

# 新宿における気温と粒子状物質の空間分布調査

## 研究背景

- 都市の高密度化に伴い、大気環境問題が深刻化.
- 温湿度や風向・風速などを継続的に計測しているAMeDASや一般測定局の配置間隔は約10kmに一点程度.
- この配置間隔では、都市内部で生じる局所的な環境汚染(ex:熱溜まり, PM2.5)を観測することができない.

## 研究目的

- **移動計測手法を用いた大気環境観測システムの提案.**
- 都市大気環境観測における空間解像度の向上.
- 高密度市街地における局所的な大気環境構造の解明.

## 移動計測とは？

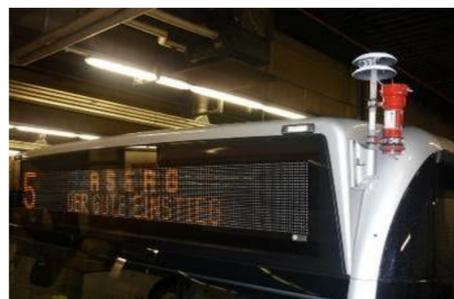
- 気温や汚染物質濃度(PM)などを計測するセンサーとGPS端末を車両に搭載し、移動しながら環境計測をする手法.

### - 移動計測のメリット -

- 1つのセンサで**広範囲**の計測が可能
- 大気観測の**空間解像度の飛躍的な向上**
- 固定計測点を新設する**コストの削減**



Google car



Urbmobi <Klok, E.J. et al.>



Promoting improvement of heat environment management

## 移動計測車両



Method	Instrument	Item	Specification	Interval
Mobile	白金測温抵抗体	気温	時定数 : 2.2 s	1.0 s
	粒子個数計	粒子状物質(PM)	時定数 : 1 s, 光散乱式 測定可能粒径 : 0.3~10 μm	
	GPSロガー	緯度, 経度	測位精度 : < 3.0 m 2D-RMS	

## 結果

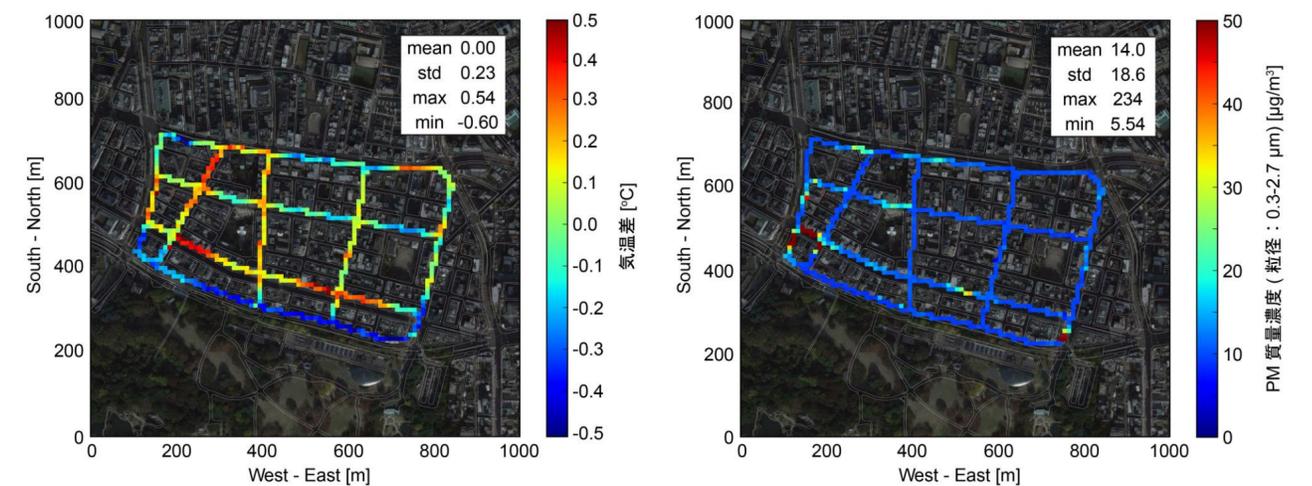


Fig. Spatial distribution in Shinjuku (Mesh size of 10 m, temperature, PM)

- 交通廃熱や新宿御苑での気温低減効果, 公衆喫煙所からのタバコの煙が原因と思われる**局所的な環境汚染**が観測された.

