

本発表の位置づけ

景観は日々変化

価値観の議論

変化の中で

「何を残すか」

「どの程度残すか」

・街の産業(観光)

・住環境

・アイデンティティ

手法論の議論

「どの様に」

「どれだけ」

見えるのか

・色・印象(アンケート)・立体角

<可視・不可視>

<見えの大きさ>

ランドマークの 可視性と見えの大きさに関する計量分析

筑波大学 小林隆史

「オープン・リサーチ・センター整備事業」
「都市の持続可能な繁栄のためのインフラストラクチャーの最適運用計画の策定と普及」
南山大学数理情報研究センター @南山大学サテライトキャンパス
2008年度第3回公開研究会(2008.10.25)

背景

都市内外のランドマーク

～心象風景

～都市の象徴

山

城

タワー

高層ビル

「可視性」

背景・目的

ダイオキシン等公害対策 ⇒ 清掃工場の巨大化

焼却廃熱の利用 ⇒ 都市中心地区に立地

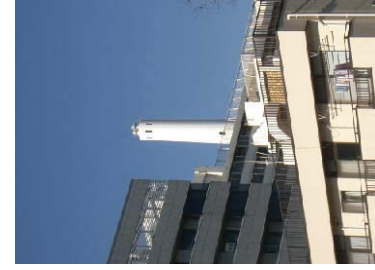
1. ランドマークとしての煙突の可視性調査
2. 可視性の理論的特徴づけ

清掃工場の煙突



光ヶ丘パークタウン(練馬区) 煙突高さ 137m

調査方法



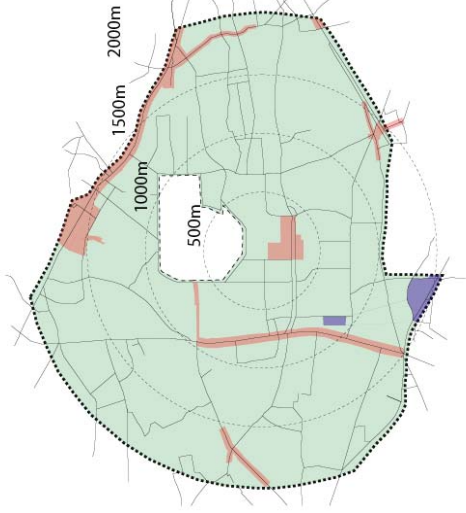
- ・煙突から距離半径2km以内,
幅員5m以上の一般道路を調査
- ・道路の両端いずれかで,
煙突が少しでも見えれば可視
- ・建物などで煙突が
見えなければ非可視

