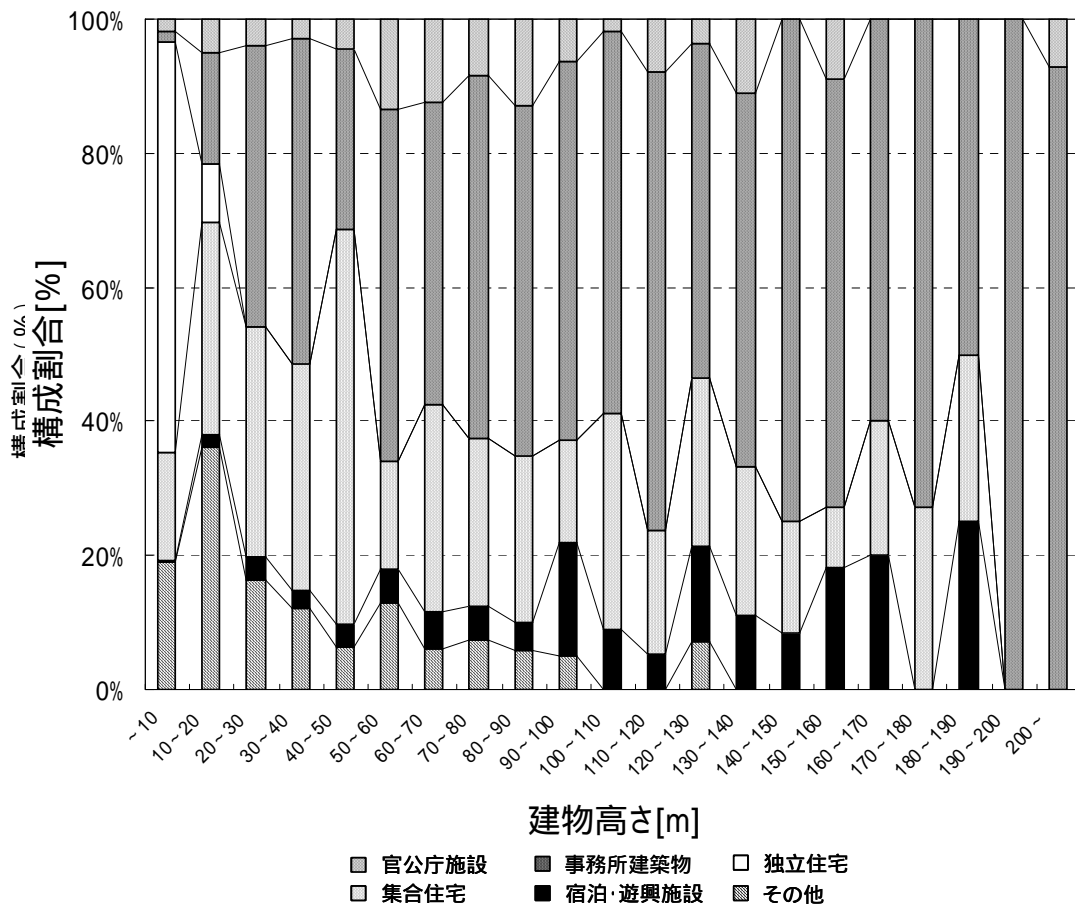


図2 建物高さ構成割合

る。本図では建物高さを判別できなかった建物についても表 2 の用途毎相当階高を適用して頻度分布に算入している。建物の絶対高さは、10m 未満が 20% 強で最も多く、40~50m で 20% 弱のピークを示す。このように両者の頻度分布は異なることが分かる。都市の凹凸状況をとらえる場合、自然の地形による標高の地域分布に加えて建物の存在を無視することは出来ないと考えられる。

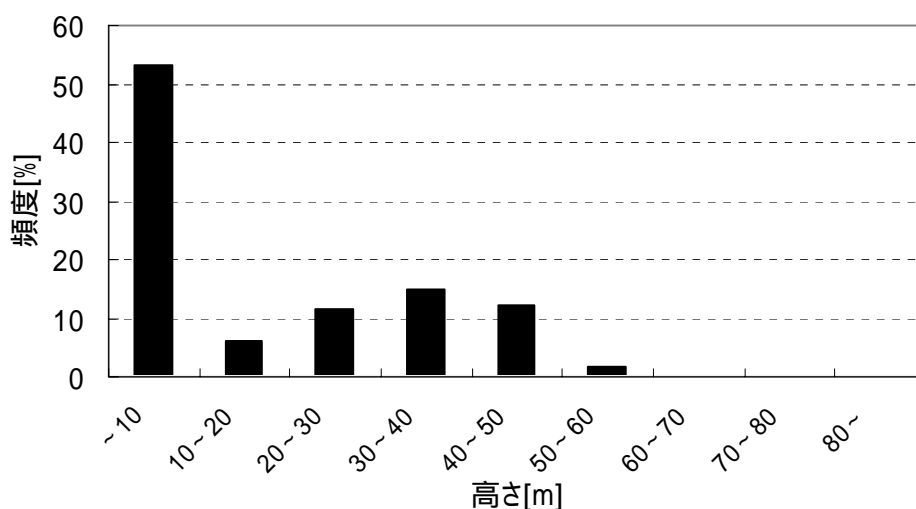


図3 東京 23 区の標高

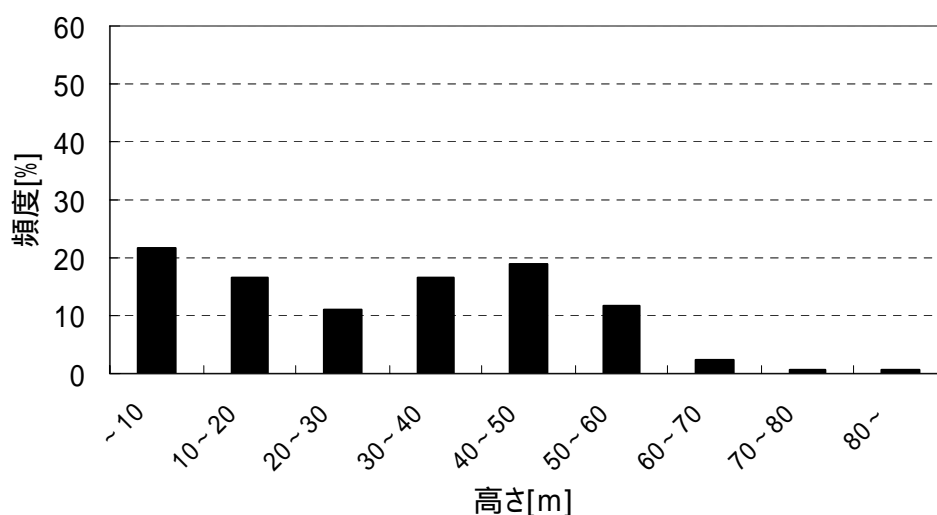


図4 東京 23 区の建物の絶対高さ
(各階級の建物面積が全体に占める割合を頻度として表示)

3 有効体積率および面積開口率のデータベース作成

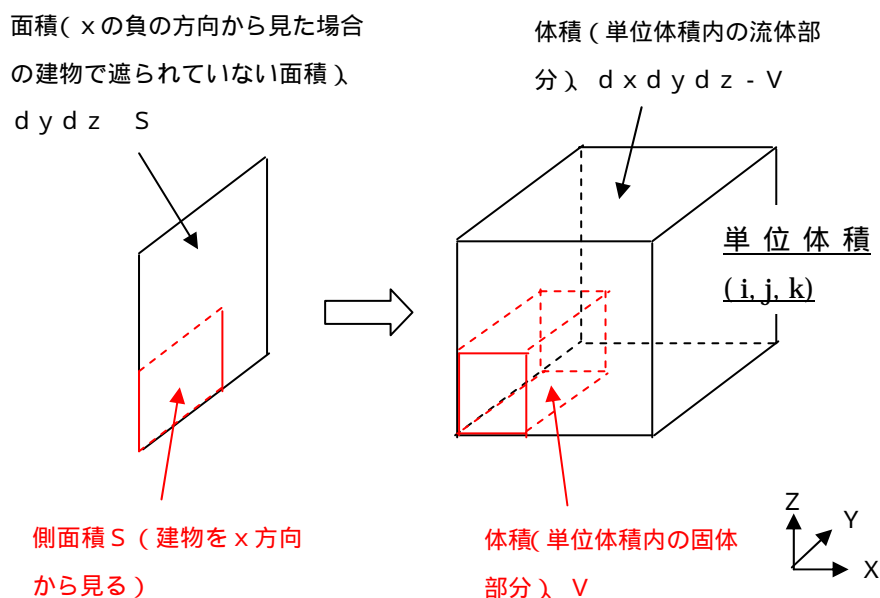
3.1 有効体積率および面積開口率の定義

(1) 有効体積率の定義

特定の整数値の組み合わせである (i, j, k) で表せる単位体積内で、固体が占めていない体積（流体が占める体積）の割合を有効体積率と定義する（図5参照）。

(2) 面積開口率の定義

特定の整数値の組み合わせである (i, j, k) で表せる単位体積で、隣接する6つの単位体積 $(i-1, j, k)$ $(i+1, j, k)$ $(i, j-1, k)$ $(i, j+1, k)$ $(i, j, k-1)$ $(i, j, k+1)$ との境界の界面において固体が占めない面積（流体が占める面積）の割合を面積開口率と定義する（図5参照）。



| | | |
|------------------------|---|---------------------------------|
| 有効体積率 @ (i, j, k) | = | $\frac{dx dy dz - V}{dx dy dz}$ |
|------------------------|---|---------------------------------|

| | | |
|----------------------------|---|---------------------------|
| 面積開口率 @ $(i-1/2, j, k)$ | = | $\frac{dy dz - S}{dy dz}$ |
|----------------------------|---|---------------------------|

