



都市地域内の 風環境予測方法

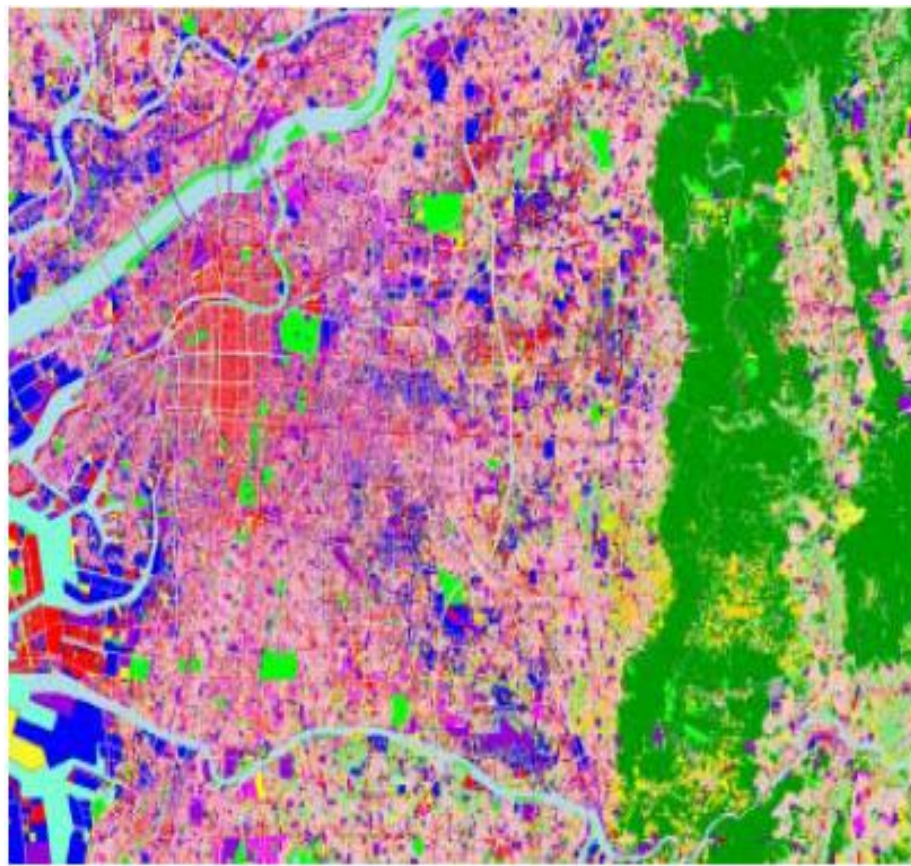
田中 洋

◇ 本研究の背景

- 大都市圏では建物が密集しているために建物の凹凸によって形成される粗度要素が風特性を大きく左右する.
- 都市圏では建物の凸凹を表す(* GIS)データが整備されており, そのデータを使うことによって風特性(乱れ特性)を推定することができる.

* GIS (Geographic Information System)