清掃工場の煙突

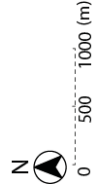


千葉ニュータウン(印西市) 煙突高さ 59m

光ヶ丘パークタウン

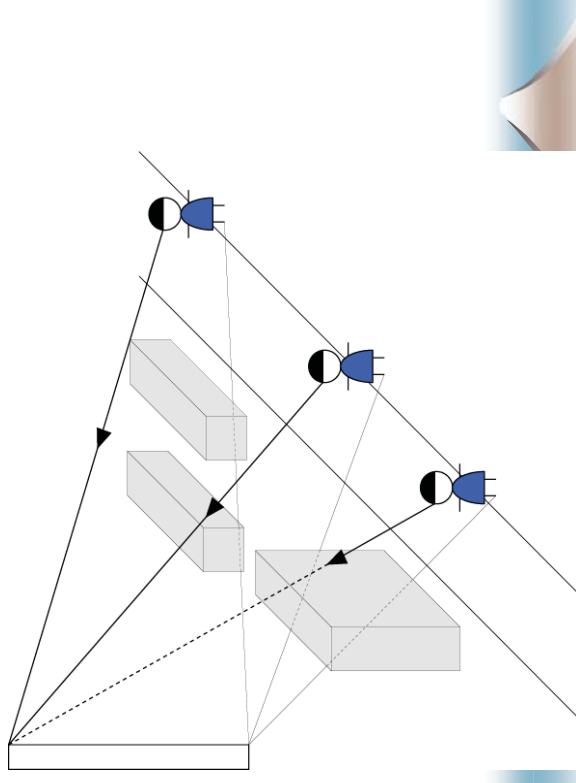


- 商業地域
- 工業地域
- 住居地域
- 公園・緑地

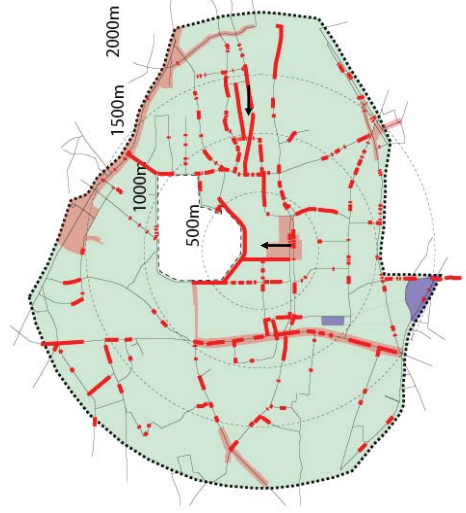


煙突高さ137m

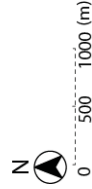
調査方法



光ヶ丘パークタウン

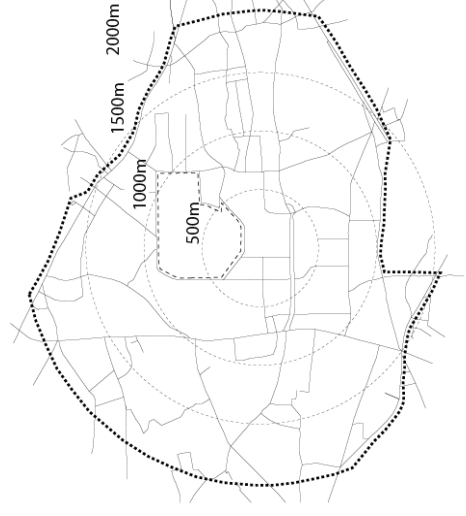


- 商業地域
- 工業地域
- 住居地域
- 公園・緑地



煙突高さ137m

光ヶ丘パークタウン

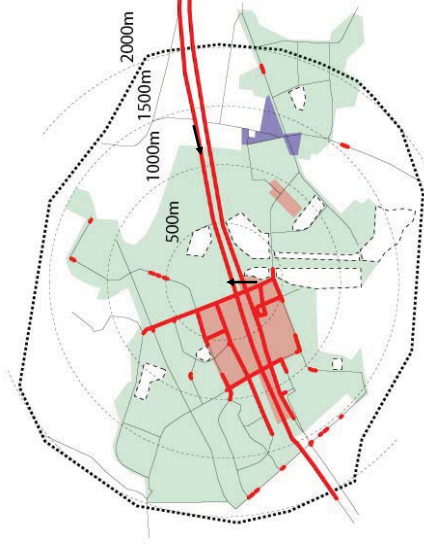


- 商業地域
- 工業地域
- 住居地域
- 公園・緑地



煙突高さ137m

千葉ニュータウン

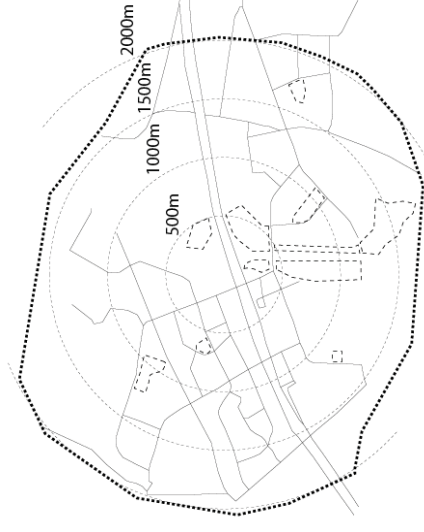


商業地域
工業地域
住居地域
公園・緑地

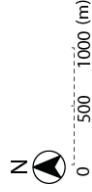


煙突高さ59m

千葉ニュータウン

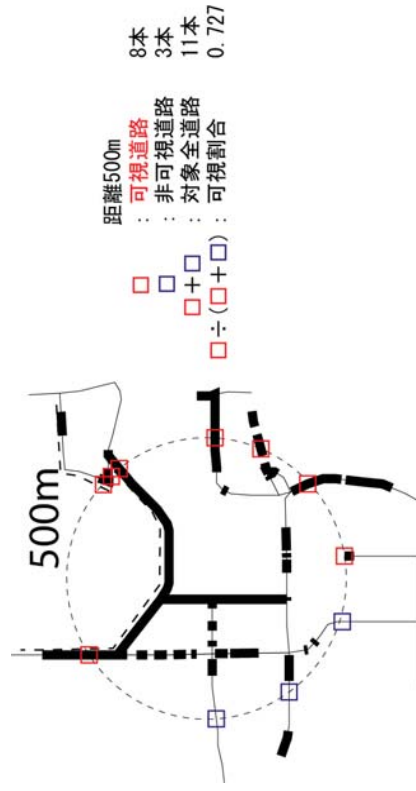


商業地域
工業地域
住居地域
公園・緑地



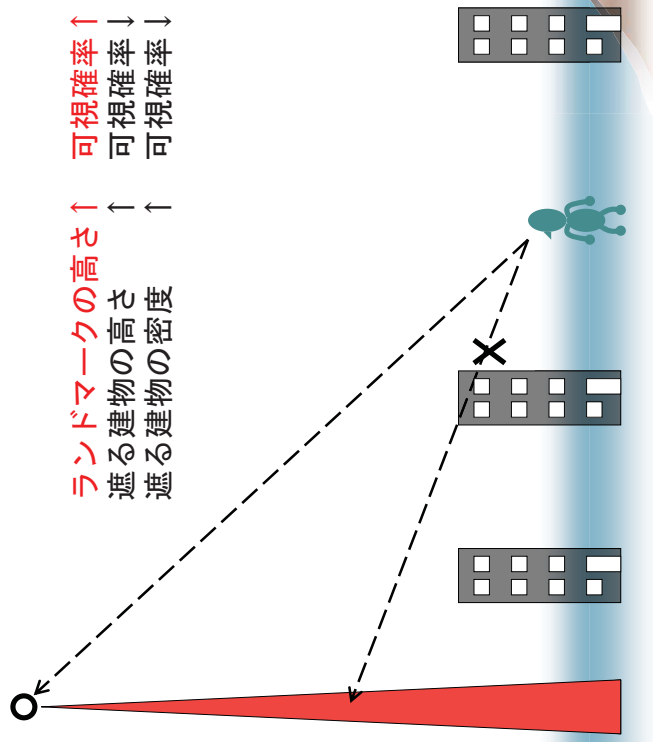
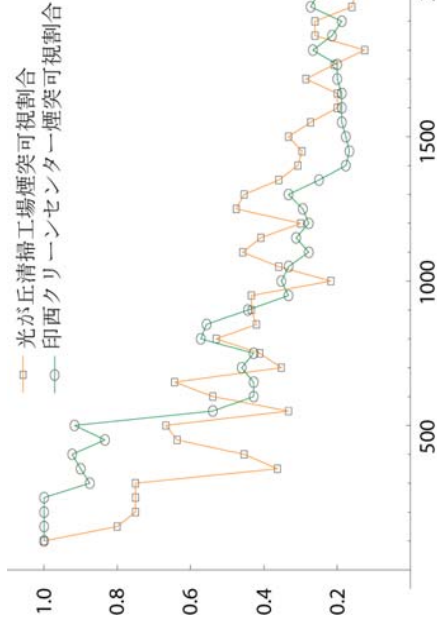
煙突高さ59m

可視割合



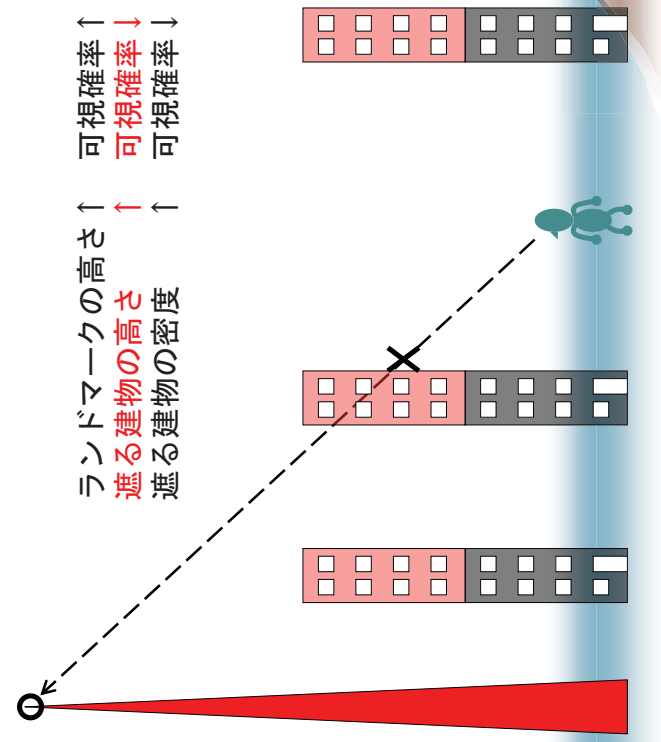
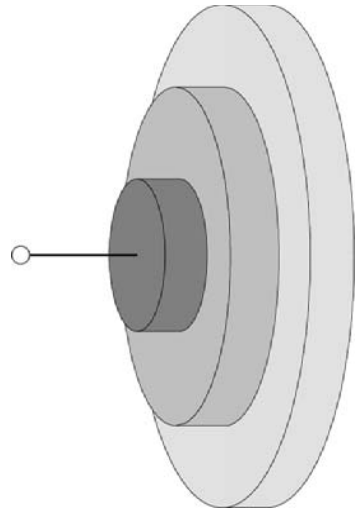
煙突高さ59m

