

# 業務交通トリップデータを用いた 東京都区部における産業集積の空間分析

---

筑波大学大学院 システム情報工学研究科  
村上大輔

# 産業集積

---

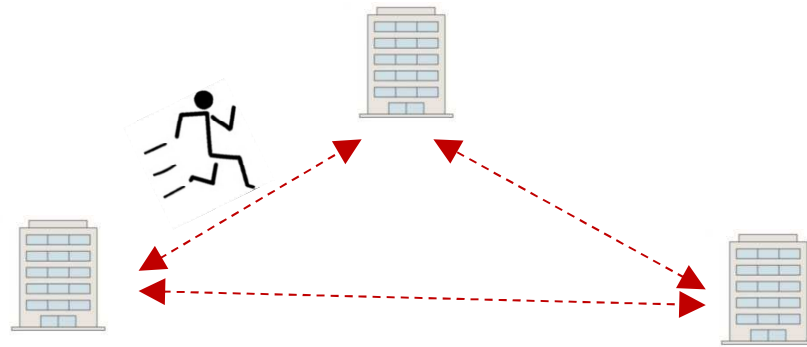
都市・空間経済学の中心的なテーマの一つ

- **東京への産業集積の主因(八田・田淵, 1994)**
  - 生産規模の拡大に伴う収穫逦増(規模の経済)
  - 産業の地域特化に伴う収穫逦増(地域特化の経済)
  - 複数産業の集中立地に伴う収穫逦増(都市化の経済)
  - 中央集権的な政治構造
  - 産業の地域間・国際間分業

# 産業集積と企業間交流

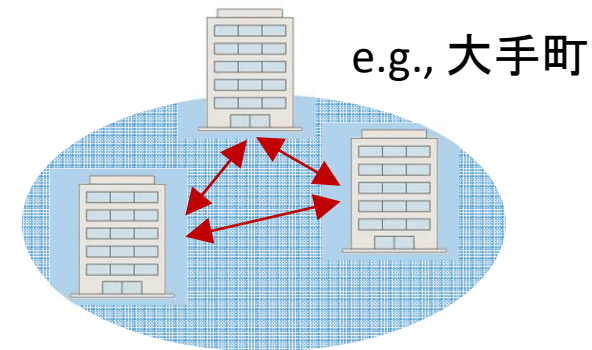
- 地域特化/都市化の経済が産業集積を引き起こす一因に、**企業間の移動コスト削減**がある