## 通常型クリギングによる空間分布推定

### 移動計測手法の欠点

- 移動計測では線状の分布しか得られない。
- 大気観測システムとしての致命的な欠点。
- 線状から面状の空間分布を得る必要がある。
- **通常型クリギングによる空間補間の適用。**

### 通常型クリギングとは？

- 未観測位置における値を、既知の観測値の最良線形不偏推定量として算出する。

### 通常型クリギングのメリット

- 未観測位置における推定値を算出すると同時に、予測誤差分散による**推定精度評価**が可能。
- 対象領域内の**相関構造**(セミバリオグラム関数)を加味した推定値の算出が可能。

### 結果

- 移動計測によって実測値が得られた付近では、**実測結果の特徴を反映した詳細な空間分布**が推定された。
- 領域の外側に近づくにつれて、空間相関の影響が小さくなり、推定値が一様となった。
- 最も外側の実測経路より外側の領域では、分布が見られず、推定精度も低下している。

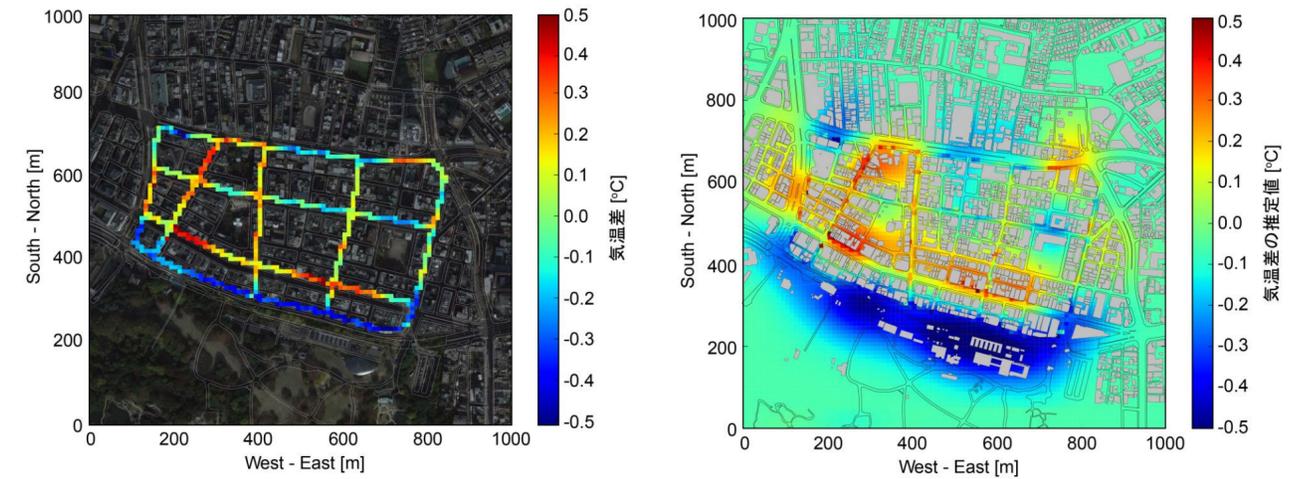


Fig. Spatial interpolation of temperature using ordinary Kriging (before, after)