可視割合

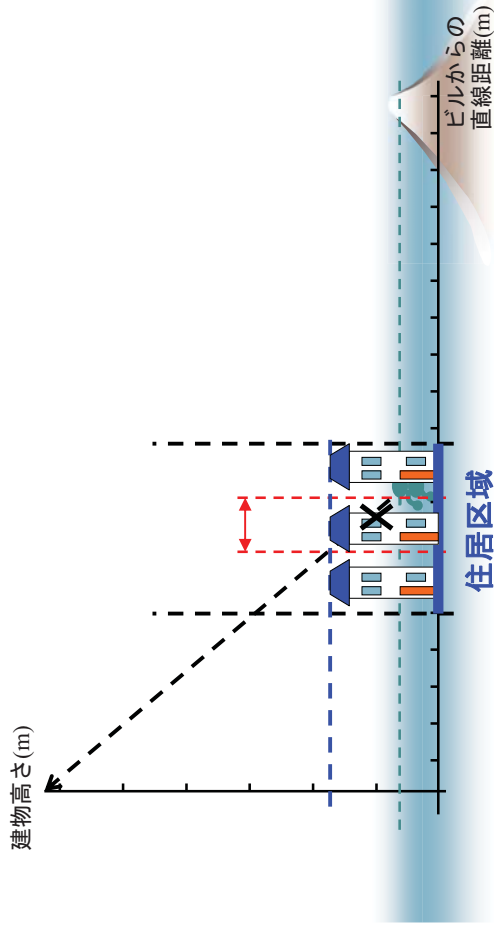


確率モデル

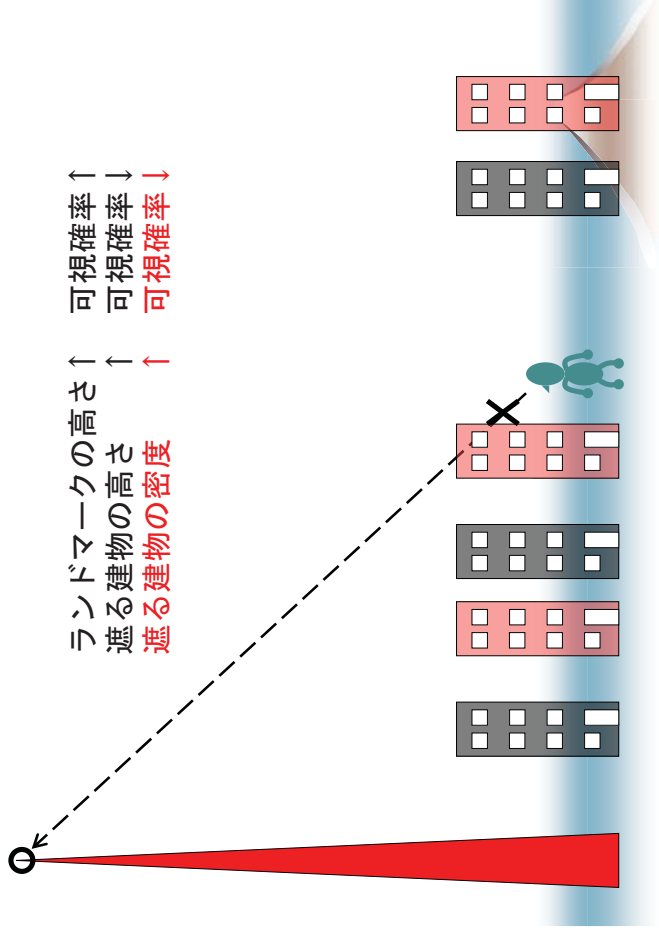
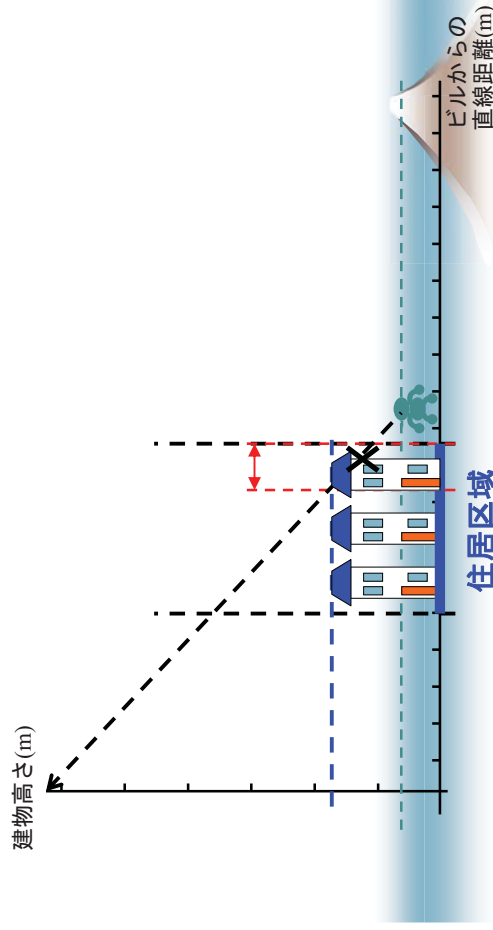
- ・中心に高さ h の煙突
- ・同心円 n ゾーンに分割
- ・遮蔽する建物壁面線がランダムに分布
- ・同一ゾーン内建物高さ x_i 同一建物密度 λ_i 同一



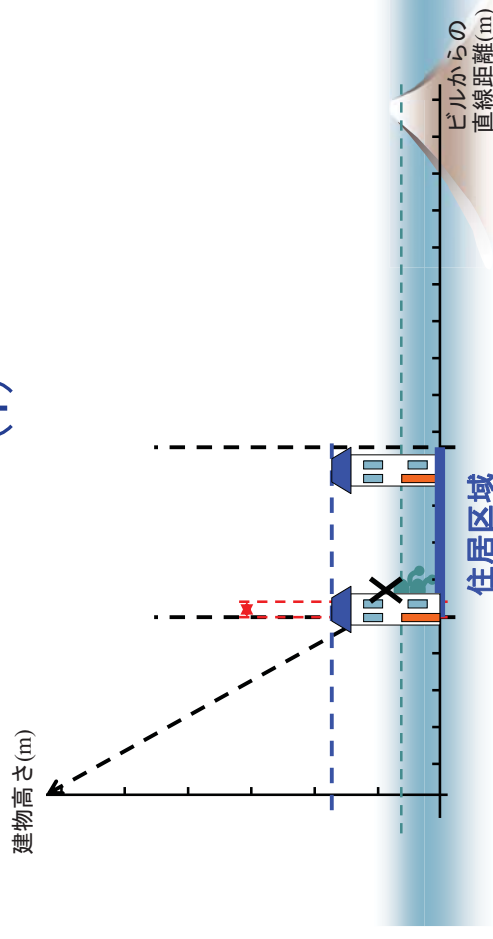
定式化：人の位置～場合分け (2)



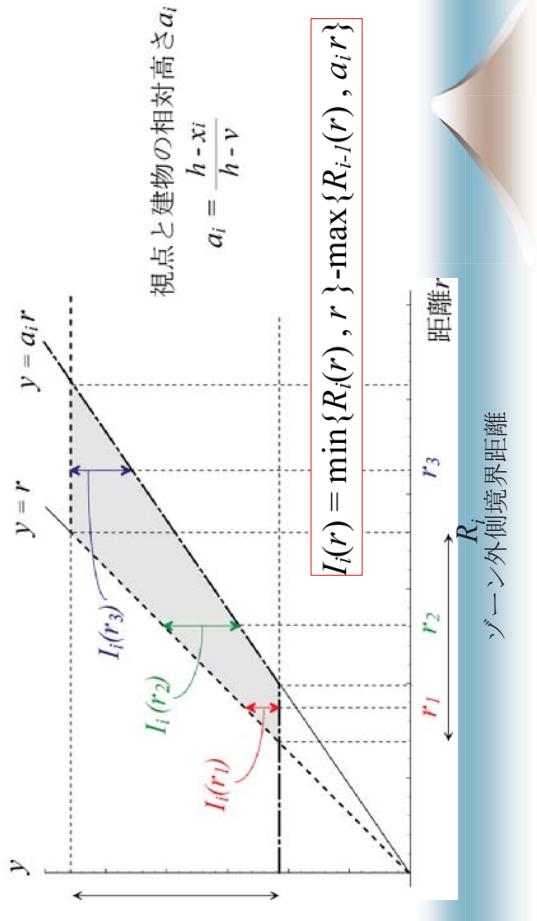
定式化：人の位置～場合分け (3)



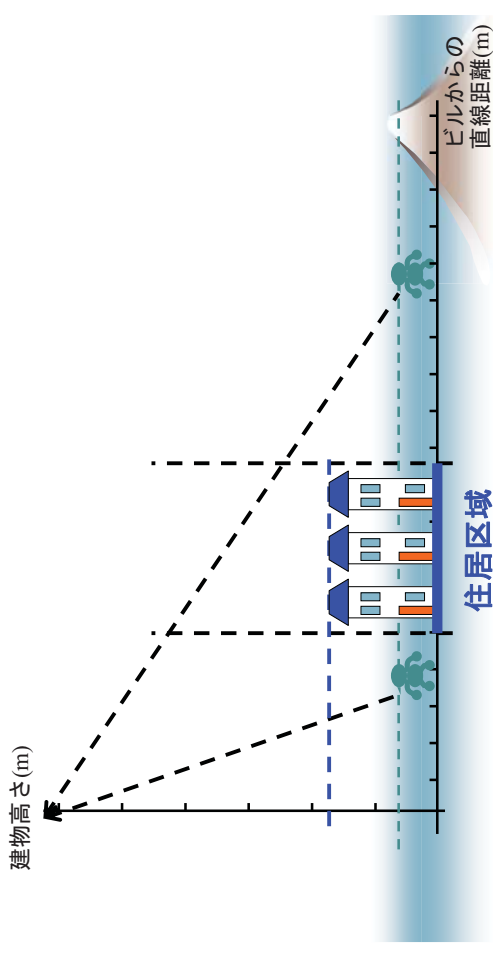
定式化：人の位置～場合分け (1)