図5 有効体積率および面積開口率の定義

3.2 集計方法

有効体積率の算出については、該当するメッシュの中に存在する固体の体積を求める必要がある。本稿において、固体は建物と地盤を対象とする。地盤に関しては国土地理院 5mDEM より標高を把握し該当メッシュが存在する高さとは照合して地盤による固体の体積を見積もった。したがって、該当メッシュが地盤内に完全に埋没する場合、有効体積率の値はゼロになる。建物については東京都 GIS データから底地のポリゴン形状を把握し、それに 2 章で算出した 5m メッシュの建物高さデータ^{注 6)}を適用することにより、建物による固体の体積を求めた。

面積開口率の算出については、1 つのメッシュ当たり 6 方位（東・西・南・北・上・下）の界面を有するため、各界面において存在する固体の面積を各々求める必要がある。有効体積率と同様、固体は建物と地盤を対象とする。地盤に関しては国土地理院 5mDEM より標高を把握し該当メッシュが存在する高さとは照合して地盤による固体の面積を見積もった。したがって、該当メッシュが地盤内に完全に埋没する場合、各方位の面積開口率の値は全てゼロになる。建物については、メッシュ界面に存在する全ての建物のクロス断面を集計する。クロス断面の基礎になる建物の 3 次元形状は、有効体積率の場合と同様である。

3.3 解析領域

解析領域を図 6 に示す。東京都心の 10km 四方のエリアであり、港区と中央区は全域、江東区、千代田区、新宿区、渋谷区、目黒区、品川区はその一部、および東京湾の一部を

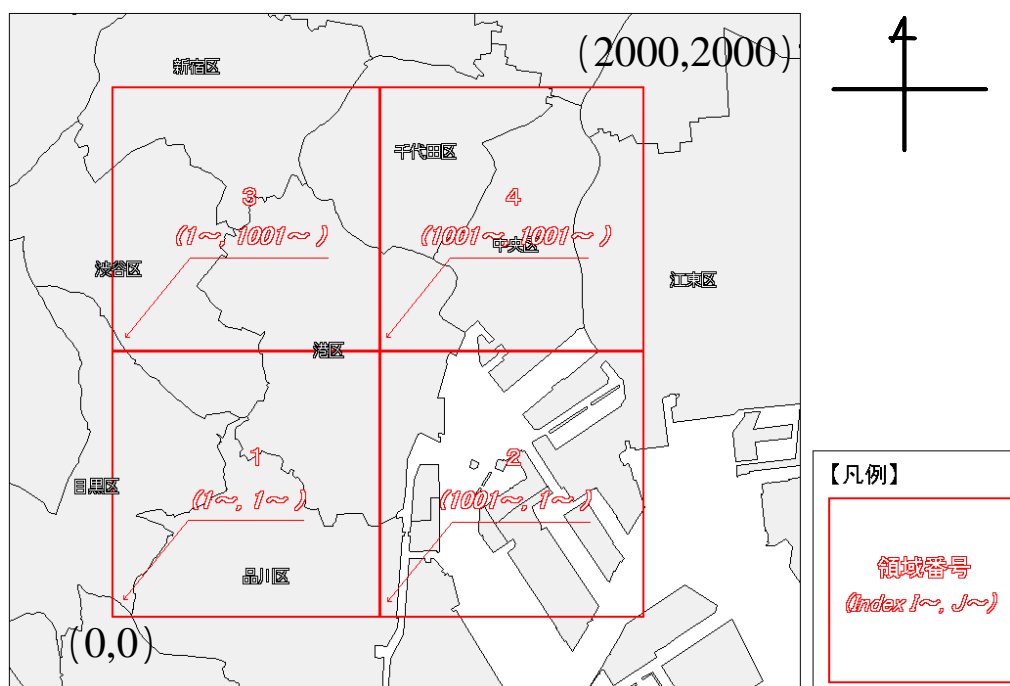


図 6 解析領域 (10km 四方)

含んでいる。解析領域の左下は(i, j)=(1, 1)のグリッドポイントであり、エリアの右上は(i, j)=(2000, 2000)のグリッドポイントとなっている。X方向およびY方向について実スケールでグリッド間隔が5mである。

Z方向については k=0 のポイントが海拔0mに対応し、その上空500mまで不等間隔に100分割されている。したがって、全体では4億メッシュになる。図7に示すように、高くなるほどグリッド間隔は大きくなる。

標高を図8に示す。標高は国土地理院5mDEMによる。

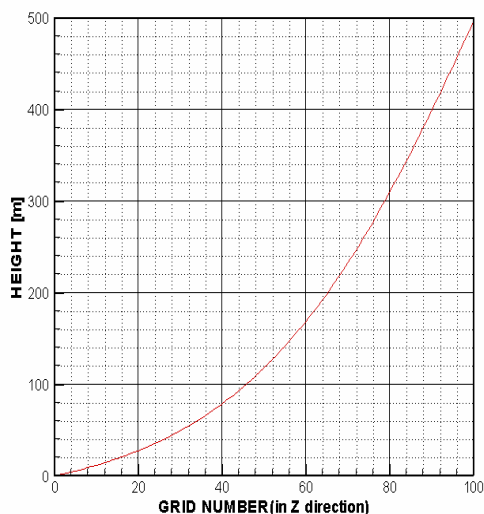


図7 鉛直方向のグリッド数と高さの関係

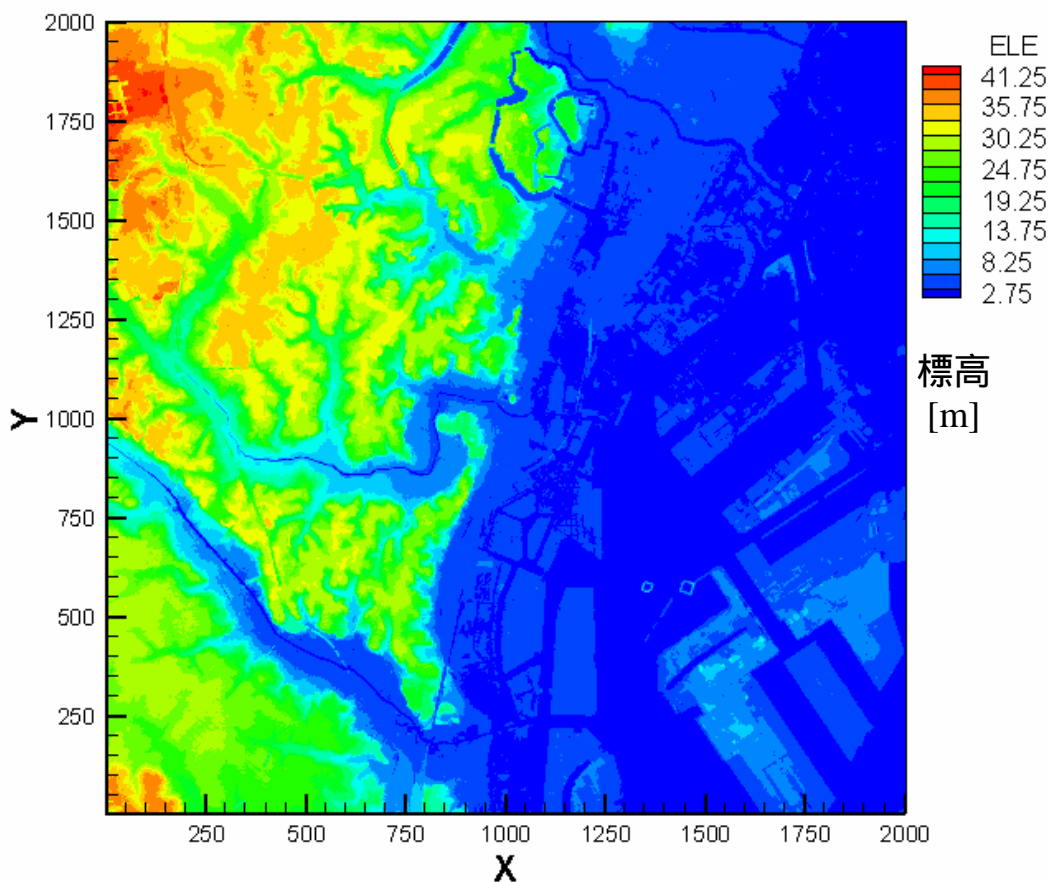


図8 解析領域の標高 (標高の単位は m)