非集積



移動コストが大きい

集積



移動コストが小さい

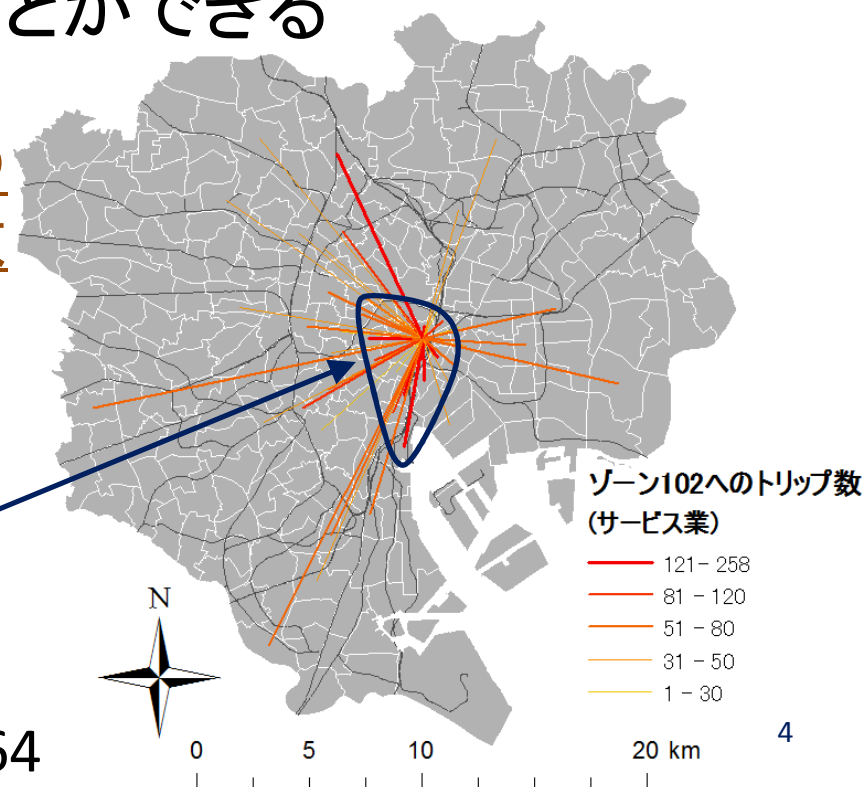
企業間交流が活発化→  
知識のスピルオーバー等の  
正の外部効果が発生

# 産業集積と業務トリップデータ

- 産業の空間集積を企業間移動データで分析するというアプローチは自然
  - 例えばパーソントリップ(PT)調査の産業分類別打合せ・会議トリップデータ(小ゾーン単位)を企業間移動データとして用いることができる

大手町を含む小ゾーンへの  
サービス業トリップ数

サービス業トリップの集積地(?)