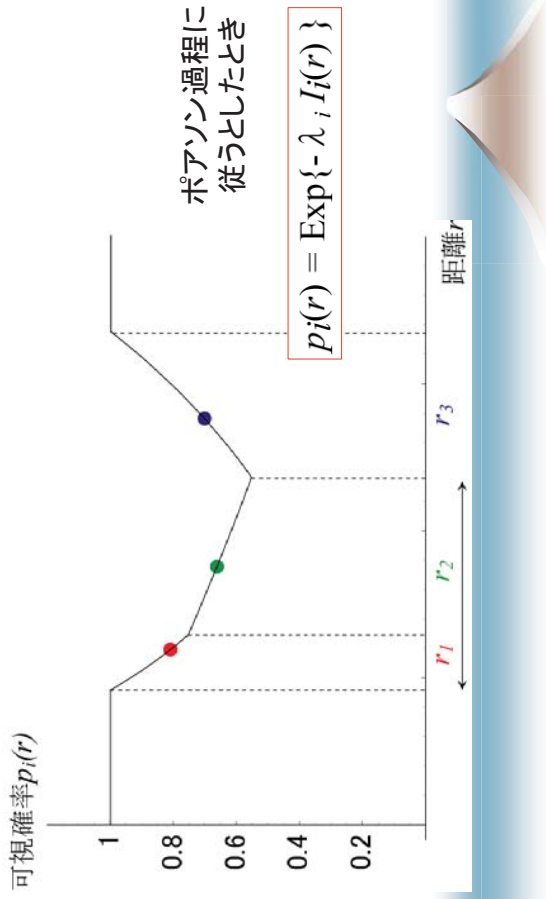
建物影響距離



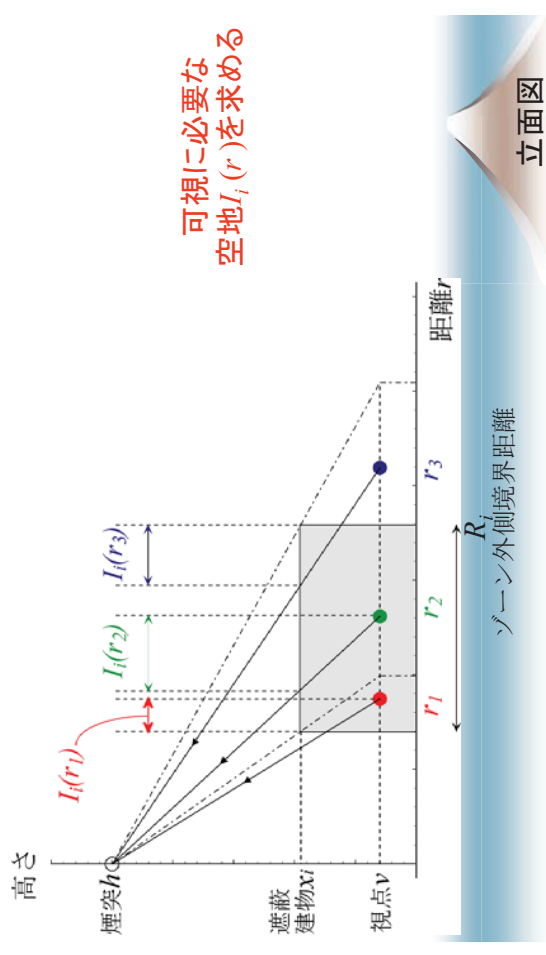
定式化：人の位置～場合分け (4)



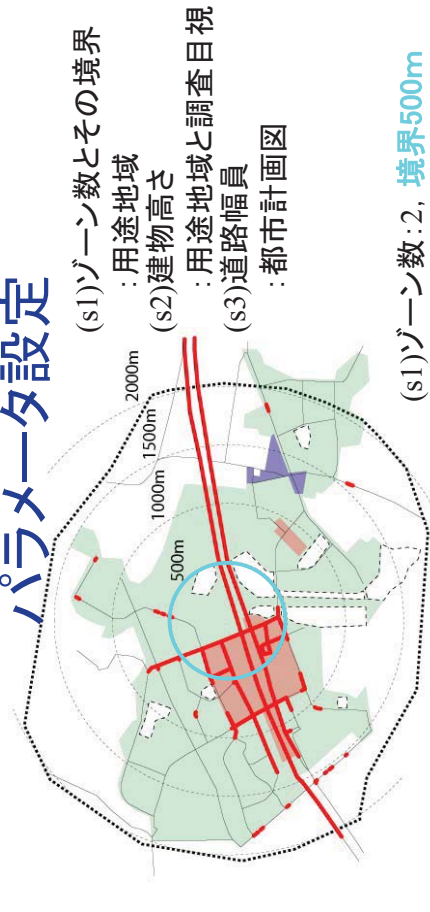
可視確率



立面図



パラメータ設定



- (s1)ゾーン数とその境界 : 用途地域
- (s2)建物高さ : 用途地域と調査目視
- (s3)道路幅員 : 都市計画図

- (s1)ゾーン数: 2, 境界500m
- (s2)建物高さ: 15m 及び 7m
- (s3)道路幅員: 12m 及び 6m

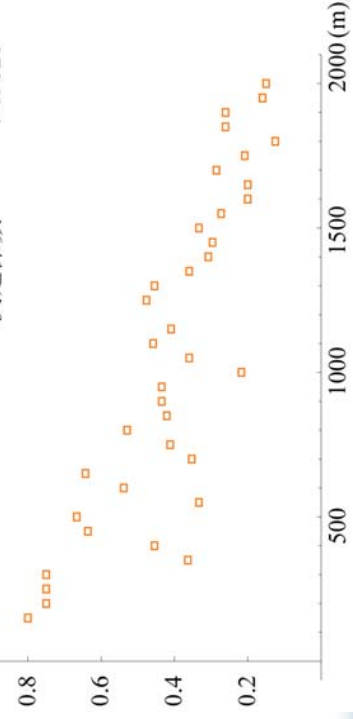
煙突高さ59m
視点高さ1.5m



光ヶ丘パークタウン推定結果

光ヶ丘清掃工場煙突可視割合

建物密度 λ_i : 0.123
決定係数 : 0.826



調査地への適用

道路幅 $w_i(r)$ を加え一般化した可視確率 $p_i(r)$

$$p_i(r) = \text{Exp}\{-\lambda_i \max\{I_i(r) - w_i(r), 0\}\}$$

建物密度 λ_i を最小二乗法で推定

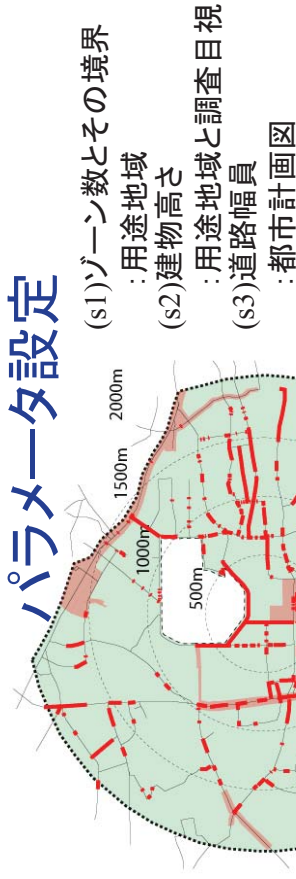
(ただし $\max\{I_i(r) - w_i(r), 0\}$ は可視に必要な前方の空地)

対数変換した

$$\log p_i(r) = -\lambda_i \sum_{i=1}^n \max\{I_i(r) - w_i(r), 0\}$$

を用いる

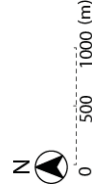
パラメータ設定



- (s1)ゾーン数とその境界 : 用途地域
- (s2)建物高さ : 用途地域と調査目視
- (s3)道路幅員 : 都市計画図

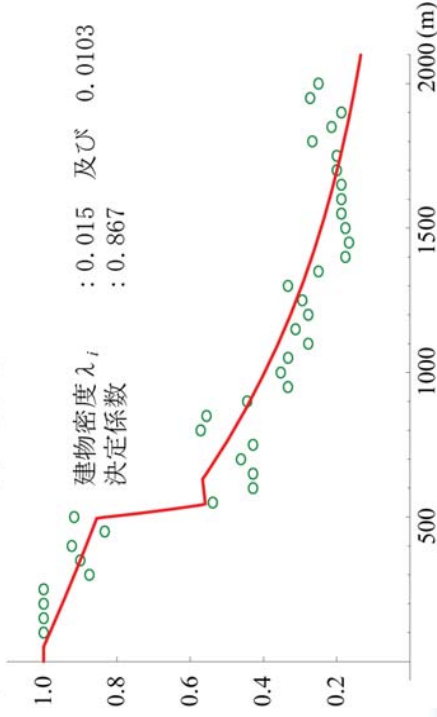
- (s1)ゾーン数: 1, 境界無し
- (s2)建物高さ: 15m
- (s3)道路幅員: 6m