3.4 有効体積率の空間分布

解析領域全域における有効体積率の空間分布を調べるため、有効体積率の水平分布について異なる地上高さで表す。地上高さは2m、10m、100mの3段階として図9から図11に示す。有効体積率の値は地上高さに相当するメッシュ値を線形補完して求めた。

図9は地上2mの有効体積率の分布を示したものであり、地上付近のオープンスペースの詳細な分布が一見出来る。この高さの有効体積率の平均値は74.8%である。有効体積率の値が80%以上のメッシュは海、河川、街路、緑の配置と合致しており、これらが都市内の通風に寄与すると考えられる。

図10は同様に地上10mについて示したものである。全体的に有効体積率の値が大きくなっており、この高さの有効体積率の平均値は86.4%である。住宅地を中心に有効体積率の増加が見られるが、高層建物の存在する地区では低い値が保たれている。

図11は同様に地上100mについて示したものである。この高さの有効体積率の平均値は99.7%であり、ほとんどが空気で占められている。100m以下の膨大な建物が除外されるため、汐留、丸の内、新宿等に位置する超高層ビルの存在が1棟毎に明確に解る。超高層ビルは、1,2棟だけで孤立して存在するものもあるが、線状に数棟が連なって存在するケース、1カ所に数棟が固まって存在するケースが見られる。

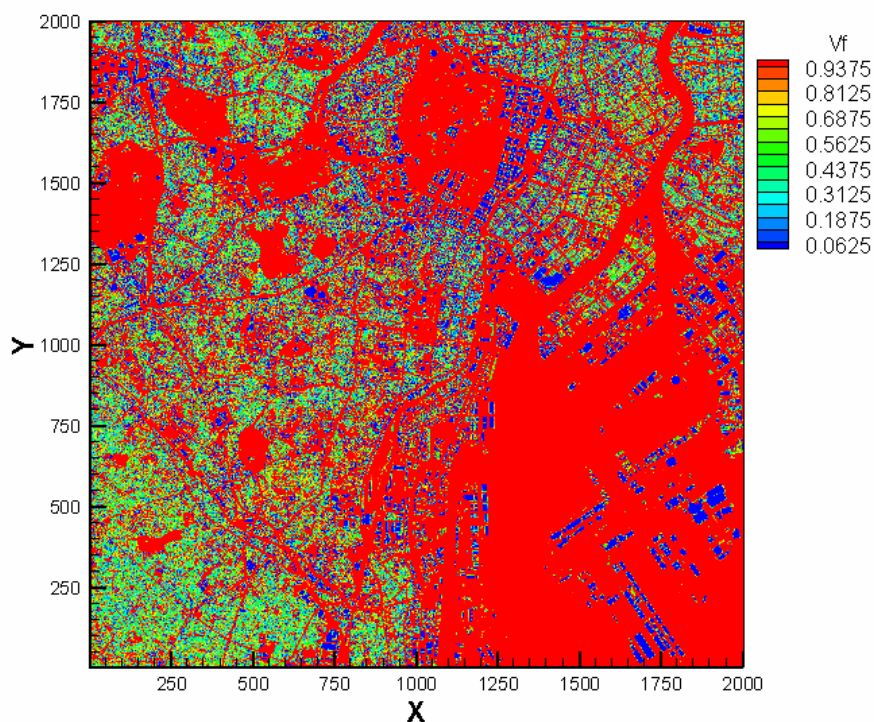


図9 有効体積率の水平分布（地上2m）

平均値：0.7482

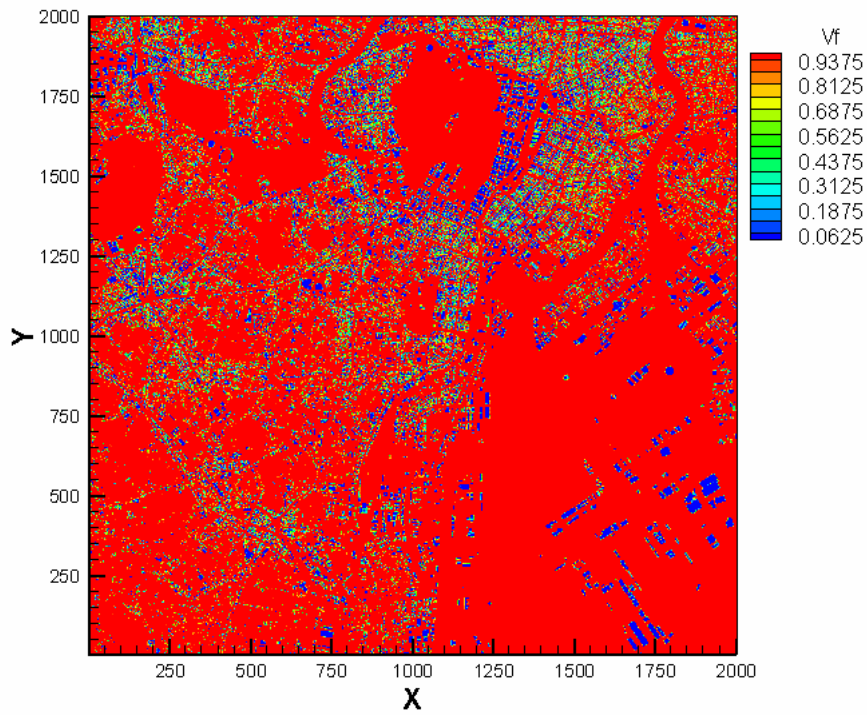


図 1 0 有効体積率の水平分布 (地上 1 0 m)
 平均値 : 0 . 8 6 4 2

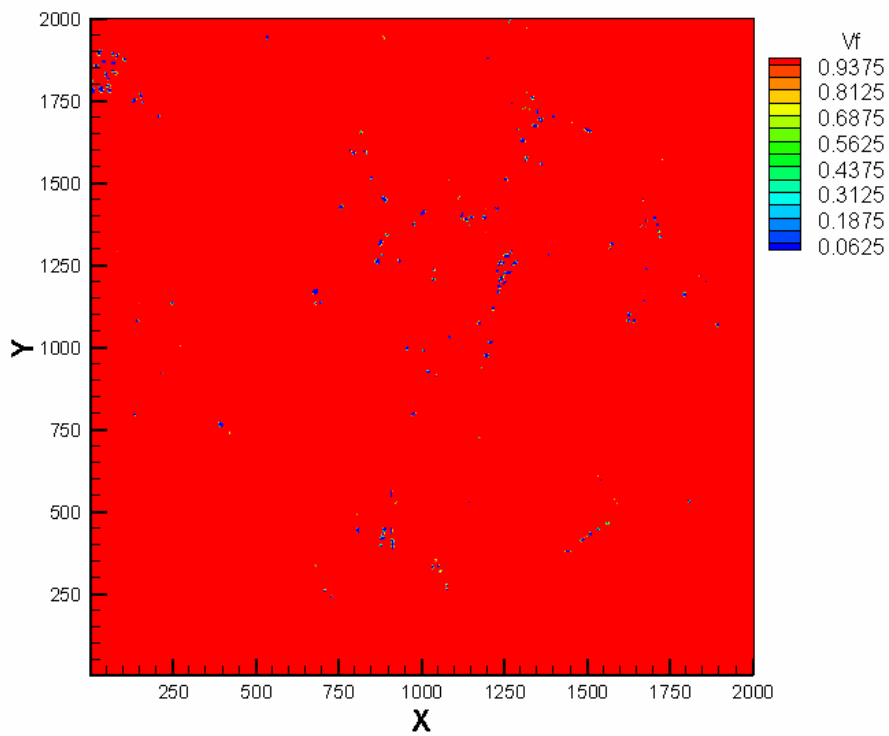


図 1 1 有効体積率の水平分布 (地上 1 0 0 m)
 平均値 : 0 . 9 9 7 2

3.5 面積開口率の空間分布

同様に面積開口率の空間分布について調べる。地上 2m を図 12~図 14、地上 10m は図 15~17、地上 100m は図 18~20 に、各方向毎の面積開口率を示す。X 方向は界面($i+1/2, j, k$)、Y 方向($i, j+1/2, k$)、Z 方向($i, j, k+1/2$)におけるデータを示してある。全体的な分布の特徴は方位によらず良く似たものとなっている。また、各高さにおける面積開口率の平均値は方位によらずほぼ同じ値を示している。また、面積開口率の空間分布は有効体積率のそれとほぼ一致する。今回のような広域スケールでは建物の有無を総描していることになり、指標による差があまり見られなかった。

