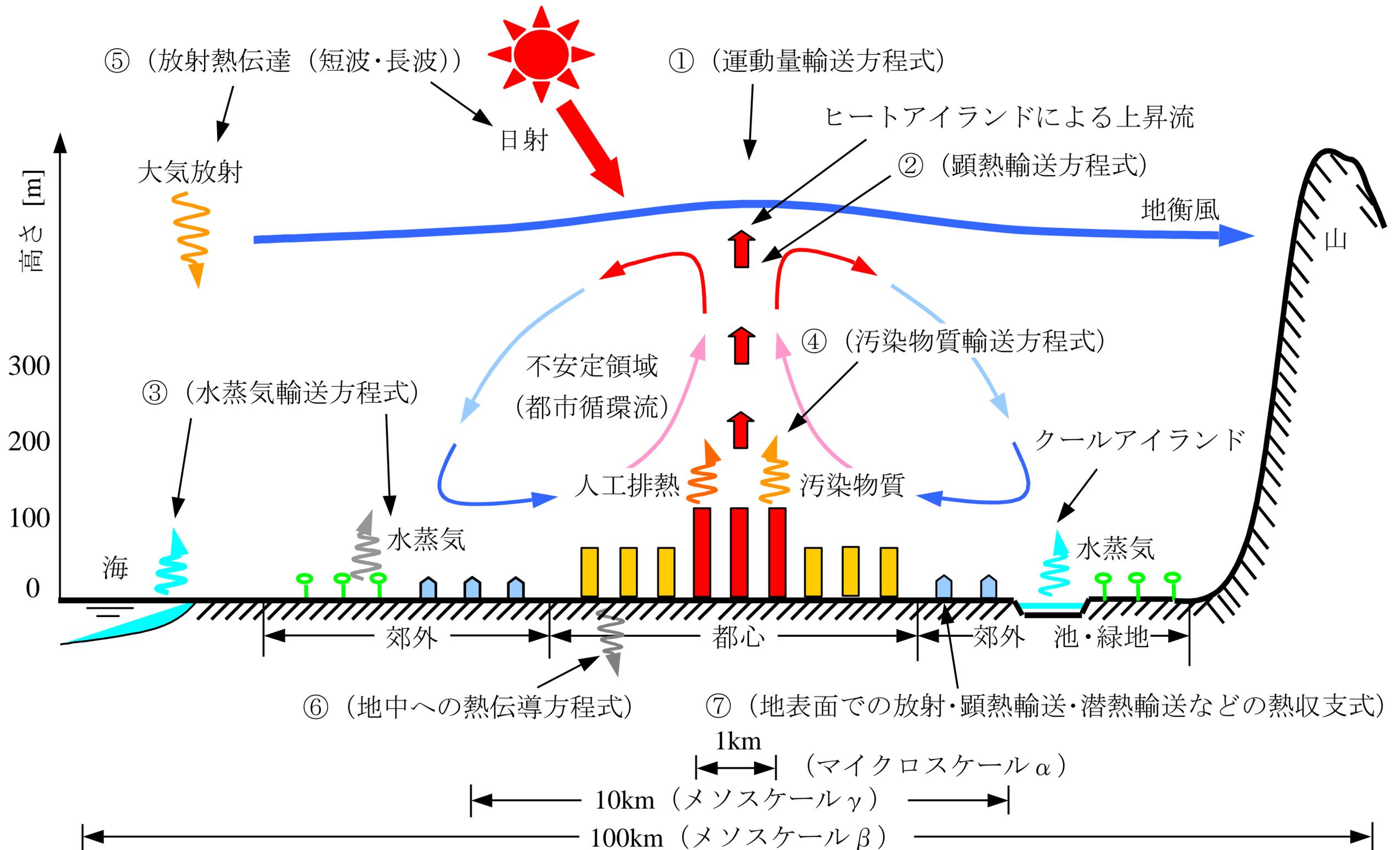


ヒートアイランドと都市気候

都市気候の概念

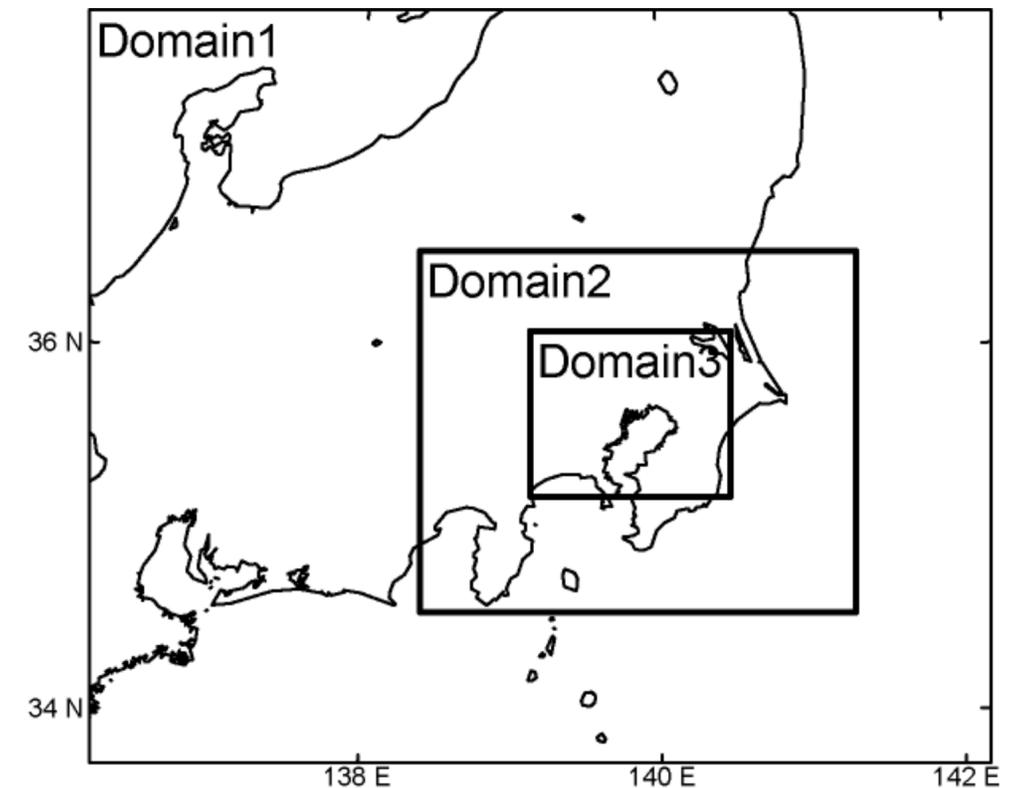


MM5を用いた都市気候解析 概要

MM5(The Fifth-Generation NCAR / Penn State Mesoscale Model)