※小ゾーン数:264

# 研究目標

---

PTの業務交通に関する研究は希薄であり、産業集積の抽出に小ゾーン単位の業務交通トリップデータを用いた例は見当たらない

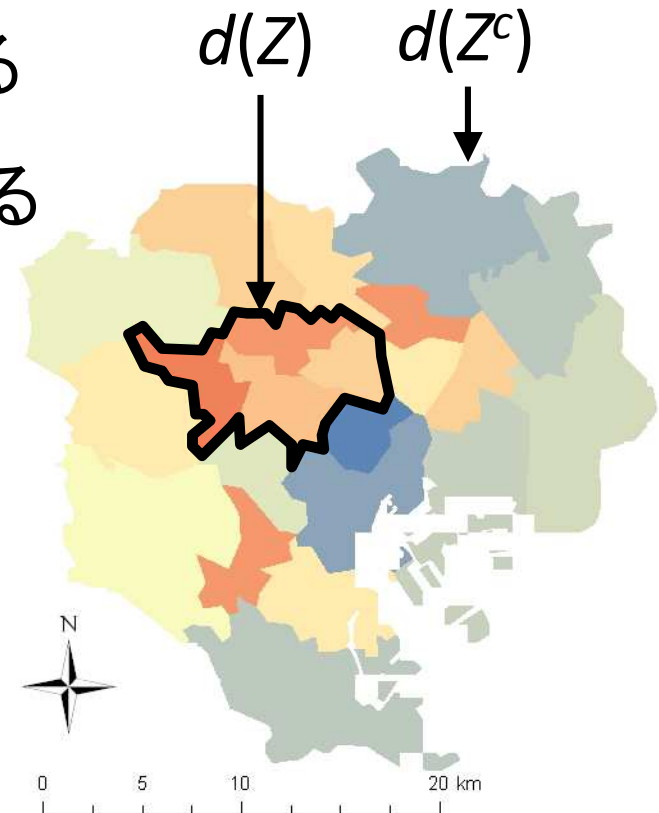


産業の空間集積を、  
産業分類別打合せ・会議トリップから抽出する

# 空間スキャン統計量 (Kulldorff, 1997)

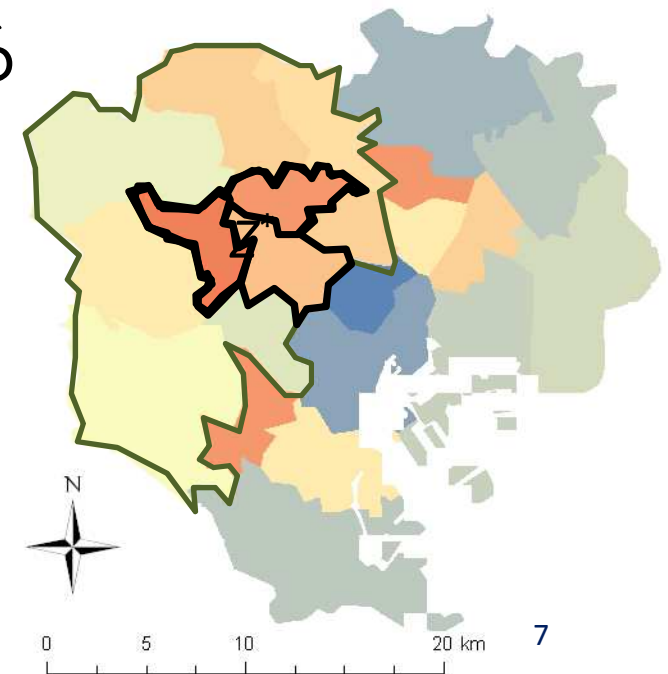
## ● 基本的な計算手順

1. 対象地域上に窓 ( $Z$ : 集計単位の集合) を置く
2. 窓の内部の標本の密度  $d(Z)$  を求める
3. 窓の外部の標本の密度  $d(Z^c)$  を求める
4.  $d(Z)$  と  $d(Z^c)$  が有意に異なる場合、  
窓  $Z$  はホットスポット



# 窓 $Z$ の決め方 (Tango and Takahashi, 2005)

1. 密度が有意に大きい空間単位 $s_0$ を初期の窓 $Z_0$ とする
2.  $s_0$ から $K-1$ 番目に近い空間単位までを探索範囲とする
3.  $Z_0$ に隣接する空間単位の中で、最大密度の空間単位を $Z_0$ に投入し、 $Z_1$ とする
4. 手順(3)を繰り返し窓 $Z_2, \dots, Z_K$ も特定する
5.  $d(Z_k)$ と $d(Z_k^c)$ の尤度比を最大にする $Z_k$ をホットスポットの候補 $Z^*$ とする
6.  $d(Z^*)$ と $d(Z^{*c})$ の差が有意である場合 $Z^*$ はホットスポット



# トリップデータのための空間スキャン統計量の拡張

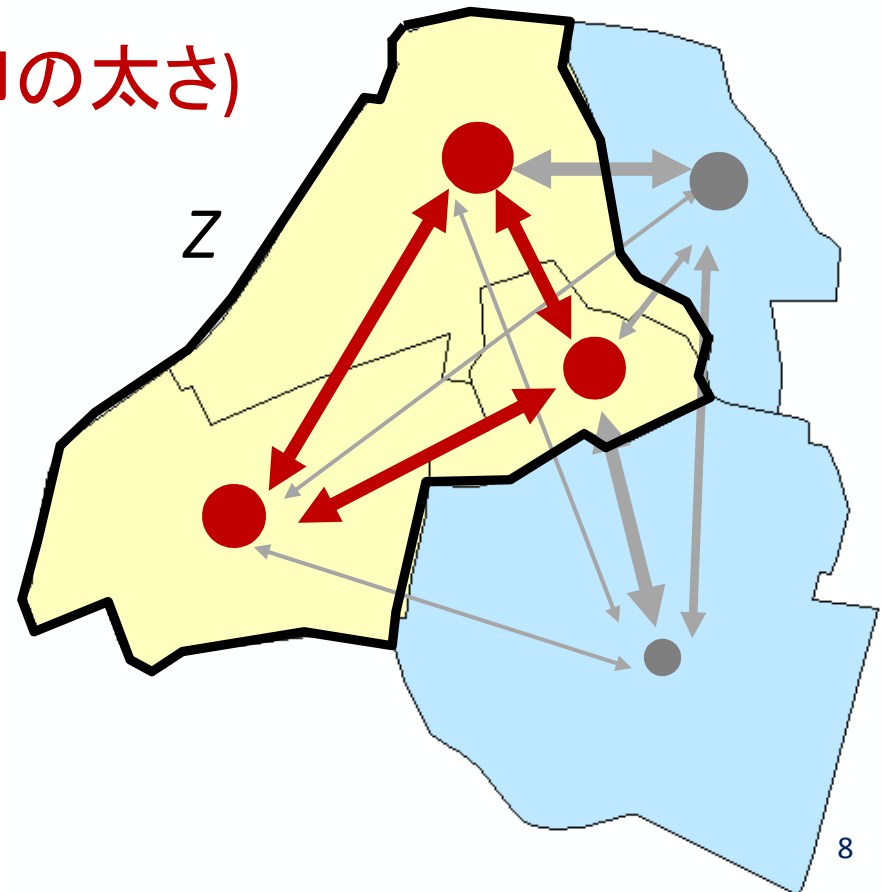
- 窓内のトリップ(↔)の密度 $d(Z)$ とそれ以外のトリップ(↔)の密度 $d(Z^*)$ の差を検定する