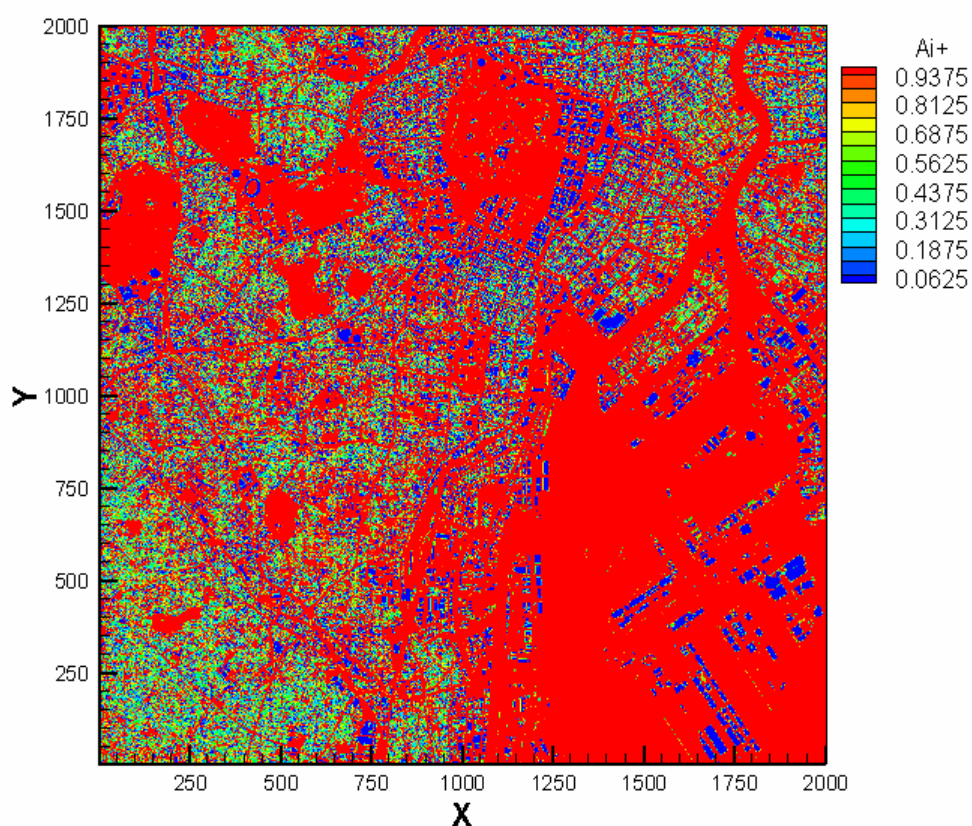


図 12 X 方向の面積開口率の水平分布 (地上 2 m)
平均値 : 0 . 7 4 7 0

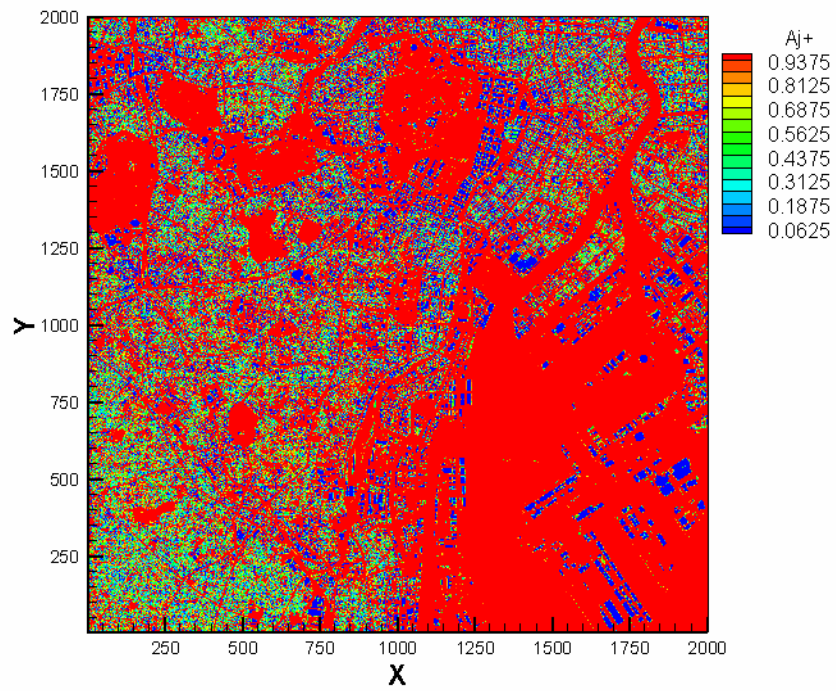


図 1.3 Y 方向の面積開口率の水平分布 (地上 2 m)
 平均値 : 0 . 7 4 7 1

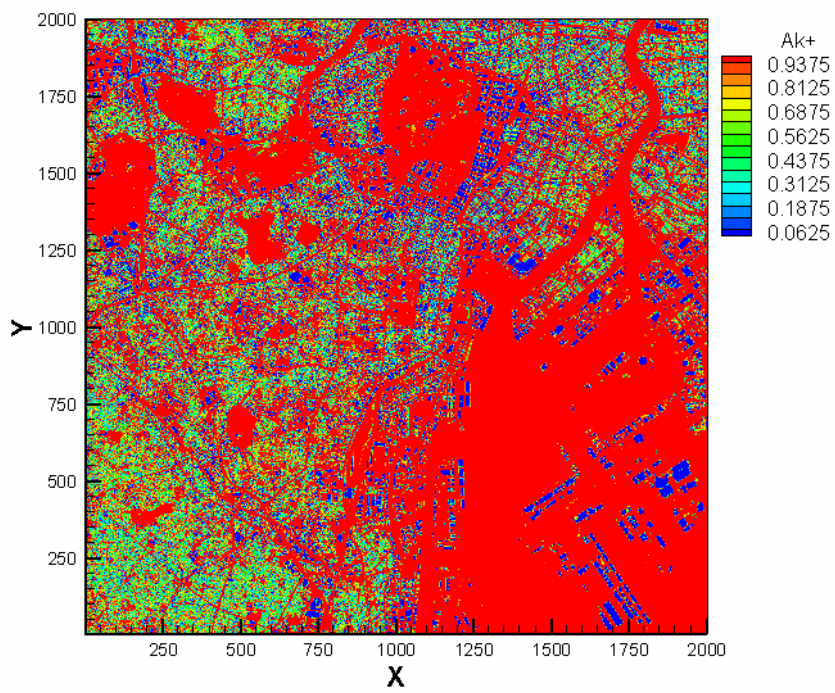


図 1.4 Z 方向の面積開口率の水平分布 (地上 2 m)
 平均値 : 0 . 7 5 3 2

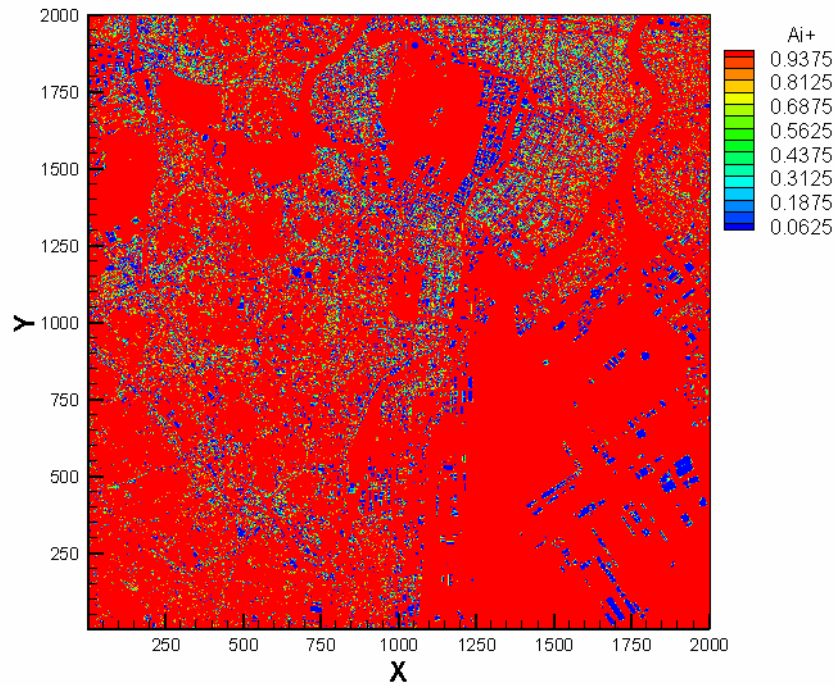


図 1 5 X 方向の面積開口率の水平分布 (地上 1 0 m)
 平均値 : 0 . 8 6 3 5

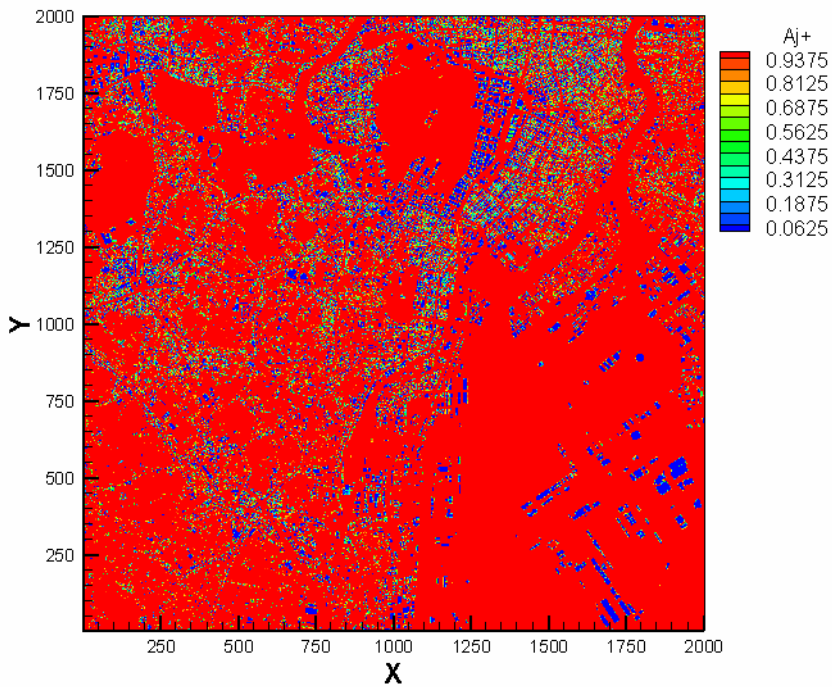


図 1 6 Y 方向の面積開口率の水平分布 (地上 1 0 m)
 平均値 : 0 . 8 6 3 5

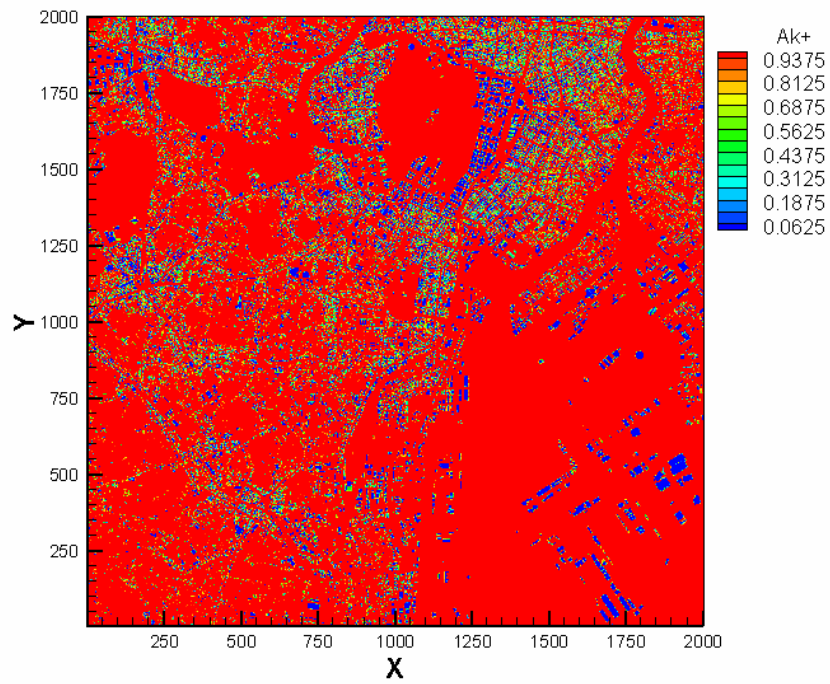


図 1 7 Z 方向の面積開口率の水平分布 (地上 1 0 m)
 平均値 : 0 . 8 6 8 7

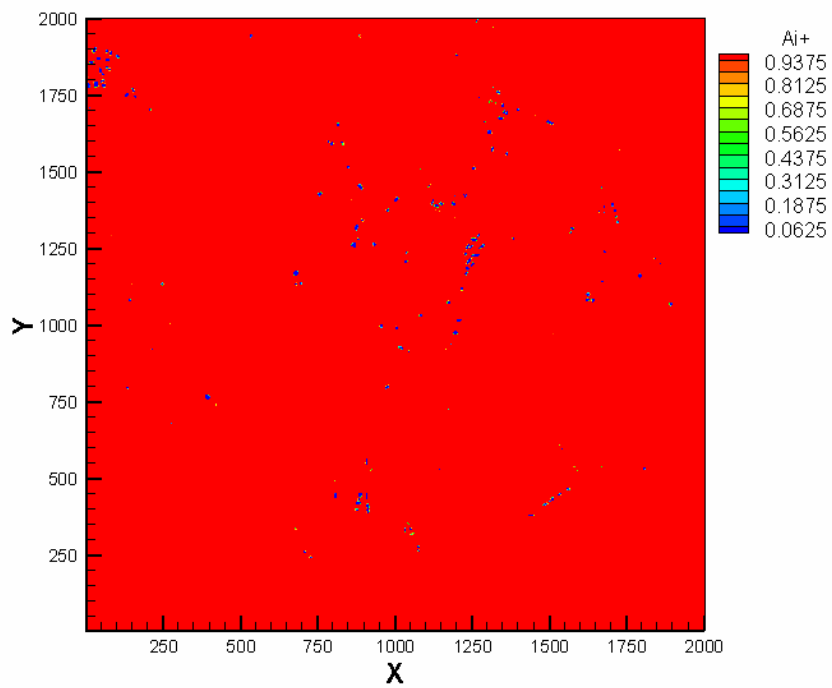


図 1 8 X 方向の面積開口率の水平分布 (地上 1 0 0 m)