NCAR (National Center for Atmospheric Research)により提供されているコミュニティモデル。1970年代初頭、Anthesにより開発されたメソスケールモデルを元に、様々な改良が加えられている。MM5の特徴は以下の通り。

- (i) 非静水圧モデルの導入
- (ii) 多彩な物理オプション(雲物理、降雨、乱流モデル、等)
- (iii) 多段階ネスティング・2-wayネスティングが可能
- (iv) 観測データ等から初期場を作成
- (v) 4次元同化が可能
- (vi) 様々なプラットフォームで使用可能



解析領域

メッシュ分割

	メッシュ分割 X × Y	水平方向 メッシュ幅[km]
Domain1	50 × 60	9
Domain2	78 × 87	3
Domain3	99 × 120	1

静力学モデルと非静力学モデルの比較

解析日時: 2005年8月4日9:00~6日0:00

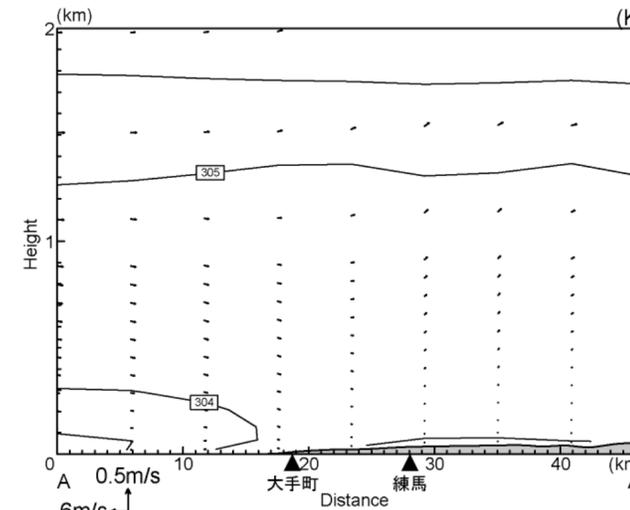
解析モデル: MM5 ver.2.12

乱流モデル: MRF PBLスキーム

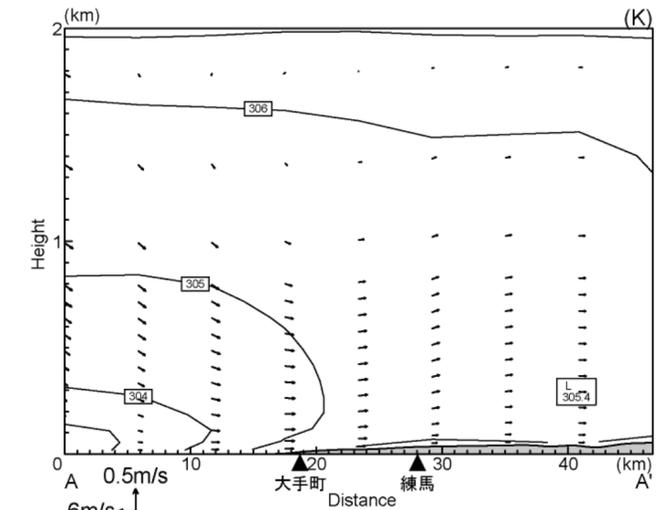
放射モデル: Dudhiaによる放射スキーム

初期条件: NCEP最終解析データより初期場作成

力学モデル: 静力学モデル(Hydrostatic; HY)と
非静力学モデル(Non-Hydrostatic; NH)