- 産業 $i$ のトリップ密度(=矢印の太さ)

$$\frac{n_{s-s',i}}{\sum_i n_{s-s',i}}$$

$n_{s-s',i}$  :小ゾーン $s-s'$ 間の  
産業 $i$ のトリップ数

$\sum_i n_{s-s',i}$  :小ゾーン $s-s'$ 間の  
総産業トリップ数





# 業務交通トリップデータを用いた産業集積の分析

## ● データ

- 小ゾーン単位の打合せ・会議トリップ(78, 88, 98年)

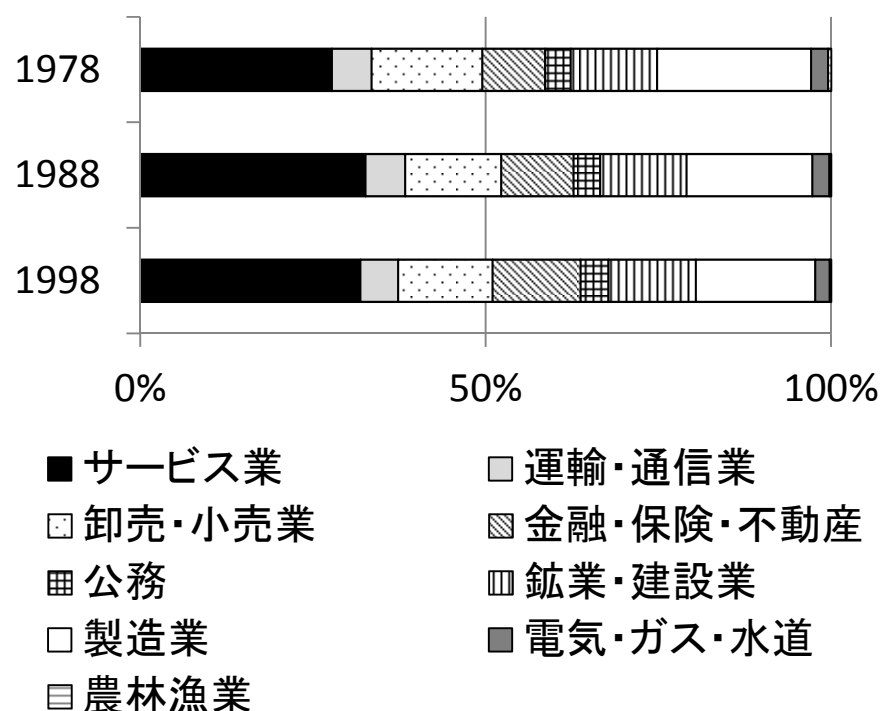
## ● 対象地域

- 東京23区  
(小ゾーン数:264)

## ● 産業

- サービス業
- 運輸通信業
- 卸売小売業
- 金融保険不動産業
- 公務

### 打合せ会議トリップの内訳



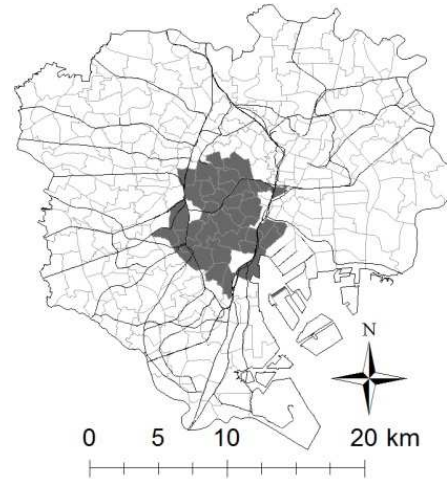
- $\frac{[\text{産業別トリップ数}]}{[\text{総産業トリップ数}]}$ のホットスポット (HS)を抽出