 平均値 : 0 . 9 9 7 1

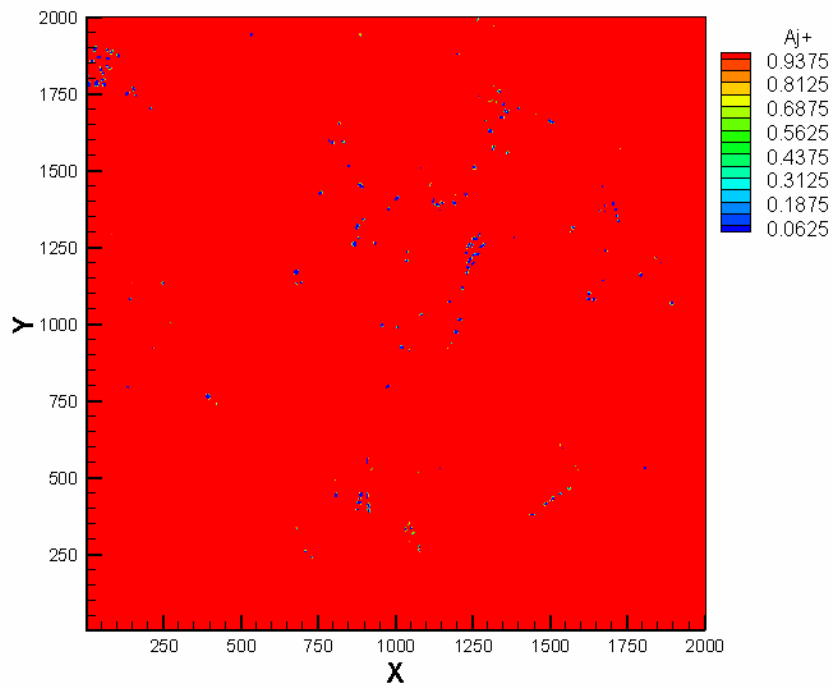


図 1 9 Y 方向の面積開口率の水平分布 (地上 1 0 0 m)
 平均値 : 0 . 9 9 7 1

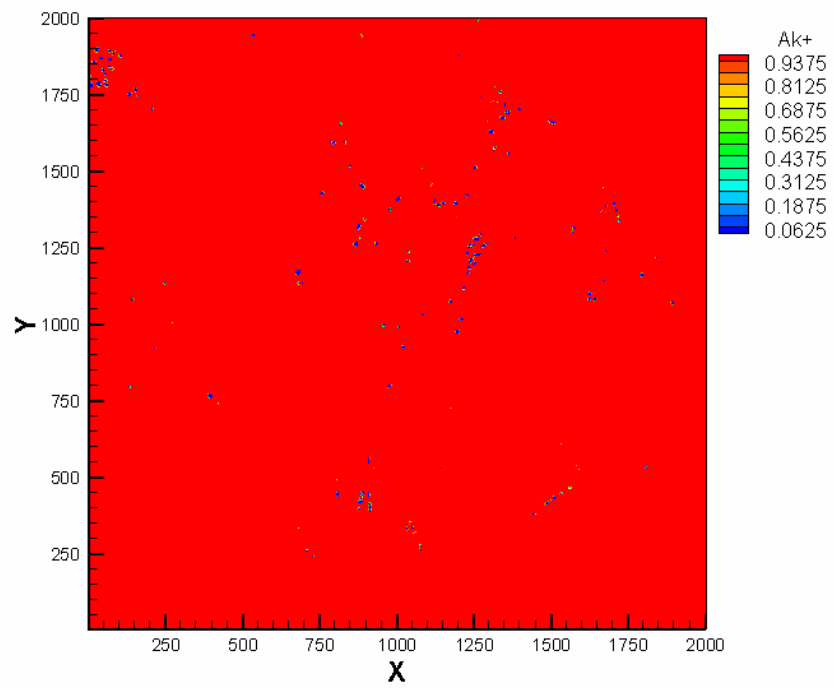


図 2 0 Z 方向の面積開口率の水平分布 (地上 1 0 0 m)
 平均値 : 0 . 9 9 7 3

4 通風可能スペースの検討

4.1 メソスケール解析による卓越風向の確認

2階層ネスティングのメソスケール解析を実施し、当該地域の気象データを収集した。第1階層(水平領域約300km四方、格子間隔4.5km)を気象庁RSM-GPVデータから初期・境界値を付与して解き、更に第2階層(水平領域約100km四方、格子間隔1km)を1wayネスティング解析で求めた。解析対象日は2005年7月29日から8月9日までの全9日間である。2005年7月31日におけるメソスケール解析結果を図21に示す。なお、メソスケール解析にはCRCソリューションズ社のLOCALS¹⁾を用いた。今回のデータベース作成領域(図中枠線で表示)において夏期日中では南もしくは南東の風が卓越している様子が解る。この傾向は他の数値解析事例においても同様である²⁾。

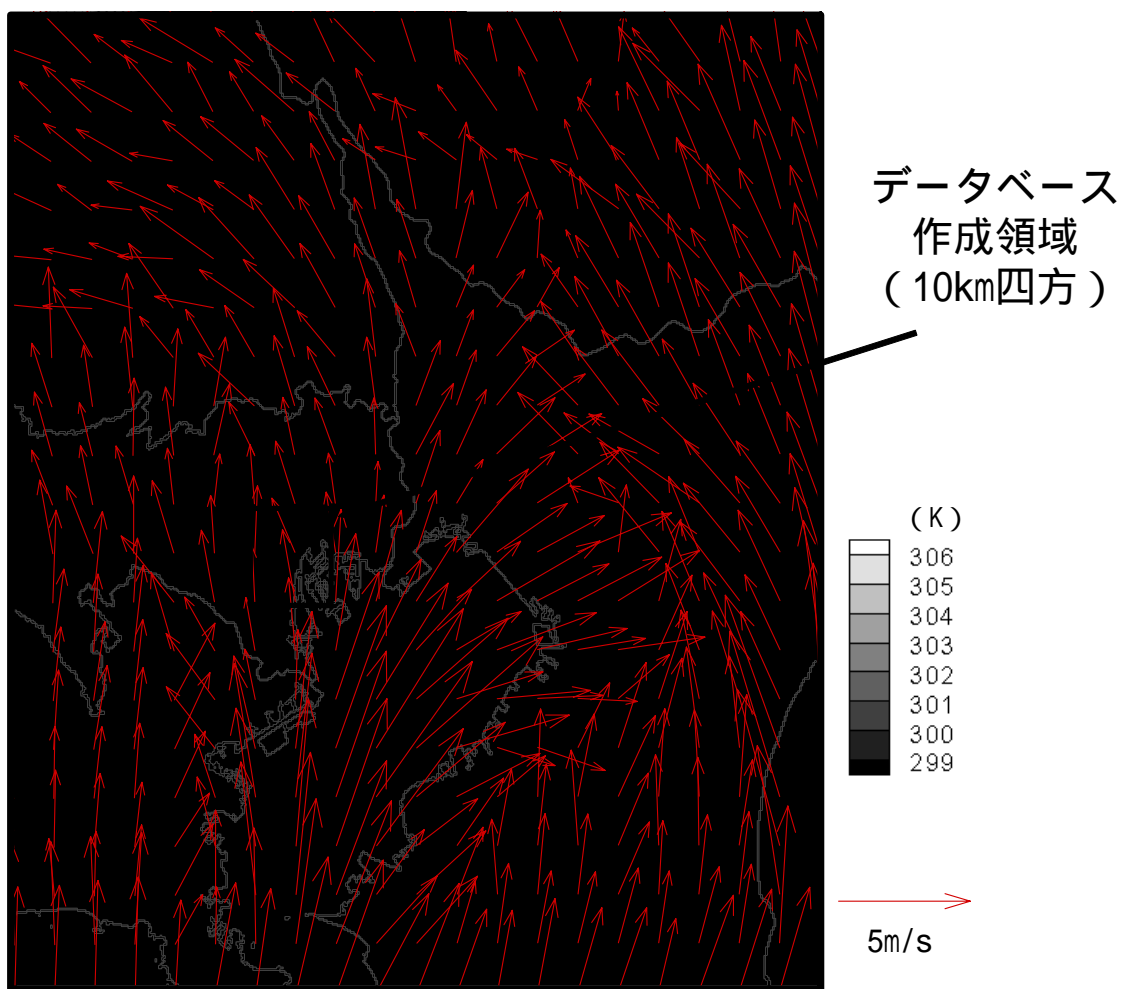


図21 メソスケール解析結果・地上10m