◇ 大阪市とその周辺の土地利用地図



◇ 大阪市の橋



◇ 都市圏の建物（粗度要素）に関する数値データ

▶ GIS(地理情報システム)データ → (財)日本地図センターの「細密数値情報(10mメッシュの土地利用情報)」を購入

注記)田中はGISデータを用いる前には、都市の建物の容積率を用いた研究をしていた。

◇ 細密数値情報

- 10mメッシュ
- 土地利用分類データ



◇ GISデータを用いた風特性の推定（その1）

① ESDUデータを参考にして、土地利用分類と粗度長 z_0 を関連付ける。

例えば、

河川・湖沼→ $z_0=0.001\text{m}$

一種低層住宅地→ $z_0=0.4\text{m}$

② ESDUの推定式を用いて、粗度長から風の乱れ強さを算定。

*ESDU(Engineering Scientific Data Unit

◇ 都市では建物の影響が大きい

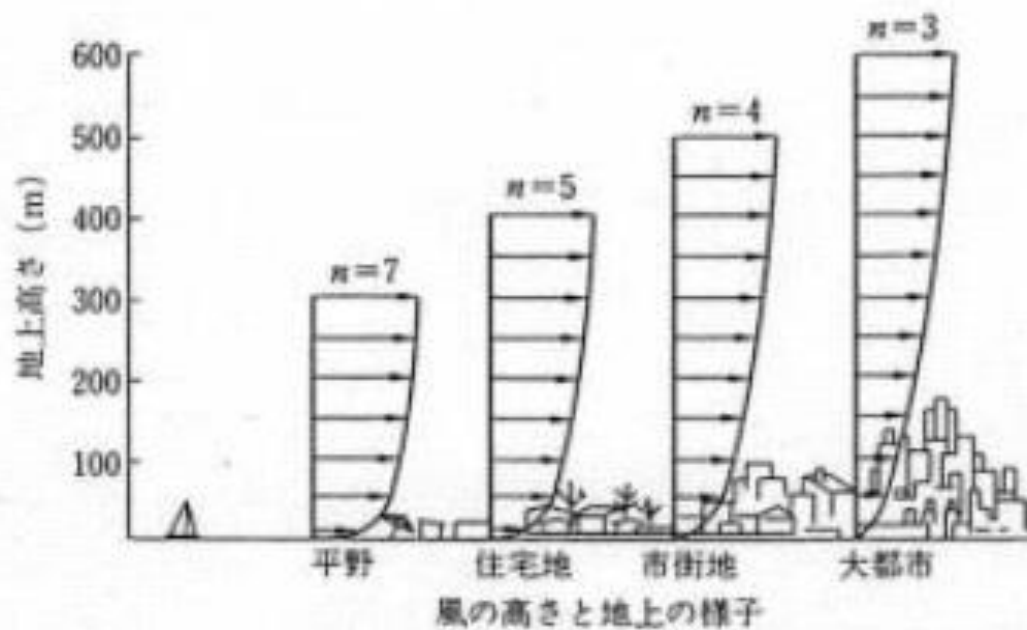


図-2.1 風速鉛直分布と地表面の状況

◇ 地表面粗度長と乱れ強さ

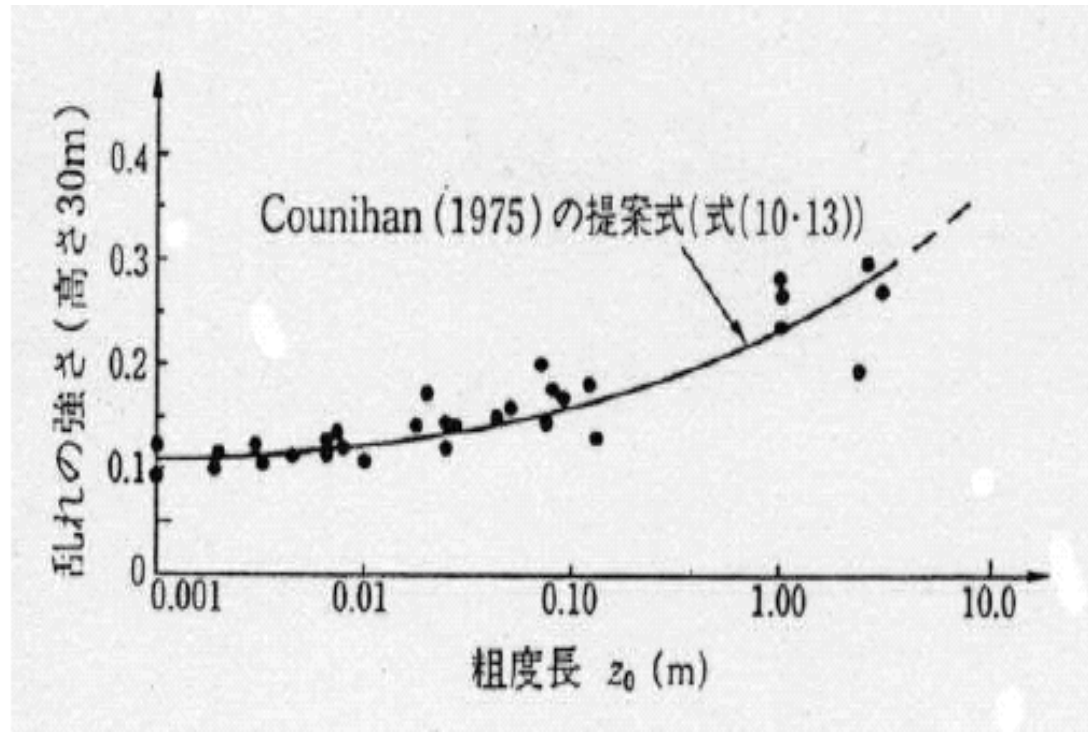


図-2.5 地表面粗度長と風特性の関係⁵⁾

◇ 粗度長 z_0 から乱れ強さの推定式

$$F_u = \left[0.867 + 0.556 \text{Log}_{10} \tilde{z} - 0.246 (\text{Log}_{10} \tilde{z})^2 \right] \cdot \lambda$$