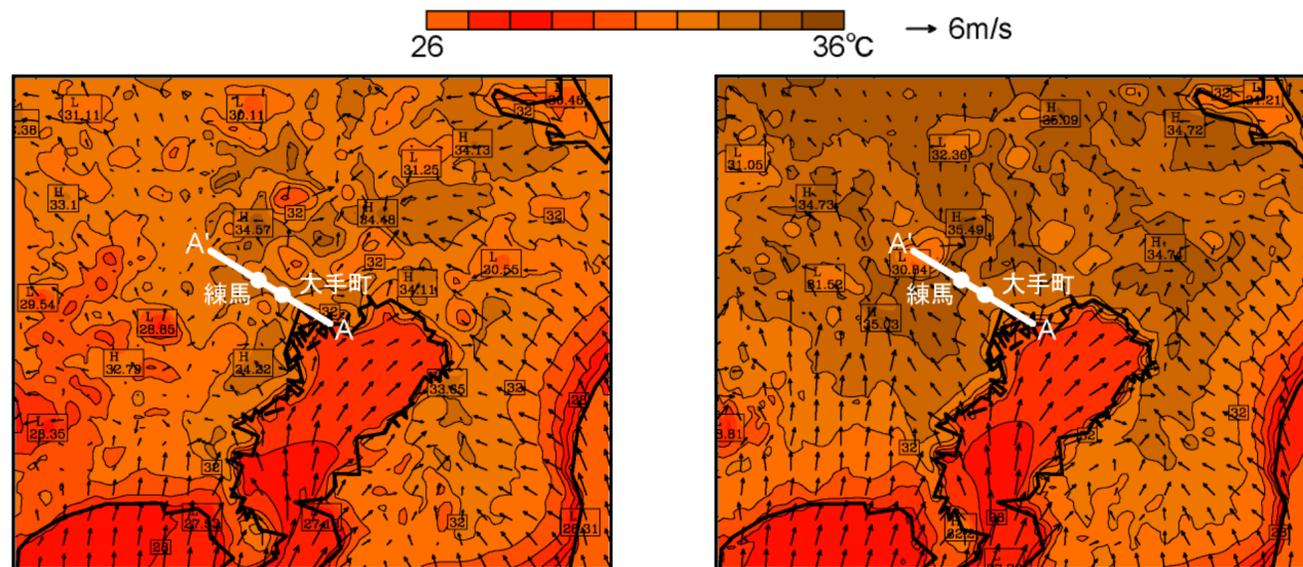


HYモデル



NHモデル

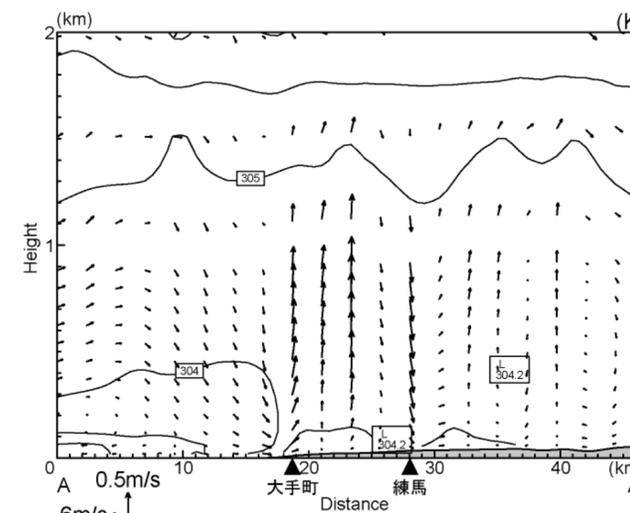
温位・風速ベクトル鉛直分布
(Domain1、2005年8月5日12:00)



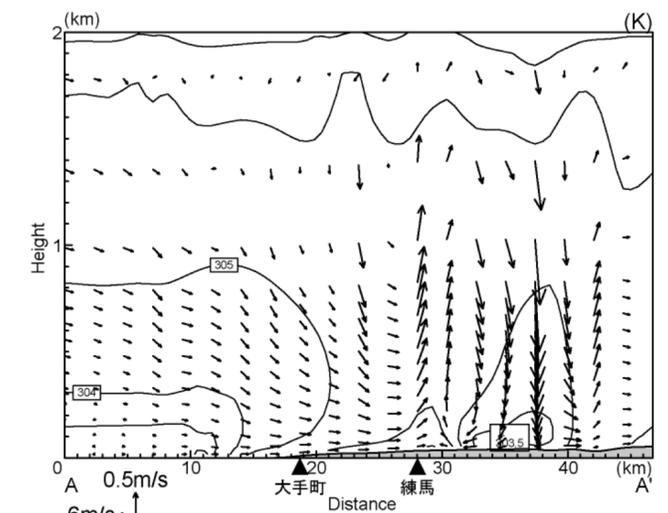
HYモデル

NHモデル

気温(地上2m)・風速ベクトル(地上10m)水平分布
(Domain3、2005年8月5日12:00)



HYモデル



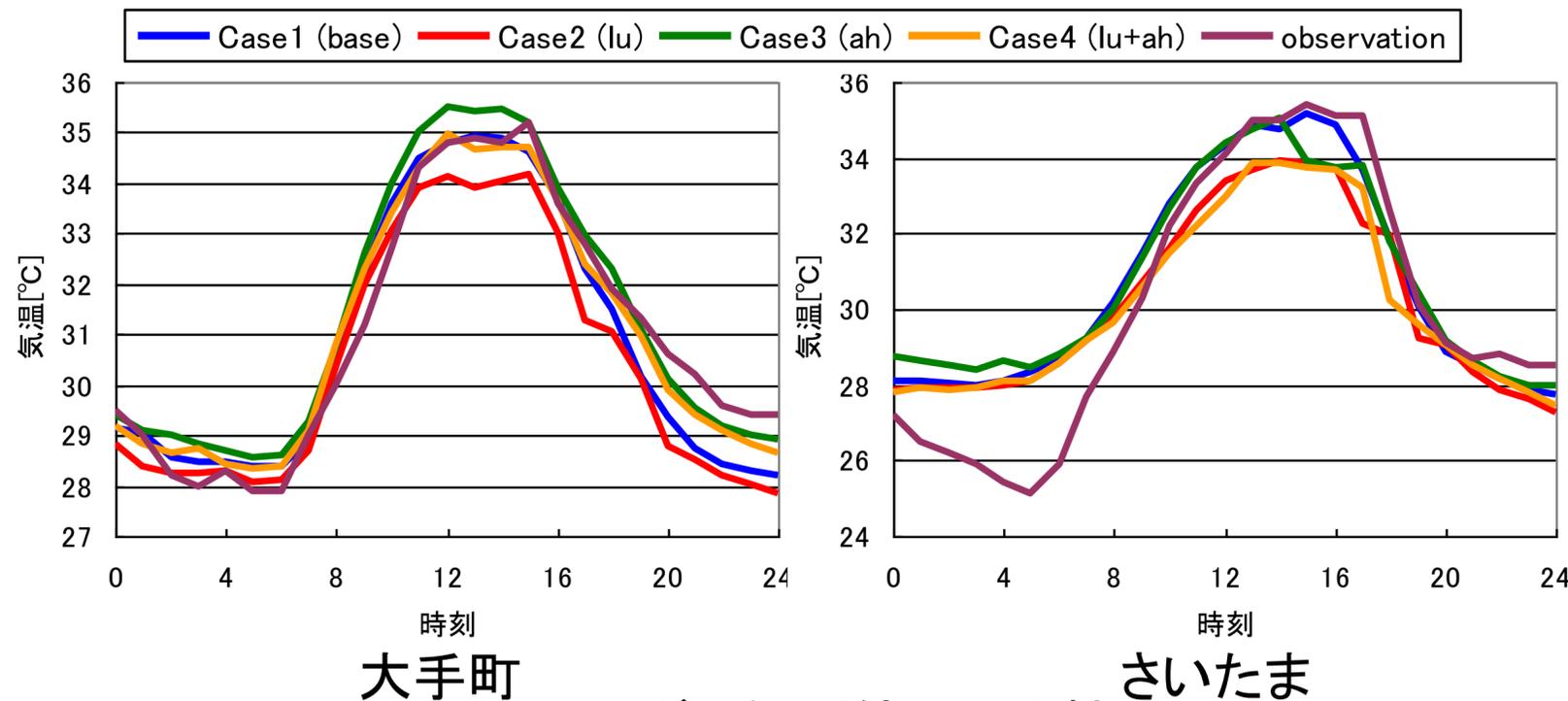
NHモデル

温位・風速ベクトル鉛直分布
(Domain3、2005年8月5日12:00)