2005年7月31日14時の気象条件による

4.2 通風可能スペースの抽出の試み

これまでに示した有効体積率や面積開口率の空間分布データを用いて、通風可能スペースを抽出する。本稿においては東京湾岸地域における海風の導入可能性を目的として、通風可能スペースを以下のように定義する。

- 有効体積率や面積開口率の値が他の市街地よりも相対的に大きいこと
- 海上から都市内に連続して存在すること
- 海風の吹く方向と符合すること

各指標を代表して X 方向の面積開口率の 5m メッシュ値を用いて以下に検討を進める。地域の通風可能スペースを把握するためには高解像度のメッシュ値を集約する必要がある。そこで、5m メッシュの 50 メッシュ平均による 250m メッシュを、ここでは活用する。そして、生活空間に近い地上高さ 10m までの状況を詳しく知るため、面積開口率の水平分布を地上高さ 2m 毎に調べることとした。

図 22 は地上 2m の面積開口率 (X 方向) の分布を示したものである。図中には海岸線、河川および緑地の配置について表記してある。東京湾から隅田川の方角において面積開口率の値が高い地域が存在しており、通風可能スペースとして抽出できる。新宿御苑、代々木公園、赤坂御用地等のオープンスペースが孤立して存在している様子も認められるが、連続して存在していないため通風可能スペースには含めない。ただし、夜間の評価を行う場合、大規模緑地の冷気のにじみだし現象も含めて検討する必要がある。