# ホットスポットの抽出結果1

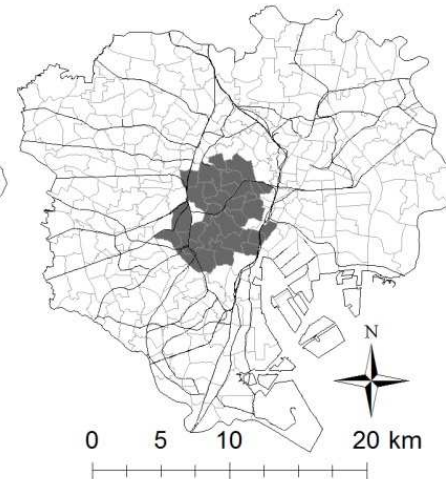


- サービス業

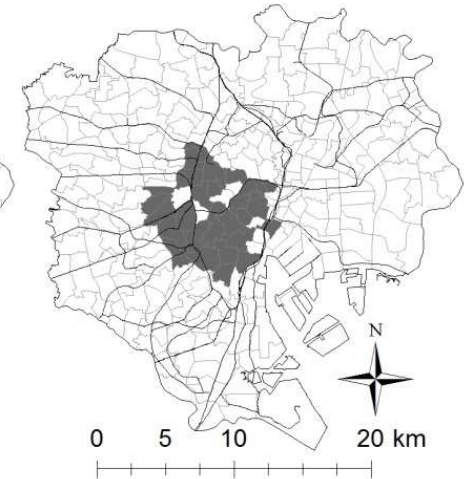
- 大域的
- 安定的
- 西に移動傾向



1978年



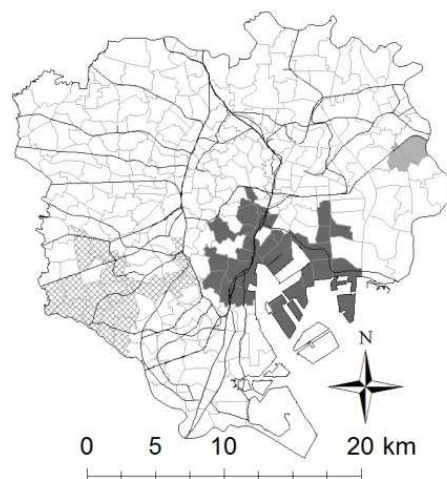
1988年



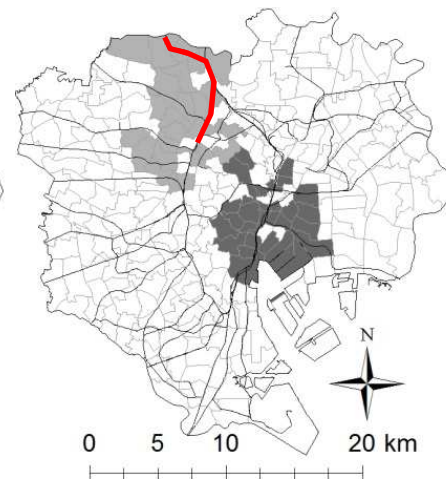
1998年

- 運輸通信業

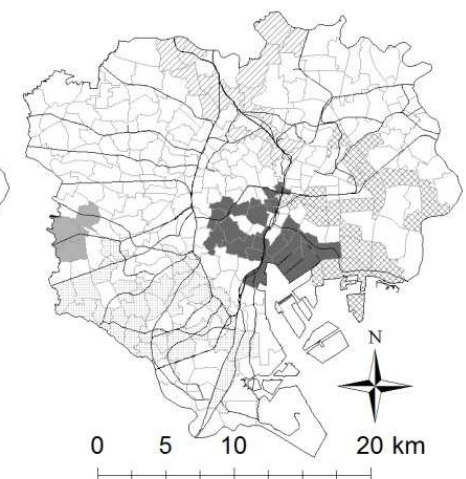
- 臨界部
- 埼京線沿い (85年開業)