$$\left. \begin{array}{l} \lambda = 1.0 \quad z_0 \leq 0.02m \\ \lambda = 0.76 / z_0^{0.07} \quad 0.02 < z_0 \leq 1.0m \\ \lambda = 0.76 \quad z_0 \geq 1.0m \end{array} \right\}$$

$$I_u = \sigma_u / U_{\tilde{z}} = F_u / \text{Ln} \left(\frac{\tilde{z}}{z_0} \right)$$

$$\tilde{z} = z - z_b + 2.5z_0$$

ここに、 z :地上高度(m), z_b :周辺地物の平均高度(m)
菅原城北大橋・中島新橋: $z_b=10m$

◇ 土地利用分類に対応した風特性

コード	土地利用分類		粗度長 z_0 (m)
	大分類	小分類	
0 1	山林・農地等	山林・荒地等	0.3
0 2		田	0.05
0 3		畑・その他の農地	
0 4	造成地	造成中地	0.02
0 5		空地	
0 6	宅地	工業用地	0.5
0 7		一般低層住宅地	0.4
0 8		密集低層住宅地	0.5
0 9		中高層住宅地	0.6
1 0		商業・業務用地	2
1 1	公共公益施設用地	道路用地	0.02
1 2		公園・緑地等	0.1
1 3		その他公共公益施設用地	0.2
1 4	河川・湖沼等		0.001
1 5	その他（軍事施設など）		0.2
1 6	海		0.0005
1 7	対象地域外		