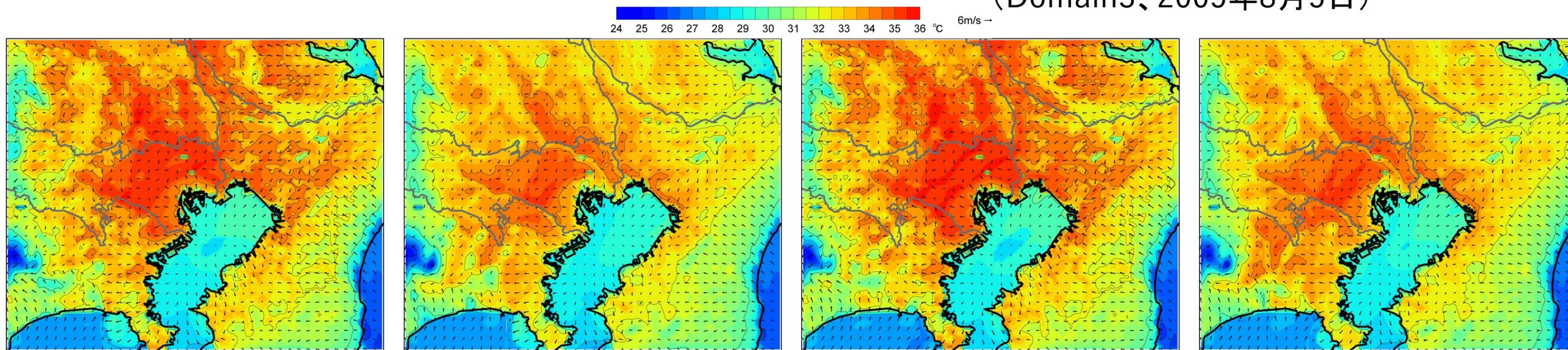
MM5の改良 地表面パラメータの設定法と人工排熱

解析ケース:

- Case1: MM5 標準の地表面パラメータ設定、人工排熱無し(base)
- Case2: 国土数値情報の土地利用データを利用、人工排熱無し(lu)
- Case3: MM5 標準の地表面パラメータ設定、人工排熱を組み込み(ah)
- Case4: 国土数値情報の土地利用データを利用、人工排熱を組み込み(lu + ah)



アメダス観測値との比較
(Domain3、2005年8月5日)



Case1 (base)

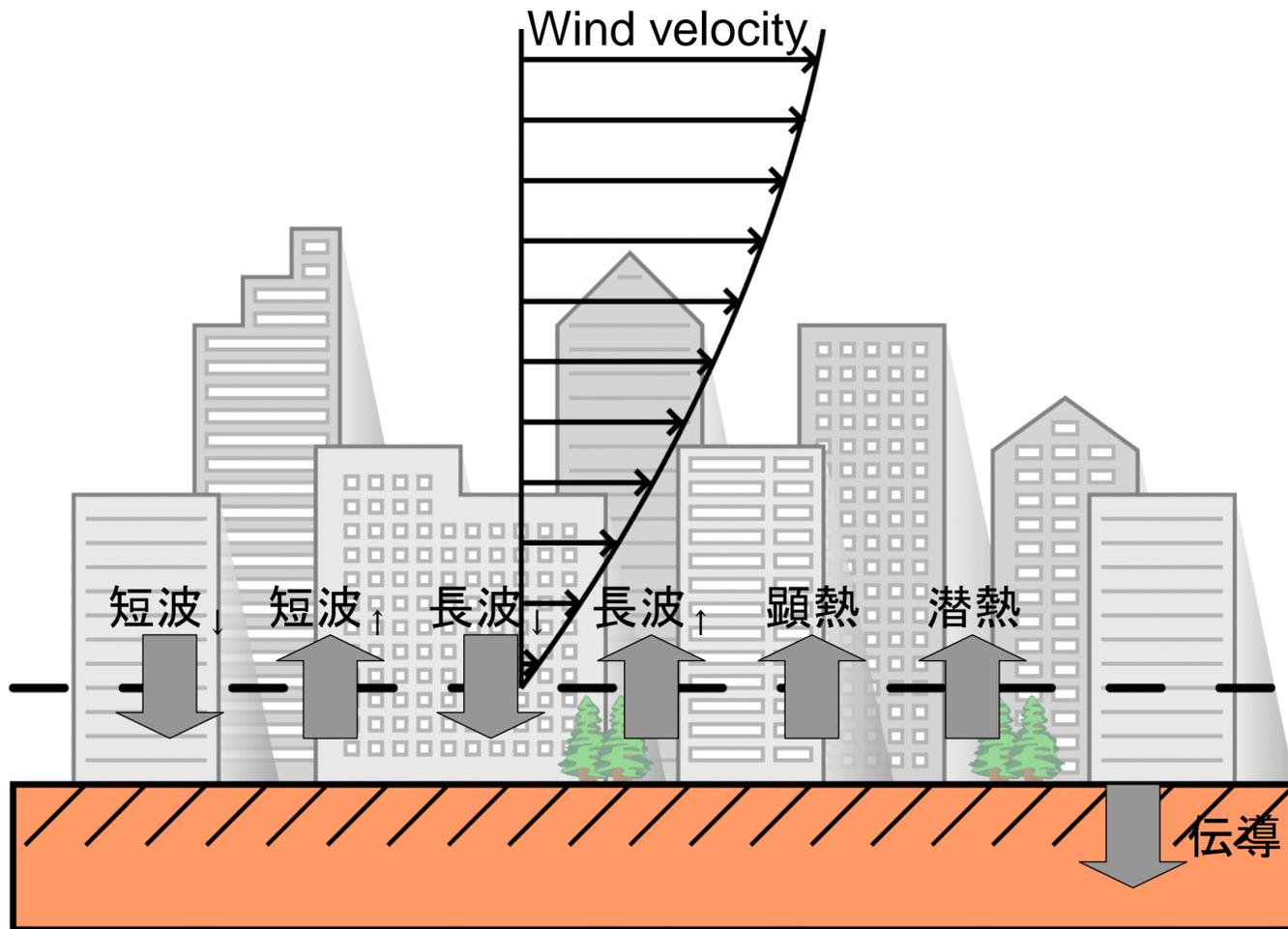
Case2 (lu)