1978年



1988年

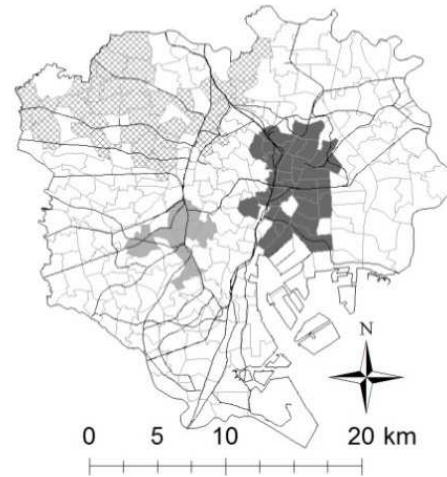


1998年

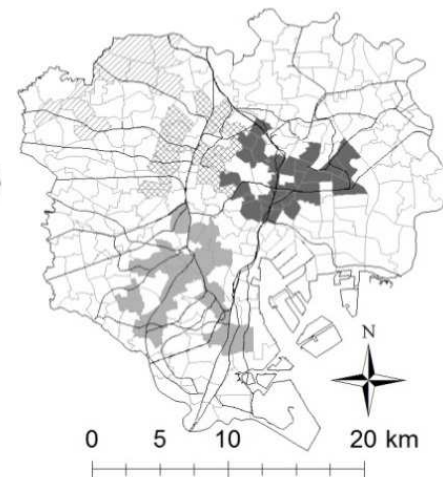
# ホットスポットの抽出結果2



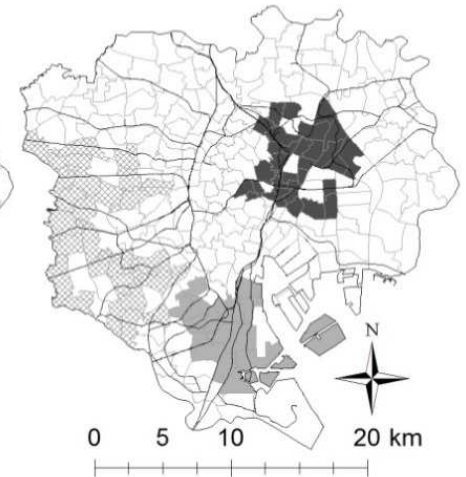
- **卸売小売業**
  - 上野周辺
  - 第2以降のHSは南西部に移動傾向