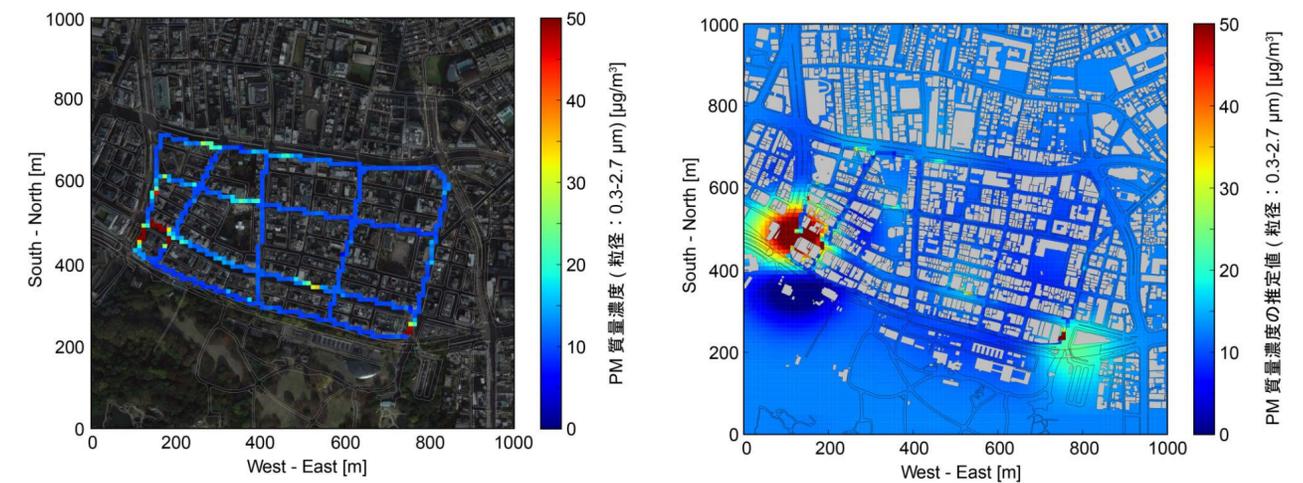


Fig. Spatial interpolation of PM using ordinary Kriging (before, after)

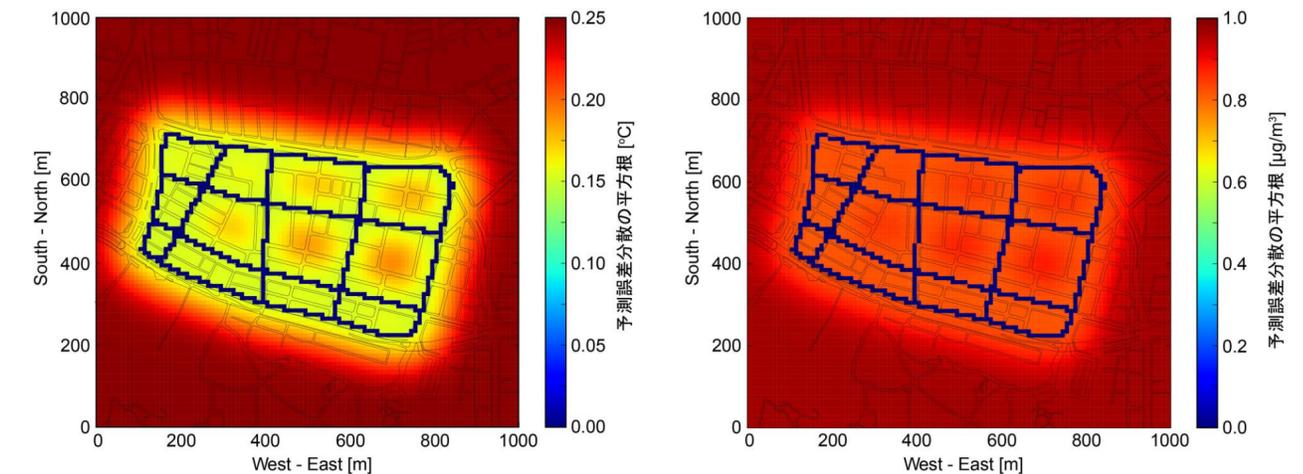


Fig. Spatial distribution of square root of prediction error variance (temperature, PM)