Case3 (ah)

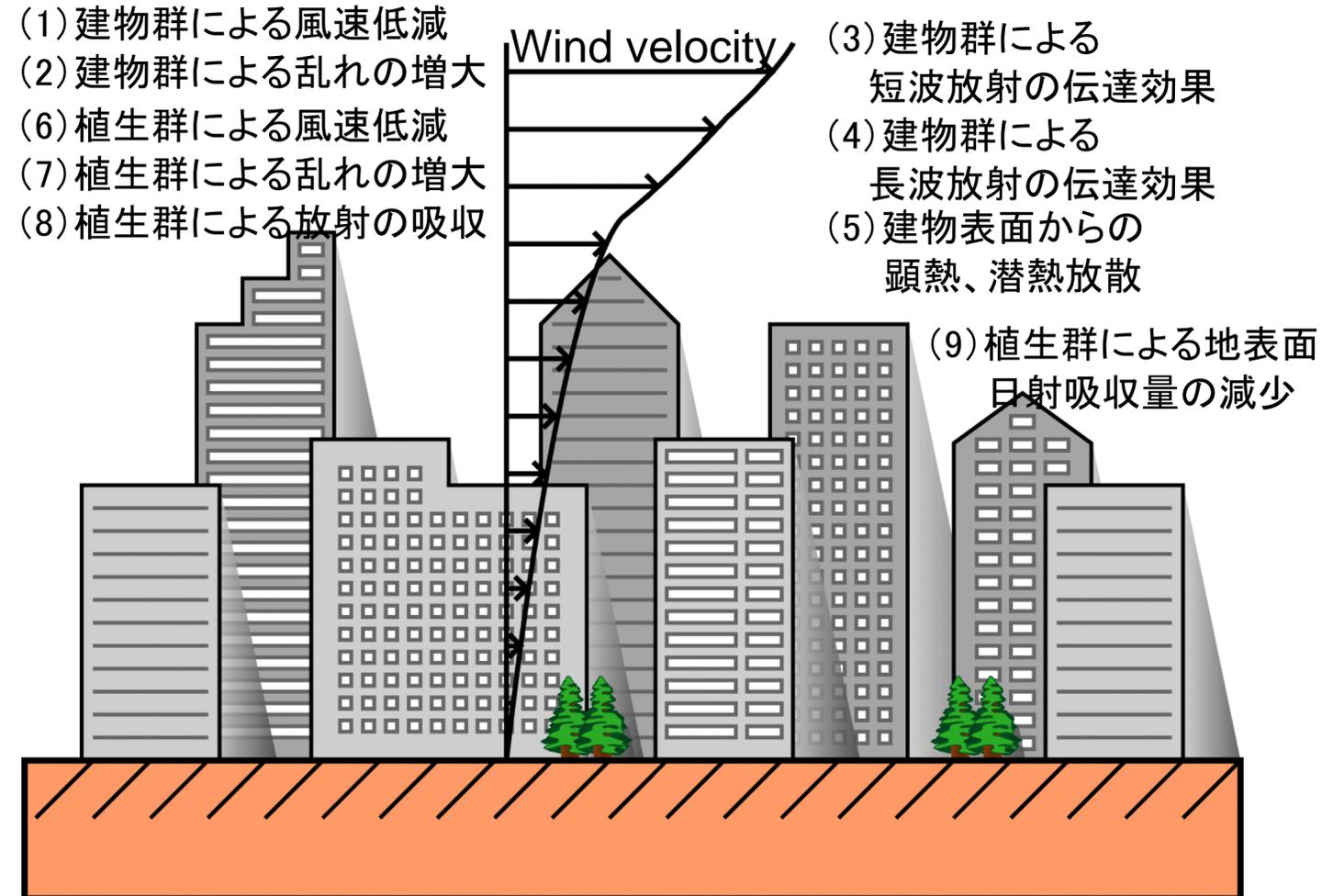
Case1 (lu + ah)

気温(地上2m)・風速ベクトル(地上10m)水平分布
(Domain3、2005年8月6日12:00)

都市キャノピーモデルを組み込んだ 都市気候解析モデル



粗度長を利用したメソスケールモデル(case z_0)

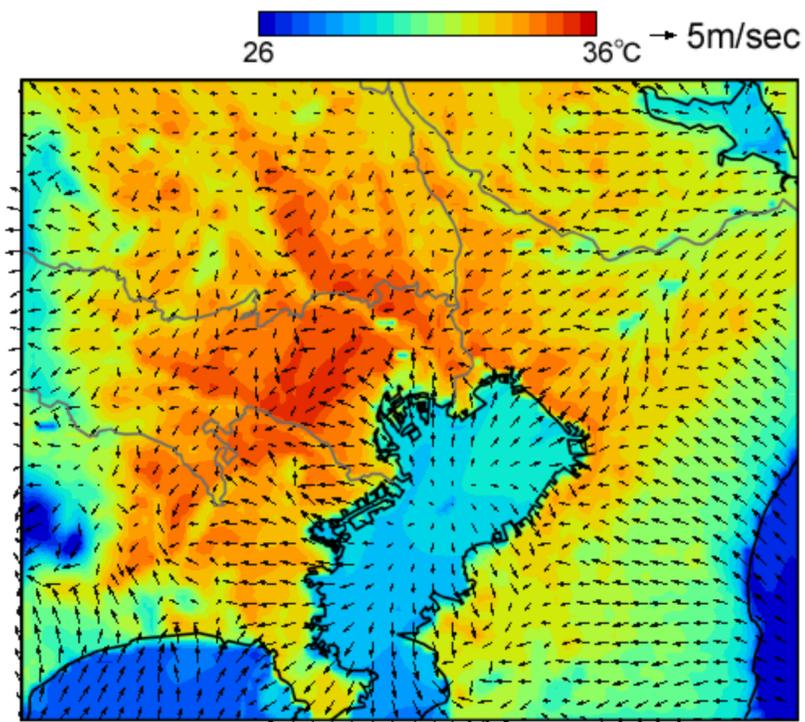


地表面境界条件に都市キャノピーモデルを組み込んだメソスケールモデル(case UC)