煙突高さ130m
視点高さ1.5m



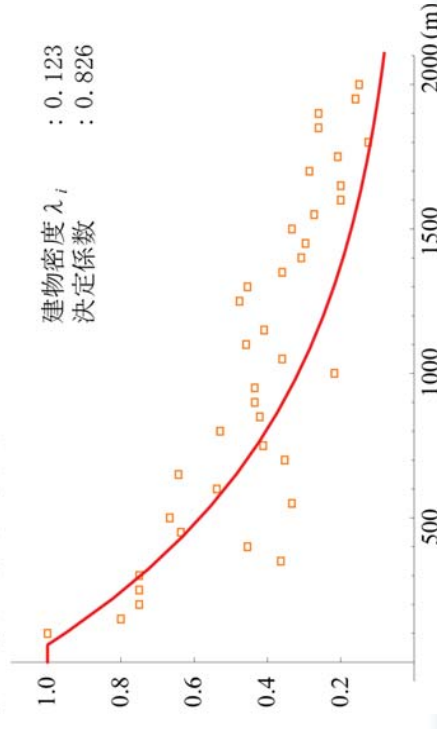
千葉ニュータウン推定結果

印西クリンセンター煙突可視割合



光ヶ丘パークタウン推定結果

光が丘清掃工場煙突可視割合



千葉ニュータウン シミュレーション



シミュレーション
高さ130m



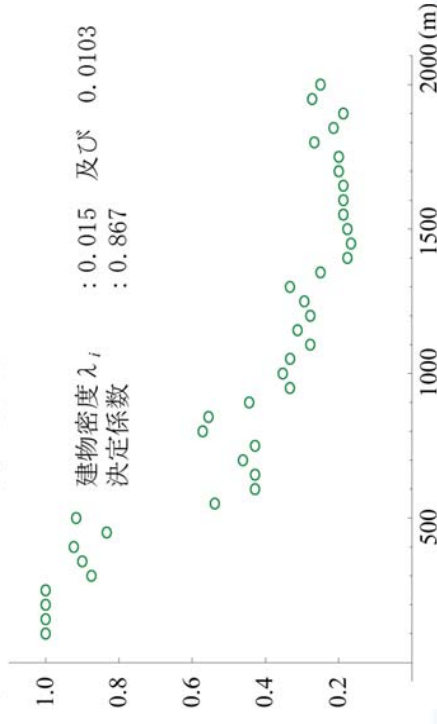
シミュレーション
高さ95m



現状
高さ59m

千葉ニュータウン推定結果

印西クリンセンター煙突可視割合

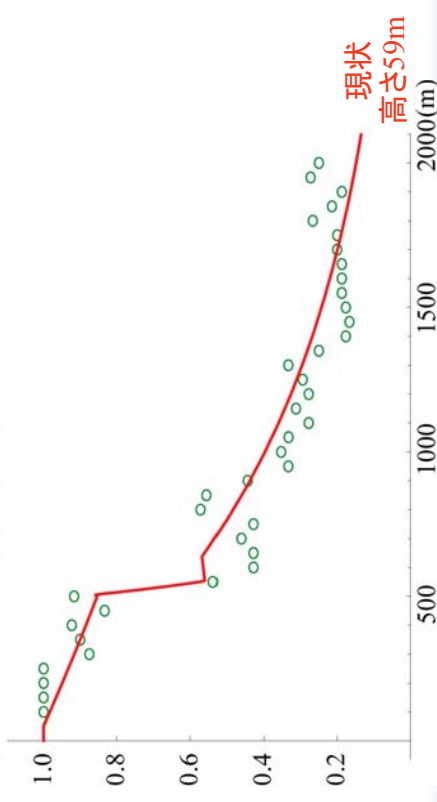


まとめ

- ・可視性は視距離とともに低減
- ・土地利用変化地点で大きく変化
- ・モデルの妥当性を確認
- ・簡易な政策シミュレーションが可能であることを実証

千葉ニュータウン シミュレーション

印西グリーンセンター煙突可視割合

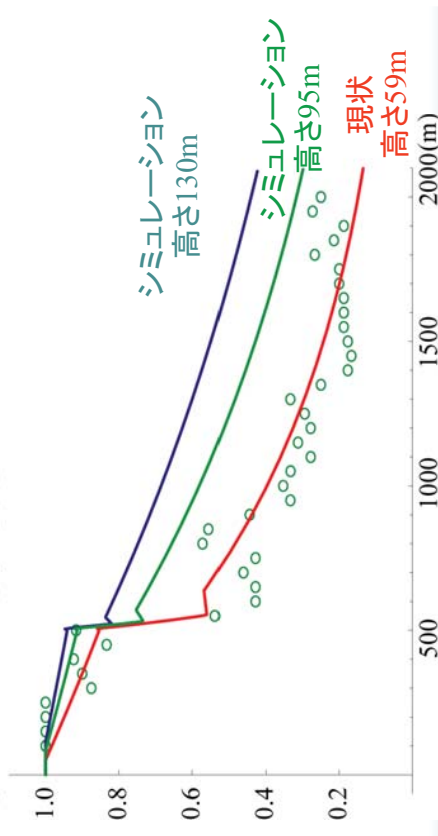


他の例：夜景の光のライン



千葉ニュータウン シミュレーション

印西グリーンセンター煙突可視割合



「見えの大きさ」

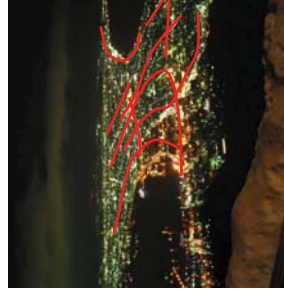
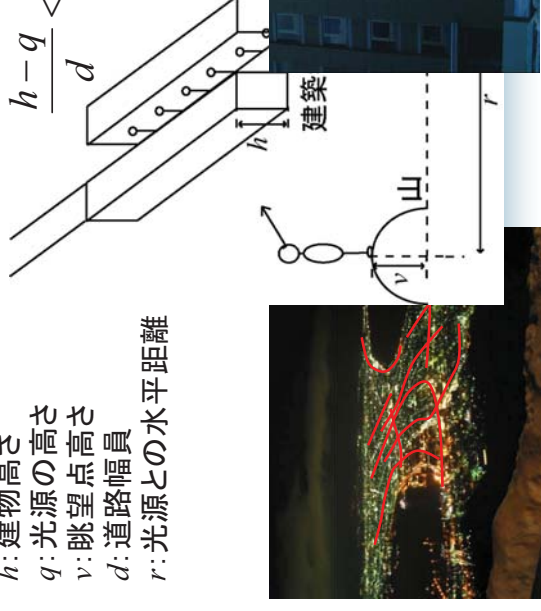