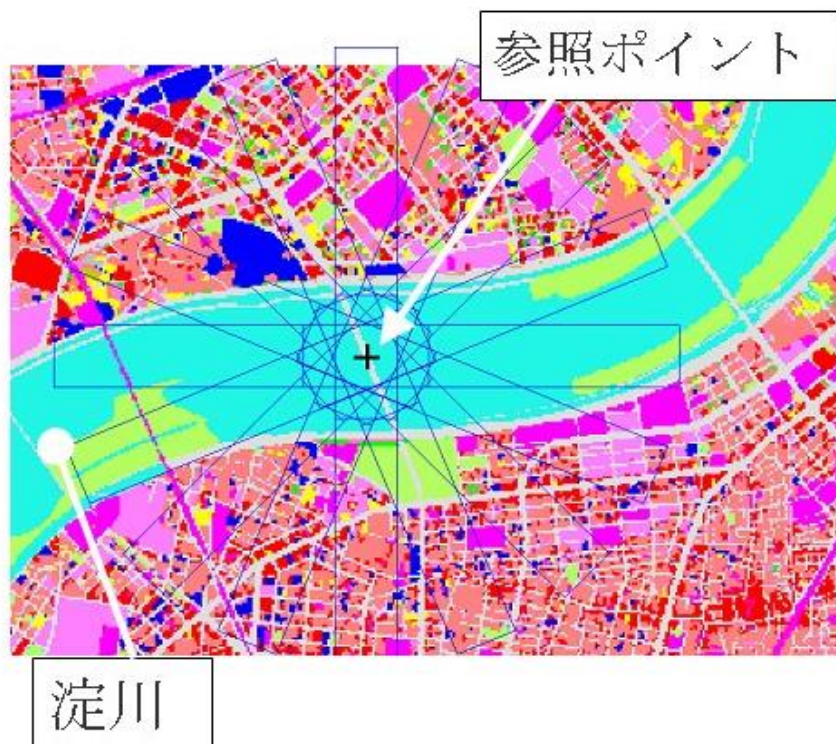
◇ GISデータを用いた風特性の推定（その2）



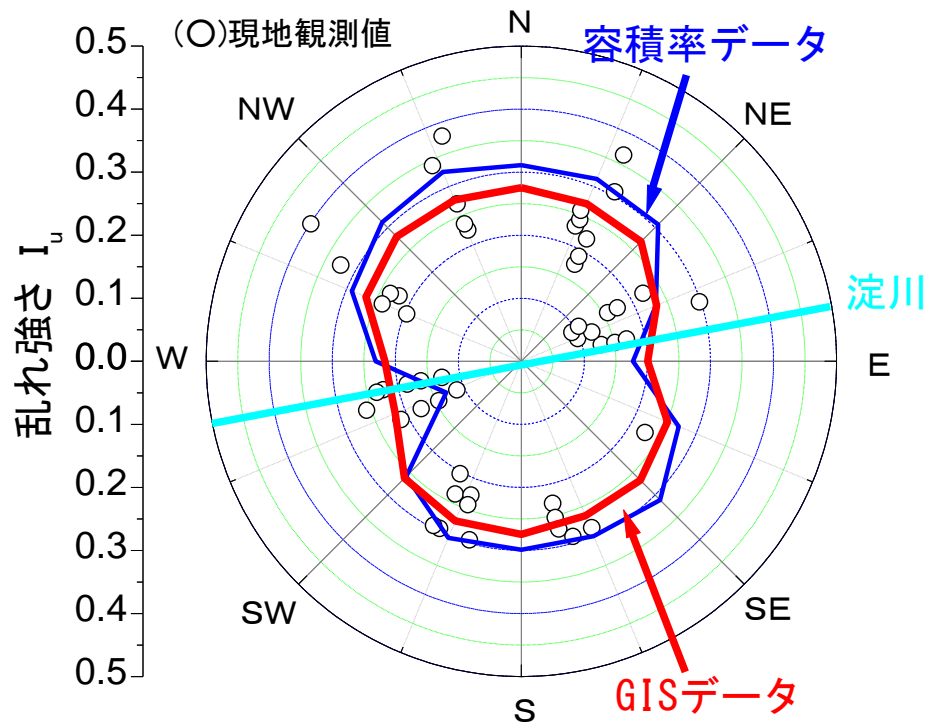
◇菅原城北大橋



▷ 推定結果
(菅原城北大橋の例・その1)