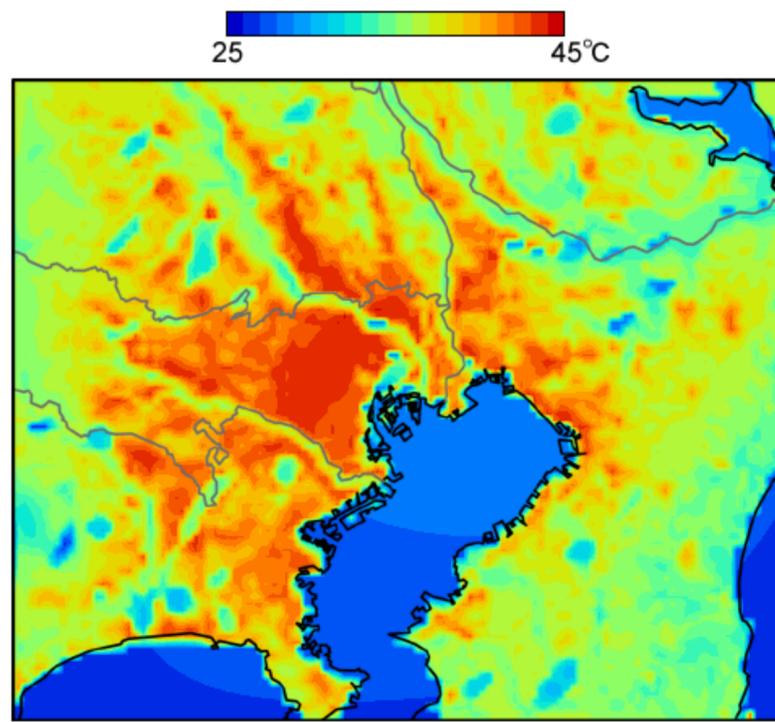
地表近傍の建物や樹木などを粗度長の値によってモデル化
都市キャノピー高さの上層の流れに着目したモデルであるため、鉛直方向の格子分割を小さくできない