図 23 は地上 4m の面積開口率 (X 方向) の分布を示したものである。地上 2m と大きな違いは見られない。

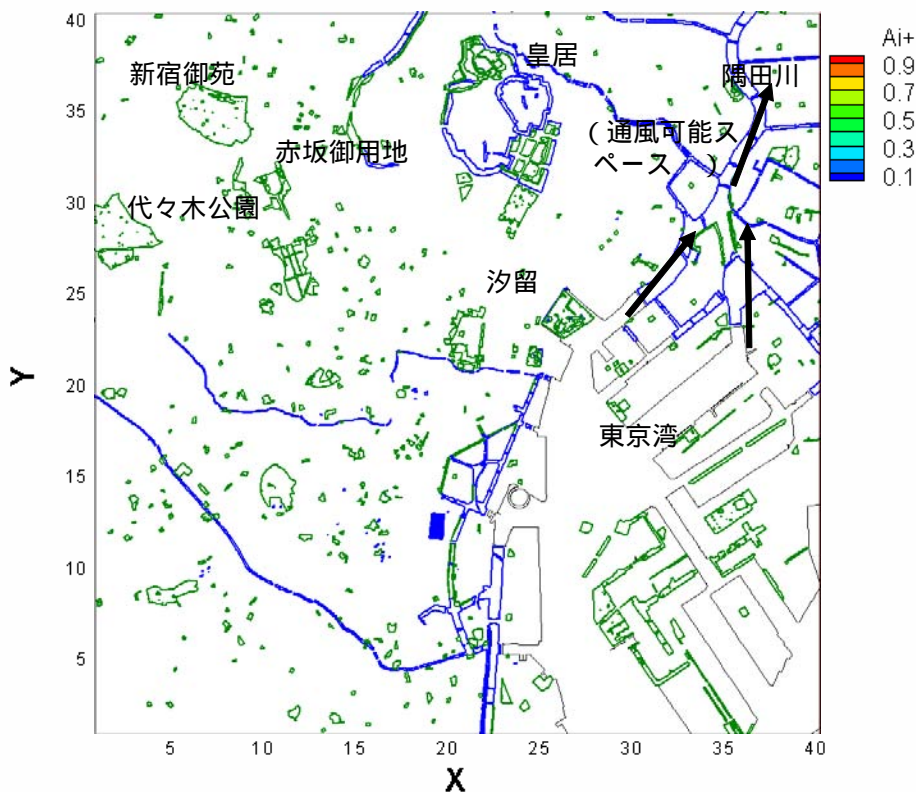


図 2 2 通風可能スペース (地上 2m)
面積開口率 (X 方向) を 250m メッシュで図化

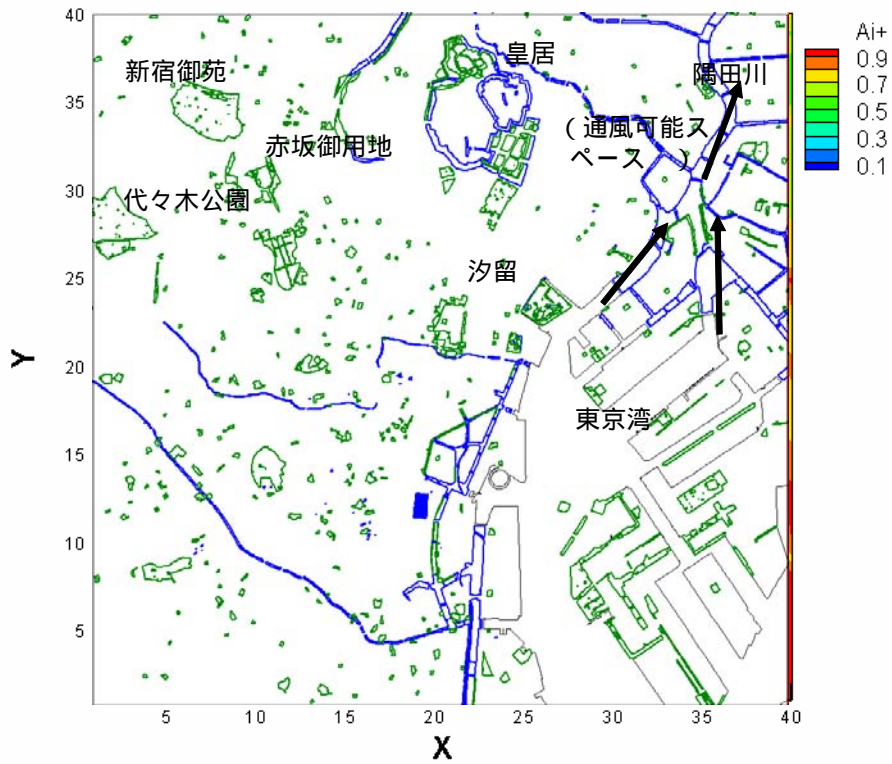


図2 3 通風可能スペース (地上 4m)
面積開口率 (X 方向) を 250m メッシュで図化

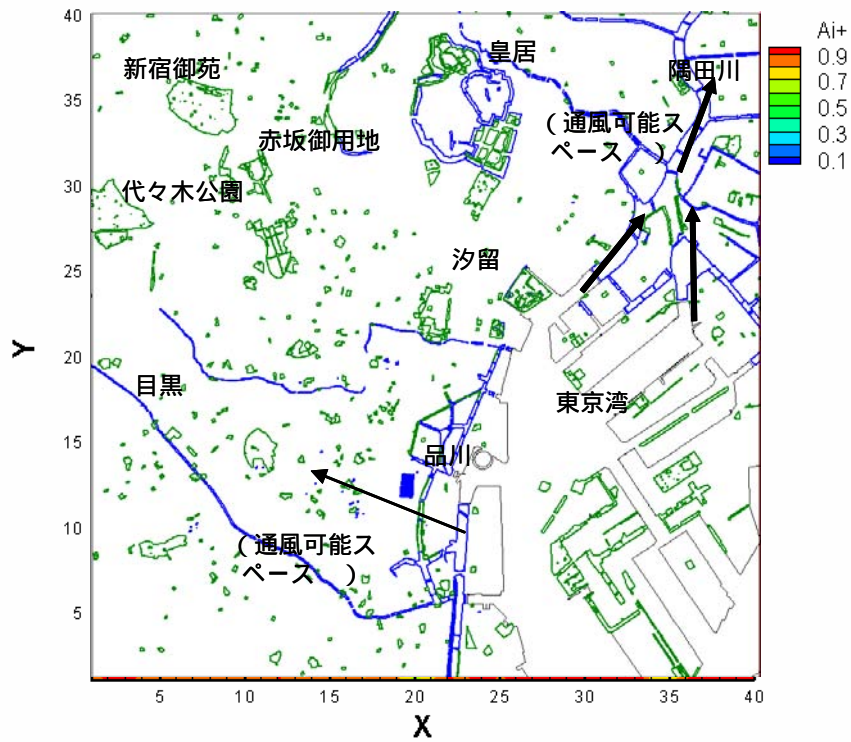


図2 4 通風可能スペース (地上 6m)
面積開口率 (X 方向) を 250m メッシュで図化

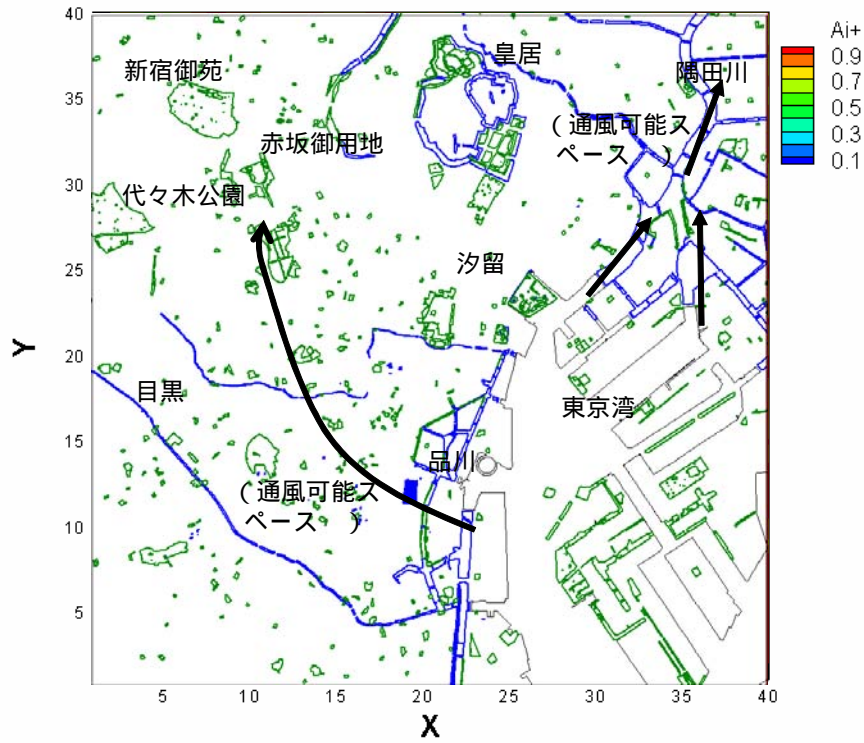


図 2 5 通風可能スペース (地上 8m)
面積開口率 (X 方向) を 250m メッシュで図化

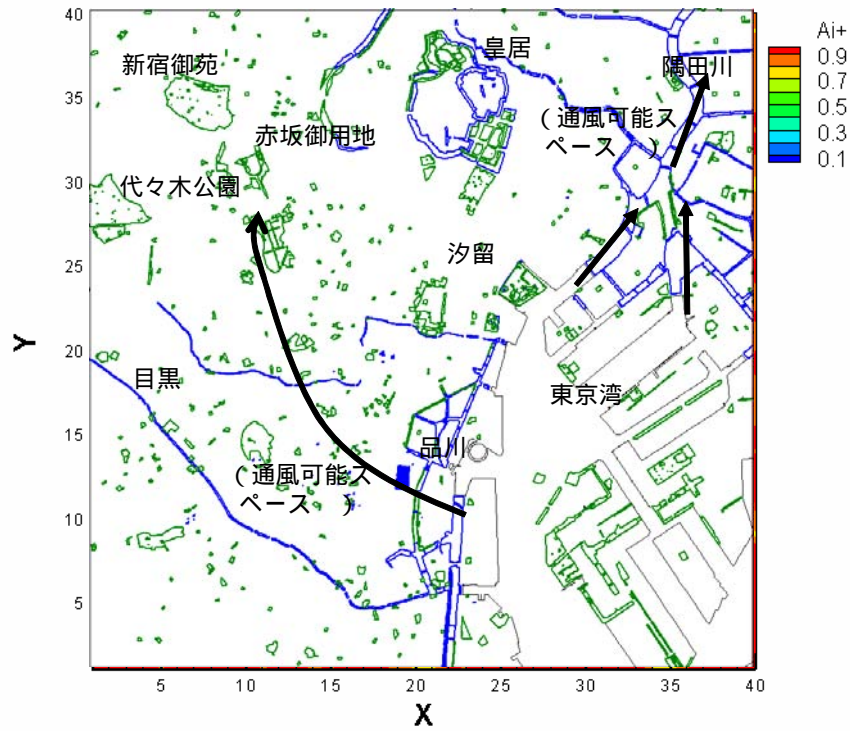


図 2 6 通風可能スペース (地上 10m)
面積開口率 (X 方向) を 250m メッシュで図化

図 24 は地上 6m のものである。地上 6m の高さになると、品川から目黒方面に向かって面積開口率の値が高い地域が連続的に出現する。これを第 2 の通風可能スペースとする。

さらに、地上高さ 8m では面積開口率の値が高い地域は新宿の方向に向かって湾曲しながら連担するようになり、通風可能スペースの分布形状が変化する(図 25)。地上 4m 以下では都心部で孤立して存在してオープンスペース(新宿御苑、代々木公園、赤坂御用地等)が、高度が増すにつれてお互いに連結する。環境省は土地利用や標高の面的分布から風の通り道を推定しているが、高さ毎の検討は行っていない³⁾。今回の調査により通風可能スペースの分布状況は高度により異なることが示された。

地上 10m の分布を図 26 に示す。通風可能スペース、の形状に変わりはないが、連続性はより強まっている。現在、神田から丸の内、汐留にかけて面積開口率の値が低い領域が連なって存在していることが解る。将来、都市再開発がこれより南下して来ると、面積開口率が小さな領域がより拡大することになる。また、再開発領域が品川近辺で実施される場合、通風可能スペースへの影響も懸念される。

以上の議論においては風の力学は全く考慮されていない。近年は数値シミュレーション技術が進展しており、気温、風の環境予測が可能になってきている⁴⁾⁵⁾。したがって、本稿における通風可能スペースに沿って風が実際に吹くのかは実測や数値シミュレーションと比較した上で実証される必要があることを付言する。

5 まとめ

本研究で得られた研究成果は次の3点に要約することが出来る。

1) 航空機レーザー計測データを活用して東京23区の建物高さを建物1棟毎に詳細に調べ、建物用途毎に集計を行うことにより建物高さの実態を明らかにすることが出来た。そして、東京23区平均の建物高さ、相当階高は建物面積加重平均でそれぞれ16.2m、4.1mであることを示した。

2) 建物高さデータと東京都GISデータを照合して、東京都心10km四方における有効体積率と面積開口率(6方位)の3次元データベースを作成し、各指標の空間分布を明らかにした。地上2mから地上10mの間に有効体積率の変化が大きく見られ、変化が大きい箇所の多くは住宅地が該当することが解った。

3) 東京湾岸地域における海風の導入可能性を目的として、通風可能スペースを以下のように定義した。

有効体積率や面積開口率の値が他の市街地よりも相対的に大きいこと

海上から都市内に連続して存在すること

海風の吹く方向と符合すること

そして、各指標を代表してX方向の面積開口率の5mメッシュ値を用いて検討した結果、地上10m以下で共通して存在する通風可能スペースは隅田川とその周辺領域であることが解った。また、地上6mから10mにおいては品川を海側の起点として通風可能スペースがもう一カ所存在することが解った。この通風可能スペースは地上6mでは品川から目黒にかけて存在しており、地上8mから10mでは大規模緑地(赤坂御用地、新宿御苑、代々木公園等)と連担して新宿方面へ伸びていることが解った。