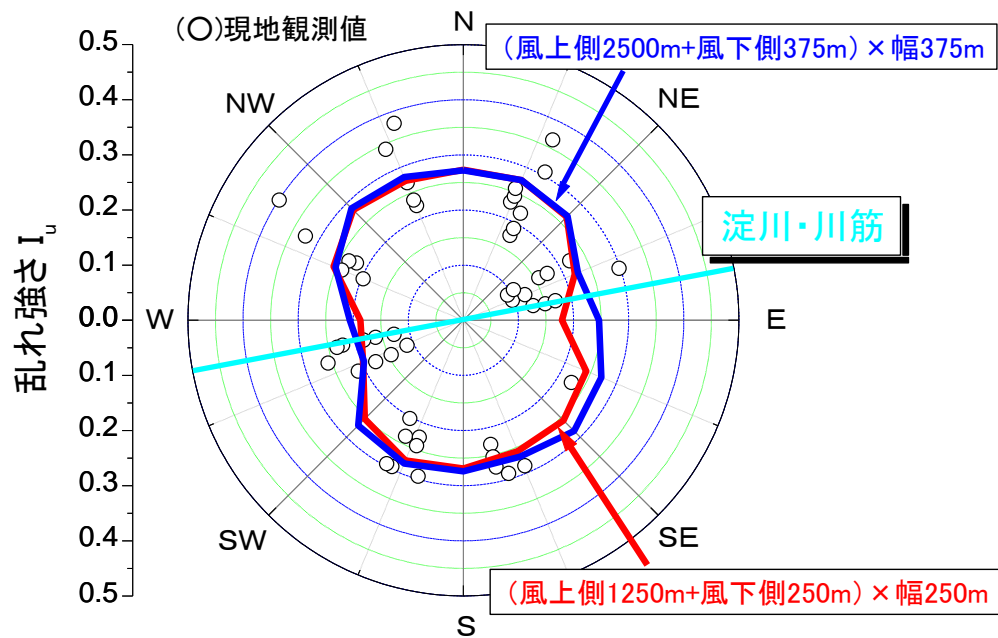


▷ 推定結果 (菅原城北大橋の例・その2)