人間が活動する高さの温熱環境を評価可能

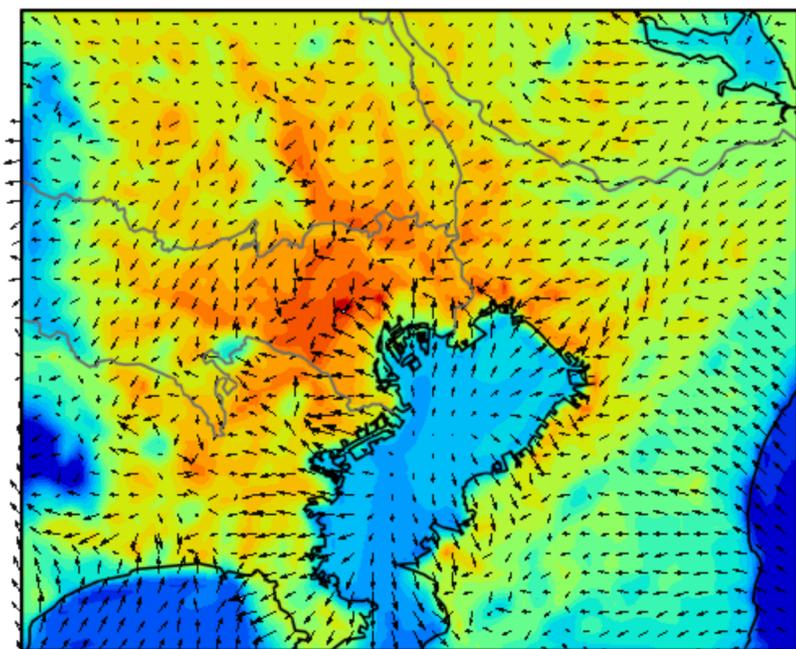
都市キャノピーモデルを組み込んだMM5 解析結果



a) case z_n

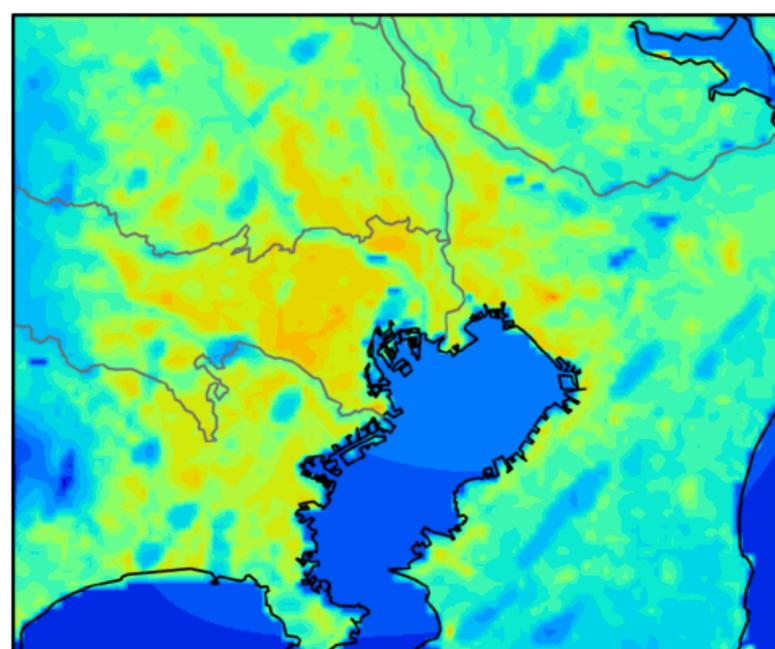


a) case z_0



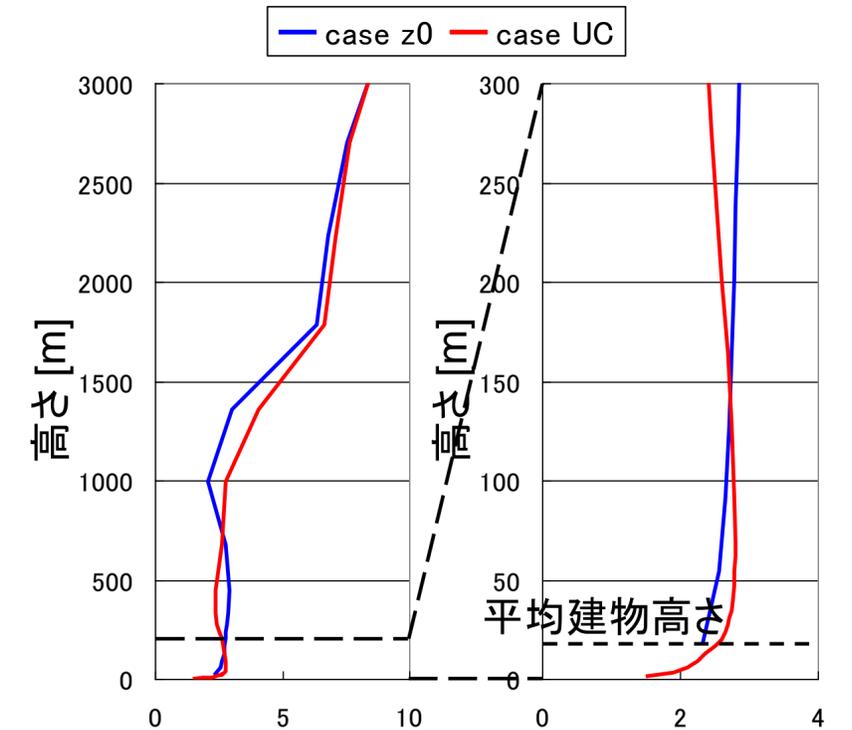
b) case UC

気温・風速ベクトル水平分布
(2005年8月5日12:00)

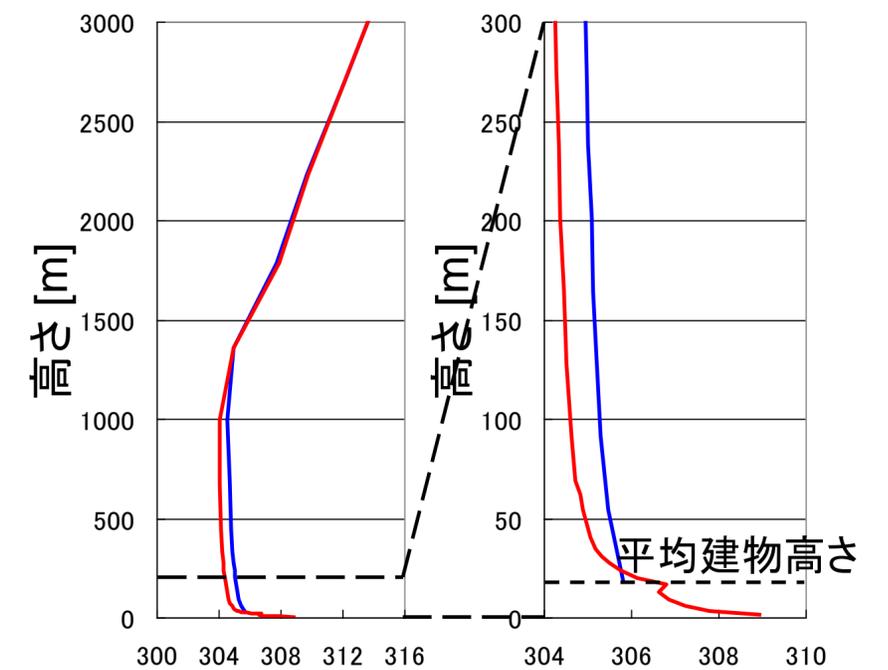


b) case UC

地表面温度分布
(2005年8月5日12:00)



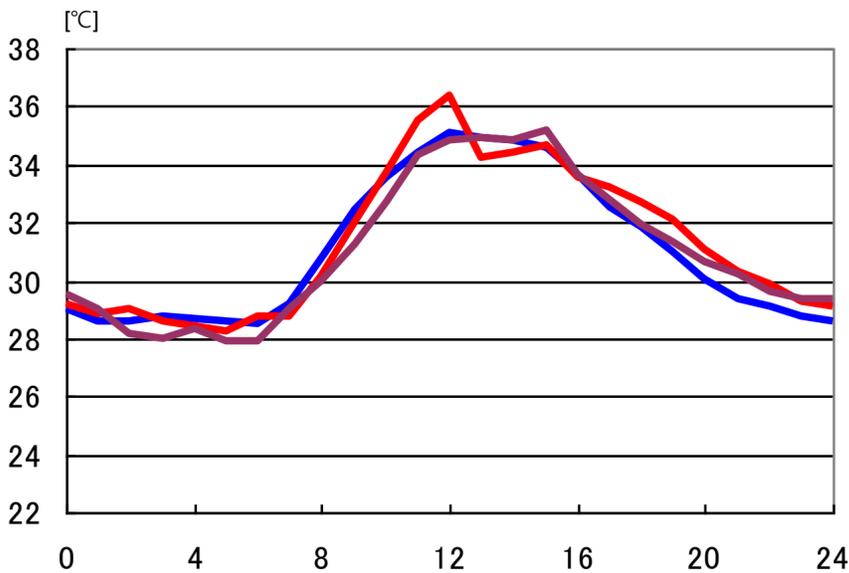
風速プロファイル [m/sec]
(2005年8月5日12:00、大手町)