光のラインの可視性

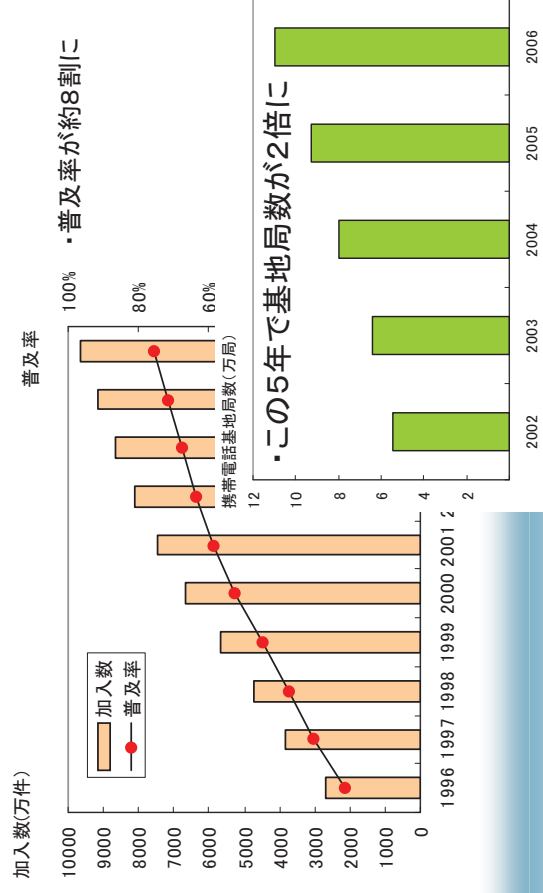
光のライン：車のヘッドライト・街灯

- h: 建物高さ
- q: 光源の高さ
- v: 眺望点高さ
- d: 道路幅員
- r: 光源との水平距離

$$\frac{h-q}{d} < \frac{v-q}{r}$$

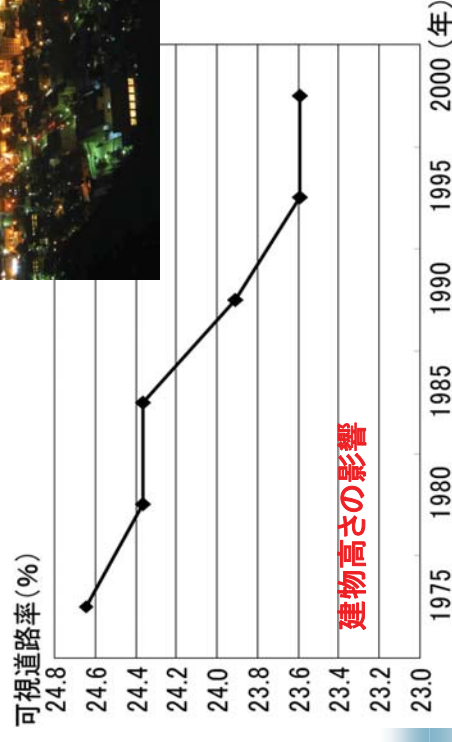
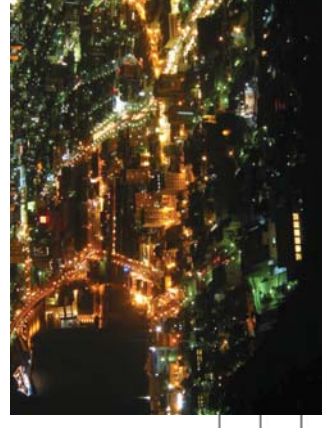


携帯電話の普及と基地局の増加



(データ: 情報通信統計データベース)

道路可視率の推移



2000年建物道路データ

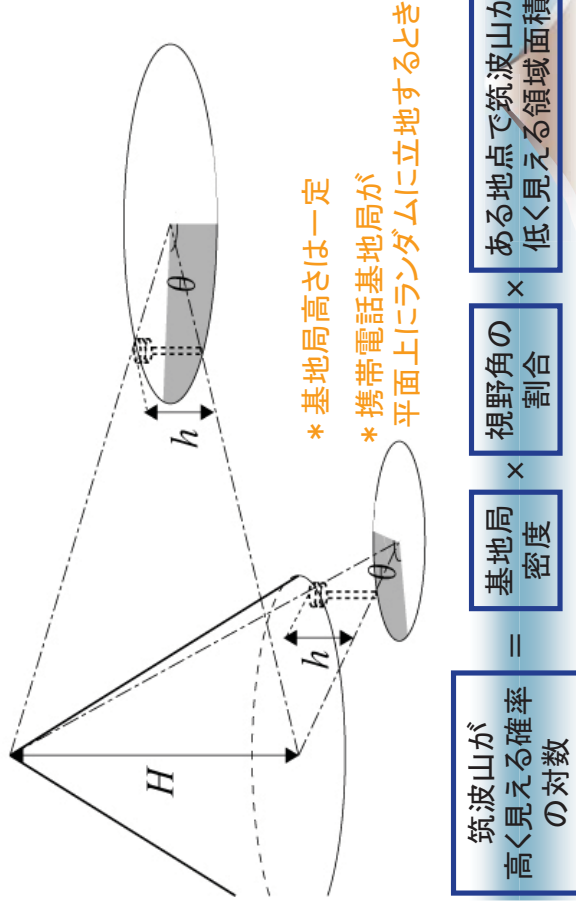
景観への影響

- ◆ 高層建造物の増加
 - ◆ 「どこにでも建つ」⇒原風景の変化
- ↓**
- ◆ 景観法の施行(2004. 6)
 - ◆ 景観条例の対象
(いわき市: 基地局建設時に説明義務を課す)
→ **どこで、どれだけ目立つのか?**