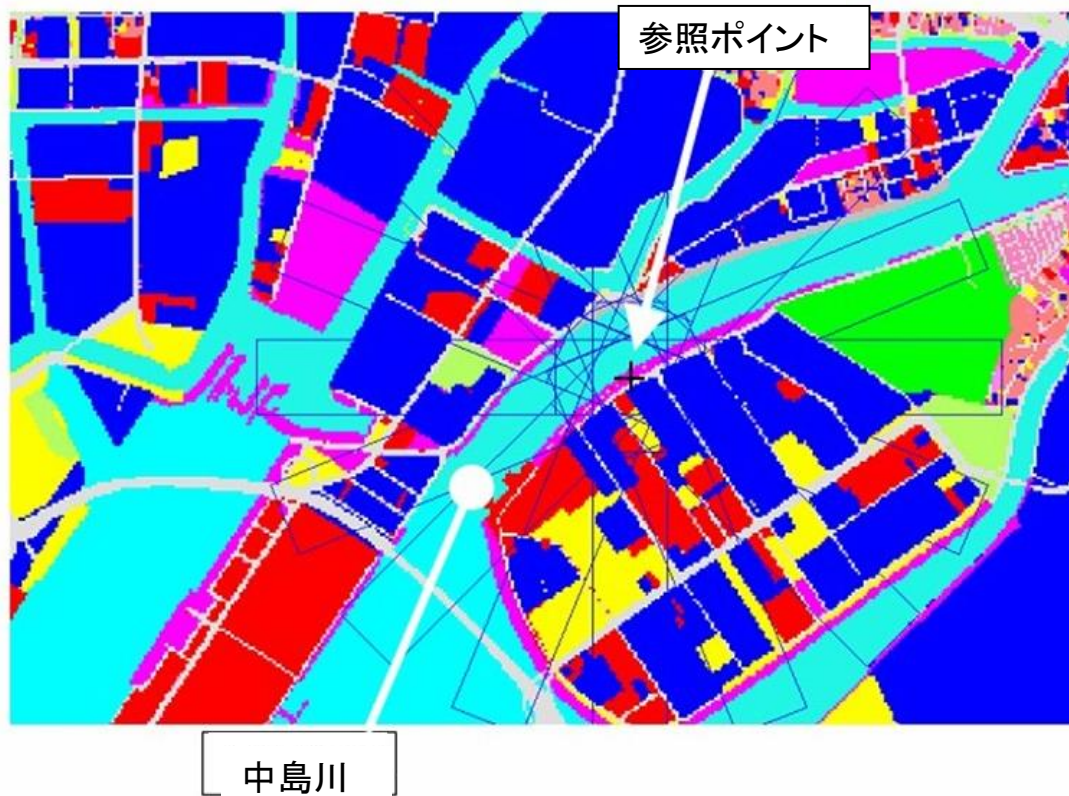


全体的には現地計測値と対応した推定値が得られており、川筋で乱れが小さくなる傾向も合致している。

▷ 推定結果 (菅原城北大橋の例・その3)



▷ 推定結果
(中島新橋の例・その1)



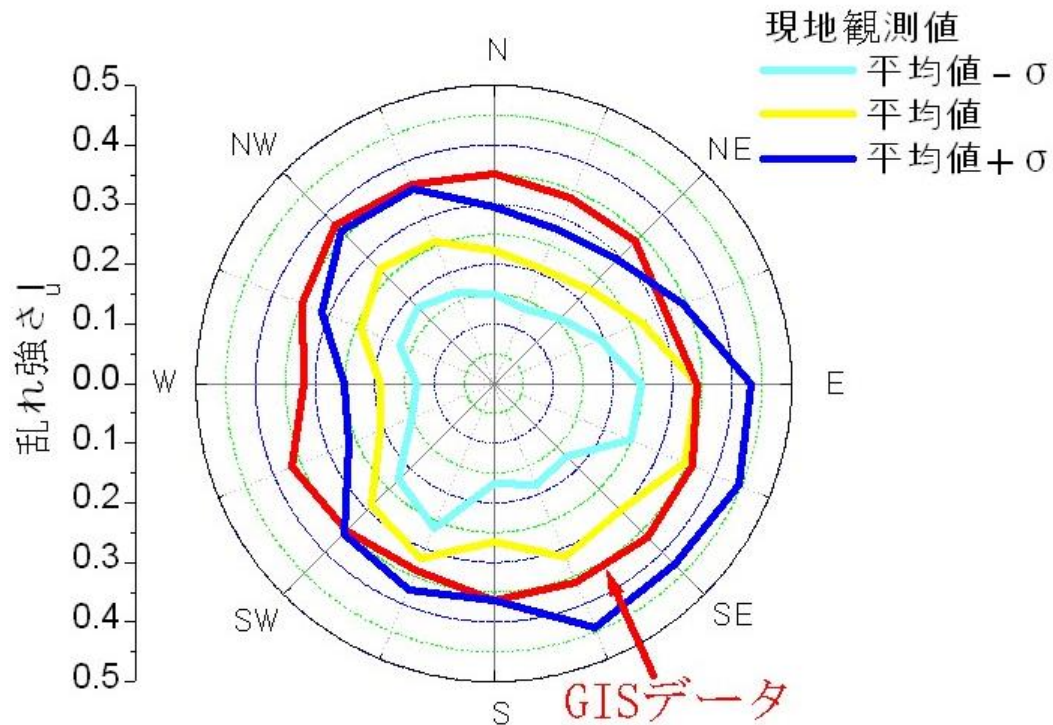
◇ 中島新橋



◇中島新橋の計算



▷ 推定結果 (中島新橋の例・その2)



現地計測値では風向による違いが認められるものの、推定値については風向による違いが顕著に現われていない

◇まとめ

- GISデータは主要な大都市圏で既に整備されており, 本論文で示した推定手法が適用可能である.
- 本法は, 厳密解を提供するものではないが, 構造物の基本設計段階で必要とされる風況情報を大づかみには与えることができる.
- 注記: 本研究は、関西道路研究会「GIS分化会」にて遂行された。詳しくは、風工学シンポ(1998)に発表している。田中 横田 畑中:
「都市域における風特性マップの作成法」



ありがとうございました。