なお、本報告においては風の力学は全く考慮されていないので、実際にこれに沿って風が吹くのかは実測や数値シミュレーションと比較した上で実証される必要があることを付言しておきたい。

謝 辞

本研究は(財)日本建設情報総合センターによる平成17年度研究助成事業により実施されたものである。国土地理院から1mDSMを、東京都からGISデータを提供して頂いた。本研究の一部は科学技術振興機構から重点研究支援協力員の支援を受けた。記して感謝の意を表す。

注 記

注1) 建物詳細データは(株)キャドセンターのMAPCUBEであり、航空機レーザー計測データから作成されたものである。今回検討を行う建物詳細データは東西1,500m×南北750mの汐留地区における1,502棟を対象としている。東京都GISデータの調査年は平成13年である。その後の再開発データを含めるためMAPCUBEを活用している。

注2) 東京都GISデータとの整合性チェックについては建物詳細データの水平位置と東京都GISデータのそれが異なる場合、東京都GISの水平位置と整合するように建物詳細データの座標を調整した。東京都GISが存在しない場合、航空写真により座標を判別した。また1mDSMと東京都GISの水平位置については汐留付近、戸越付近を例に比較したところほぼ一致することを確認している。

注3) 当該建物の標高は建物にかかる国土地理院5mDEMを全て調べ、その最低値とした。また、構造物の影響が少ない3箇所(国立競技場、駒沢公園競技場、光が丘公園競技場)の各敷地において100個の国土地理院5mDEMの平均値とそれに該当する1mDSMの平均値を比較した結果、敷地平均の地盤標高差は8cm以下に収まることを確認した。

注4) 建物高さ/建物階数は床高等の影響から実際の階高とは厳密には一致しないため、本稿では相当階高と称する。

注5) 東京都統計年鑑(平成16年)によると、東京23区の建物棟数は1,662,062棟であり、今回の調査で建物高さを判別できた棟数(1,357,076棟)は全体の80%強に相当する。

注6) 建物詳細データや航空機レーザー計測データから建物高さを判別できなかった建物については階高3.5mとして東京都GISデータの建物階数から計上した。

関連研究発表

- 1) 足永靖信、東海林孝幸：東京 23 区の用途毎建物高さの集計 - 航空機レーザー計測データを活用した場合 -、空気調和・衛生工学会論文集、2006.10
- 2) 足永靖信、東海林孝幸：航空機レーザー計測データを活用した東京 23 区の用途毎建物高さの集計、平成 18 年度空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、2006.9

参考文献

- 1) 谷川亮一：LOCALS による風況シミュレーションモデルの開発と風況評価、ながれ、22、pp. 405-415、2003
- 2) ヒートアイランド監視報告（平成 16 夏季・関東地方）・気象庁ホームページ（<http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/himr/index.html>）
- 3) 平成 13 年度ヒートアイランド対策手法調査検討業務報告書・環境省ホームページ（http://www.env.go.jp/air/life/heat_island/reports.html）
- 4) 河野孝昭、足永靖信、小松信義：解析システムの構築、都市の風通しによる環境改善効果に関する研究（その 1）、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、2005.8
- 5) 小松信義、河野孝昭、足永靖信：解析システムの構築、都市の風通しによる環境改善効果に関する研究（その 2）、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、2005.8

助成研究者紹介

あしえ やすのぶ

足永 靖信

現職 独立行政法人建築研究所上席研究員（工学博士）

主な著書

1) ヒートアイランドの対策と技術・森山正和編、学芸出版社、2004年8月（共著）

2) 日本建築学会編シリーズ地球環境建築・専門編2（資源・エネルギーと建築）、彰国社、2004.11（共著）

3) 都市環境のクリマアトラス(気候情報を活かした都市づくり)・日本建築学会編、ぎょうせい、2000年9月（共著）