基地局の種類



ポアソン過程による確率モデル

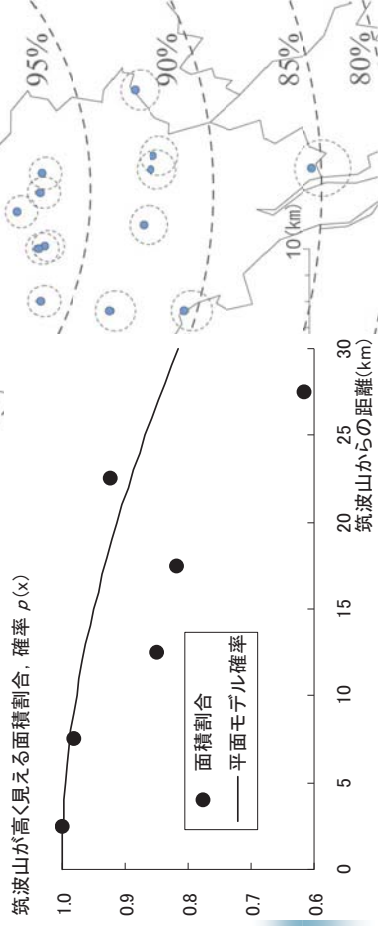


基地局による景観変化

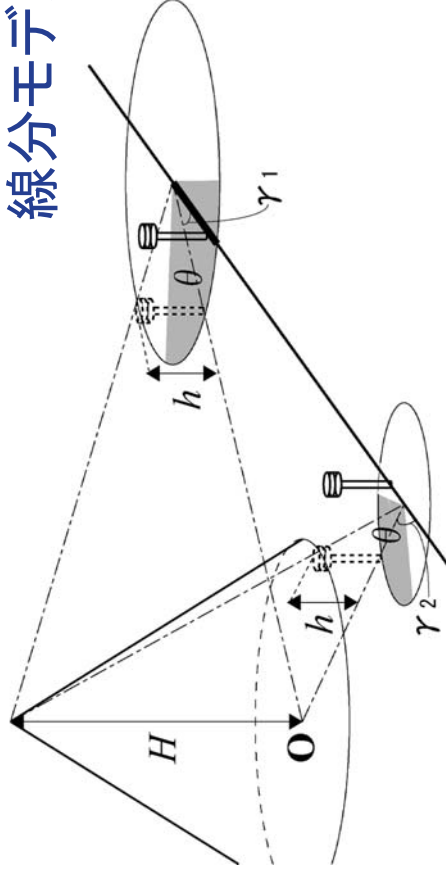


モデルの適合

- ◆ 現状・モデルともに、筑波山からの距離で減少傾向

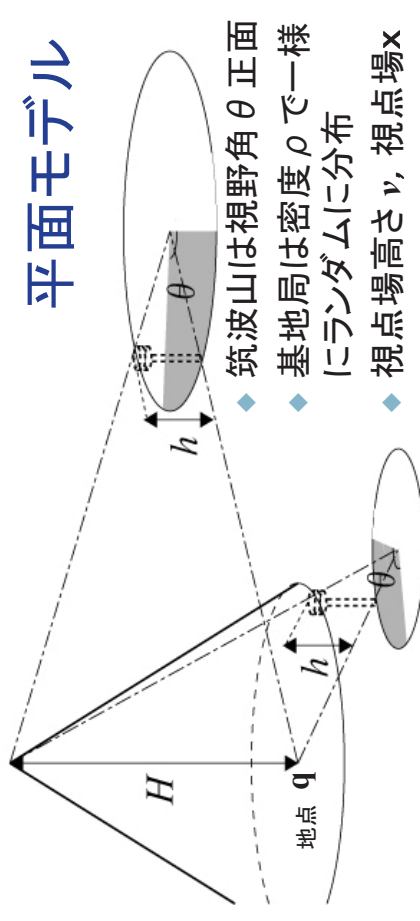


線分モデル



- ◆ 筑波山は視野角 θ 正面
- ◆ 基地局は線分上に密度 μ で一様ランダムに分布
- ◆ 視点場高さ v , 線分上の視点場 x

平面モデル



- ◆ 筑波山は視野角 θ 正面
- ◆ 基地局は密度 ρ で一様にランダムに分布
- ◆ 視点場高さ v , 視点場 x

$$\log p(\mathbf{x}) = -\rho \left(\frac{\theta}{2\pi} \right) \pi \frac{(h-v)^2}{(H-v)^2} \|\mathbf{q} - \mathbf{x}\|^2$$

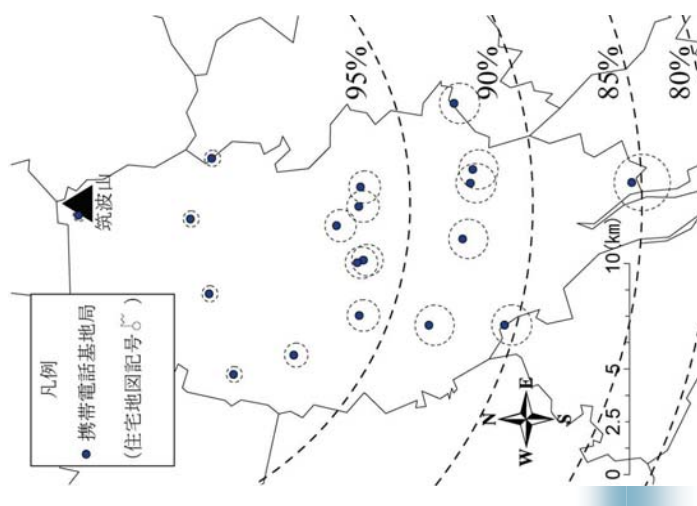
筑波山が高く見える確率

筑波山が低く見える扇形領域

つくば市

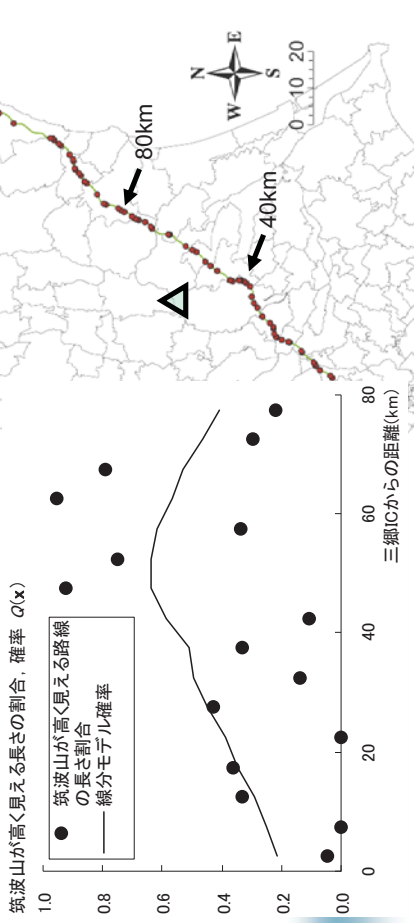
- 現状把握
- ◆ ゼンリン住宅地図より把握
- ◆ 密度 = 基地局数/つくば市面積 = 19/284 = 0.067 [局/km²]

- モデル数値
- ◆ 筑波山 877m
- ◆ 視点場 0m
- ◆ 基地局高さ 50m
- ◆ 密度 0.067
- ◆ 視野角 120度 (人の視野)

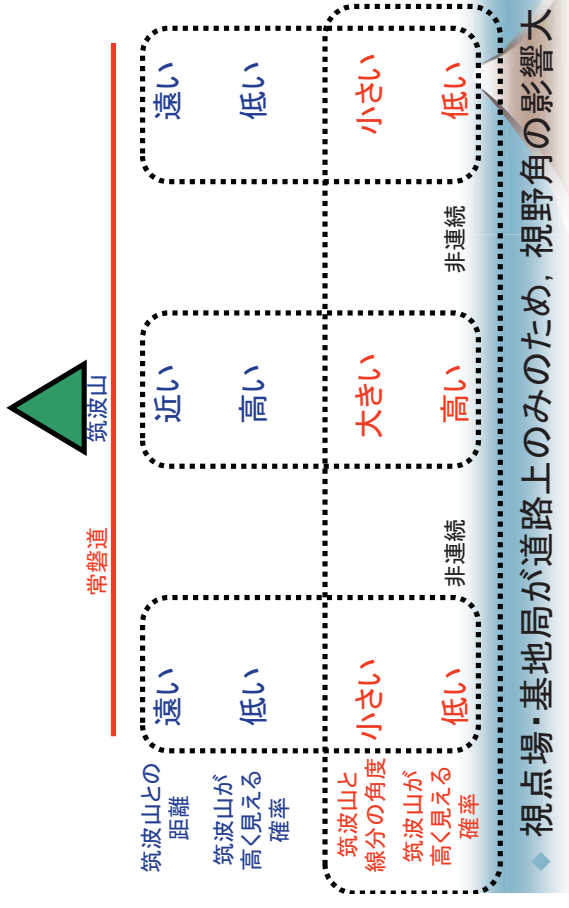


モデルの適合

- ◆ 筑波山付近で、現状・モデルとも高確率で筑波山が高くみえる。
- ◆ ICやSA付近に集中することで、当てはまりが悪い



線分モデルの特徴

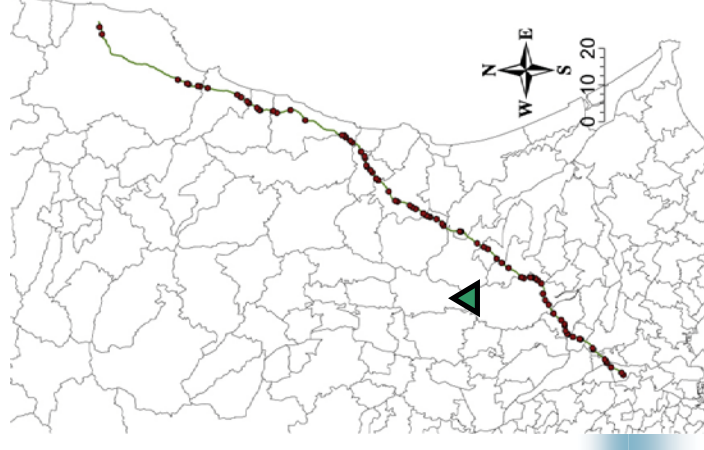


政策シミュレーション

	想定状況	変更値
密度	各通信会社が独立で設置 → 基地局を共同で利用	某3社 → 2社, 1社
高さ	土地利用状況による高さ規制 → 基地局そのものへの規制	50m → 40m, 30m
視野角	様々な状況を想定 → 人の視野(120度), 見回す(360度), 写真撮影(40度) 等	