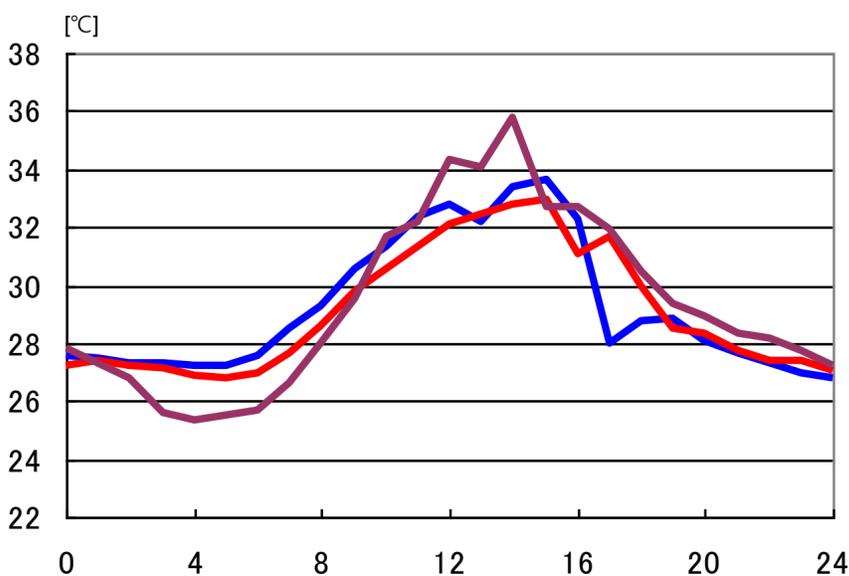
温位プロファイル [K]
(2005年8月5日12:00、大手町)

都市キャノピーモデルを組み込んだMM5 AMeDAS観測値との比較

ME・RMSE比較

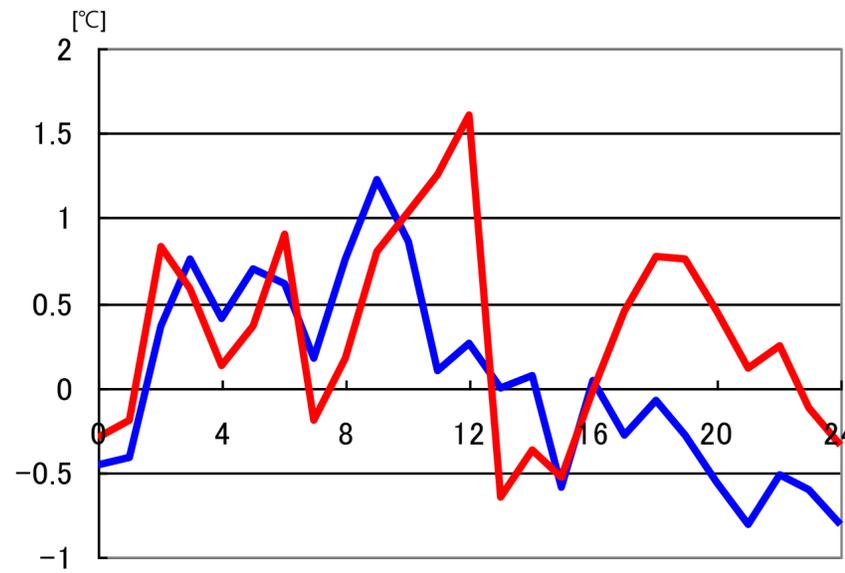


a) 大手町

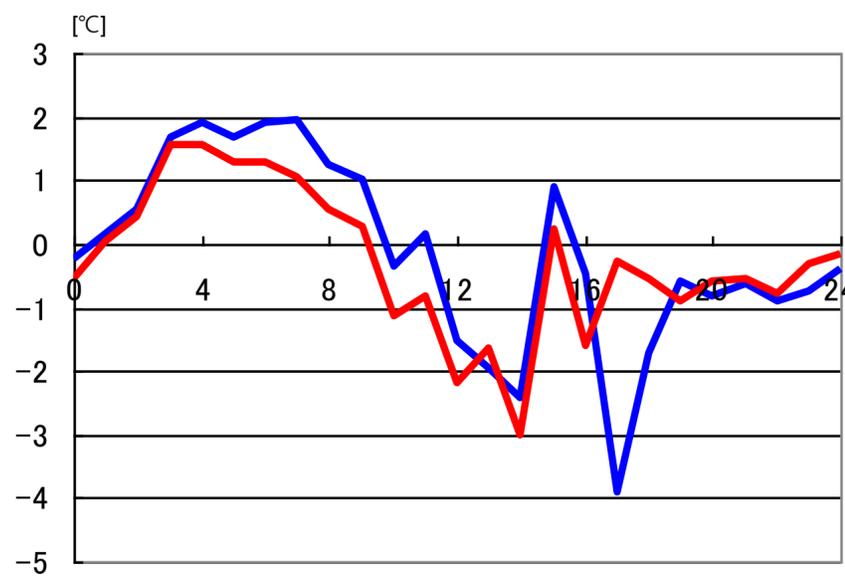


b) 所沢

気温日変化(2005年8月5日)



a) 大手町



b) 所沢

気温解析誤差(2005年8月5日)

	ME		RMSE	
	case z0	case UC	case z0	case UC
大手町	0.034	0.309	0.557	0.653
青梅	0.165	-0.003	1.025	1.273
練馬	-0.167	-0.536	0.957	1.030
八王子	0.227	0.098	1.027	1.092
府中	0.220	-0.047	0.946	1.051
新木場	-0.223	-0.219	1.898	1.709
羽田	0.136	0.160	1.192	1.024
久喜	0.143	-0.309	1.632	1.675
鳩山	0.732	0.234	1.747	1.700
さいたま	0.111	-0.681	1.412	1.631
越谷	0.194	-0.048	1.708	1.774
所沢	-0.144	-0.270	1.472	1.159
我孫子	0.449	0.140	1.622	1.689
船橋	1.057	0.857	1.653	1.605
佐倉	0.919	0.687	2.039	1.993
千葉	-0.915	-0.441	2.467	1.931
茂原	0.451	0.394	1.603	1.705
木更津	0.360	0.542	1.541	1.643
牛久	0.727	0.314	2.357	2.364
成田	2.102	1.487	2.442	2.123
海老名	0.270	0.154	1.328	1.556
横浜	-0.112	0.043	1.243	1.300
辻堂	0.922	0.830	1.275	1.177
小田原	1.224	1.398	1.661	1.966
館野	1.781	1.216	2.269	2.074
龍ヶ崎	0.942	0.545	2.063	1.923
26点全体	0.446	0.264	1.655	1.622