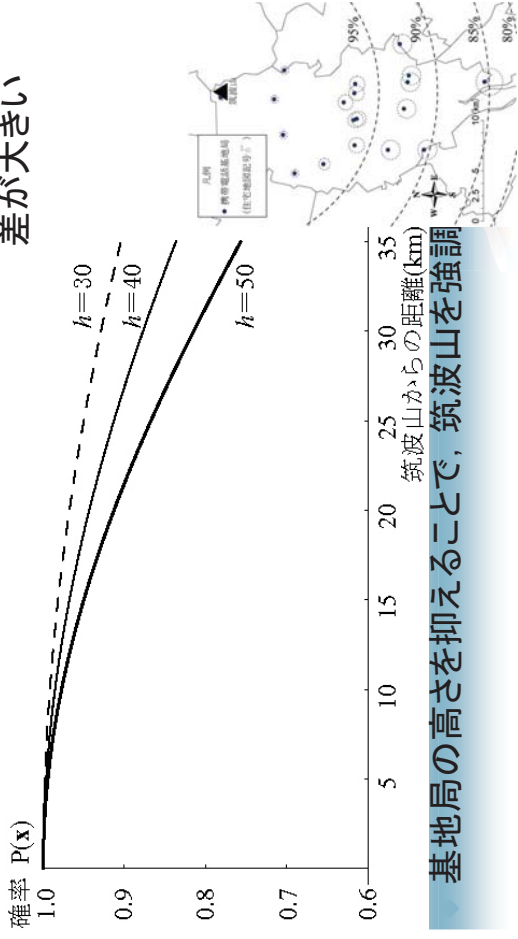
常磐道

- ◆ 筑波山877m
 - ◆ 視点場0m
 - ◆ 基地局高さ50m
 - ◆ 密度
- = (基地局数)/(常磐道長さ)
= 48/82 = 0.058 [局/km²]
- ◆ 視野角360度 (見回し)



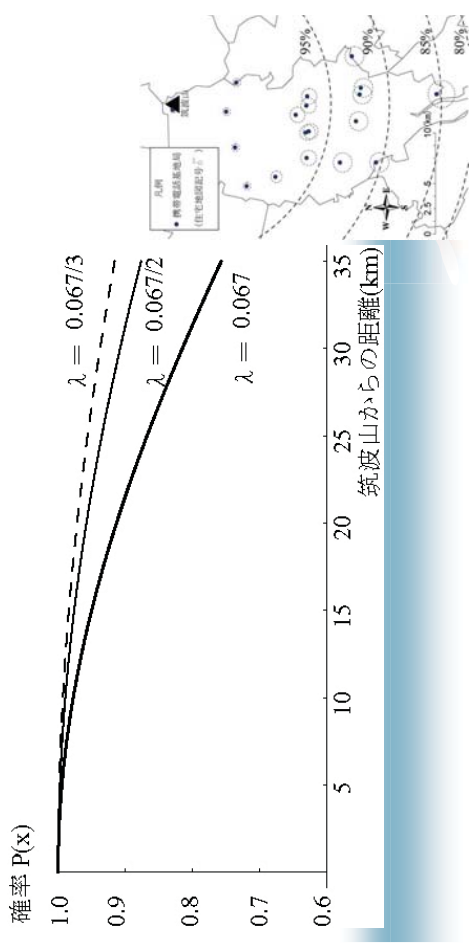
基地局高さ

- ◆ 筑波山から距離の大きい地点で差が大きい



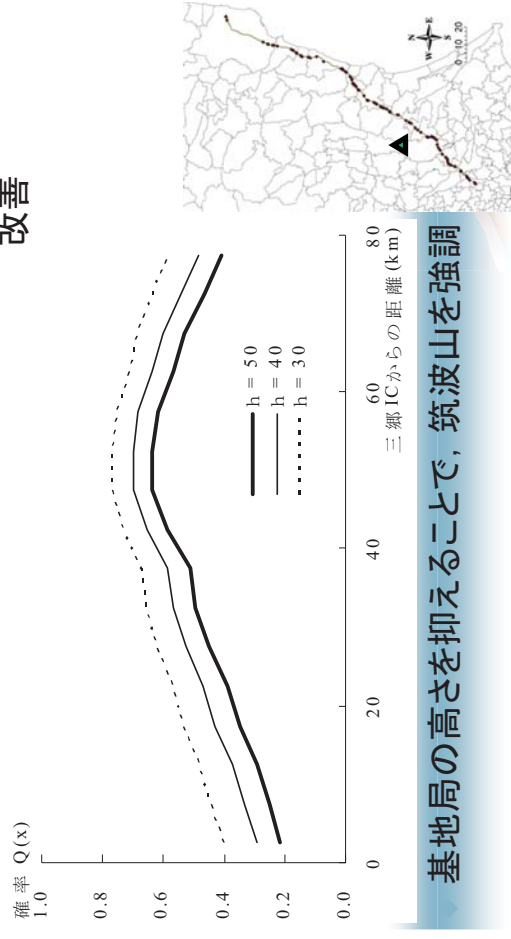
基地局密度

- ◆ 筑波山から距離の大きい地点で差が大きい



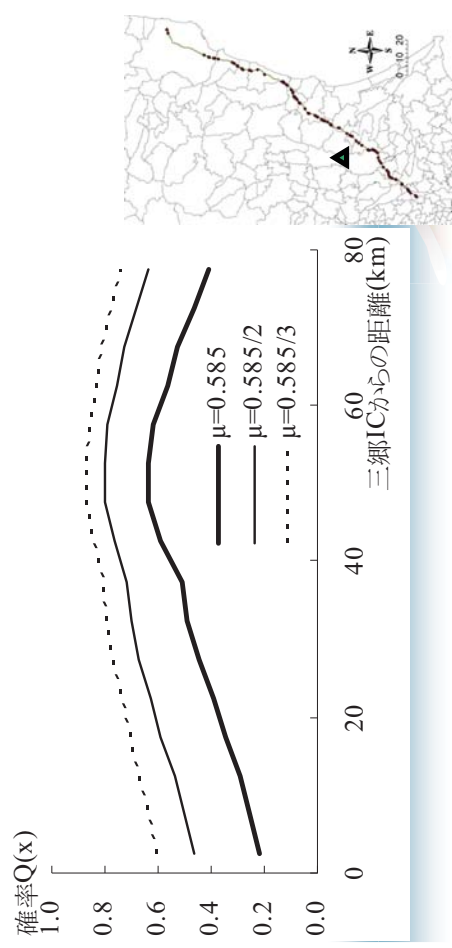
基地局高さ

- ◆ 筑波山からならず、同程度の改善



基地局密度

- ◆ 筑波山から距離の大きい地点で差が大きい



まとめ

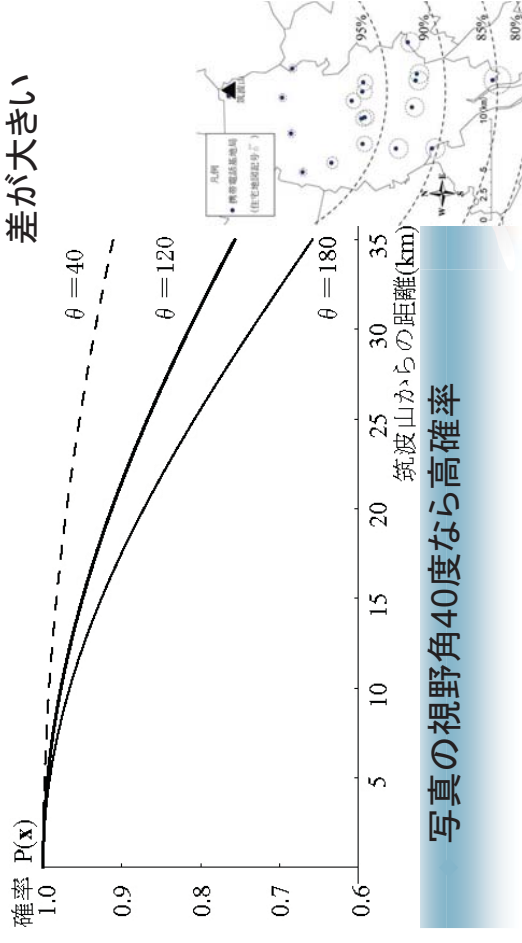
- ◆ 筑波山を高く見せるためには、基地局の共同利用の促進, 基地局の高さを抑えることが効果的.

把握: どれだけ 見えているか
予測: どれだけ 見えるようになるか
政策: どれだけ 目立たせるか or 目立たせなくさせるか



視野角

- ◆ 筑波山から距離の大きい地点で差が大きい



視野角