1978年

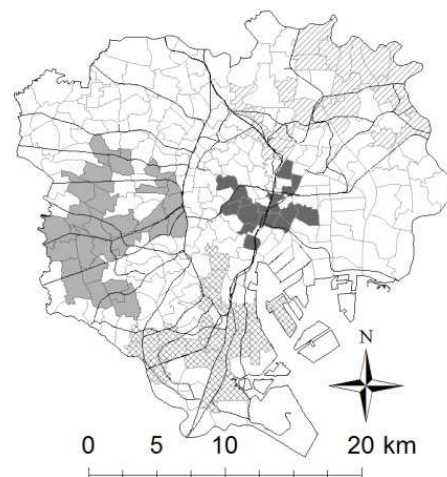


1988年

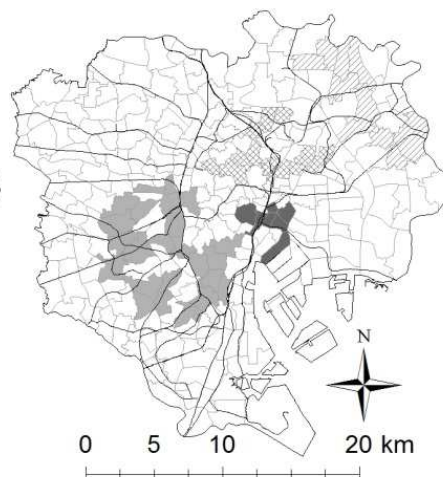


1998年

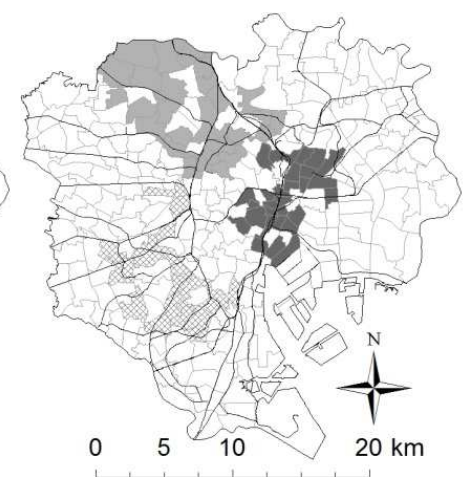
- **金融保険  
不動産業**
  - 大手町周辺
  - 不安定



1978年



1988年

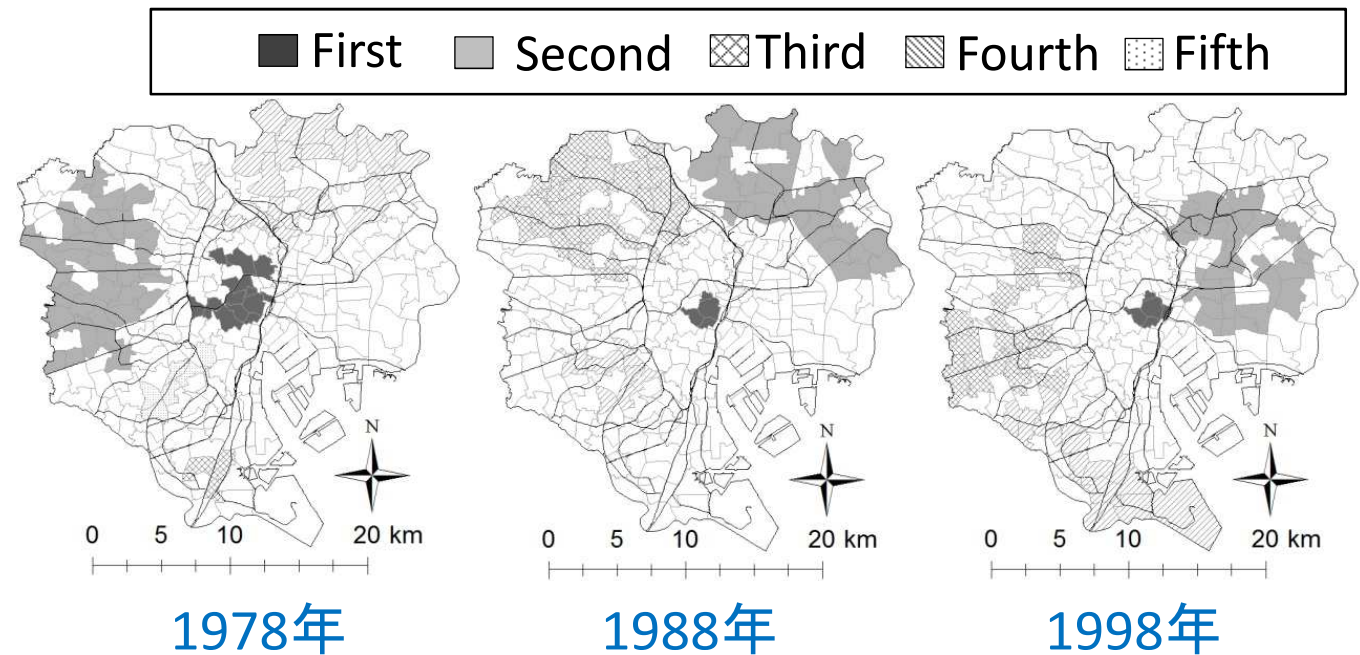


1998年

# ホットスポットの抽出結果3

- **公務**
  - 霞が関周辺
  - 縮小傾向

より狭い範囲での  
コミュニケーション



# ホットスポットの強さ

- 各第一HSの[産業別トリップ数]/[総トリップ数]

年度	サービス	運輸 通信	卸売 小売	金融保険 不動産	公務
1978	1.49	1.98	1.78	2.08	5.31
1988	1.48	1.70	2.00	3.01	14.90
1998	1.48	2.16	1.75	1.82	10.53

都心部HS内部の  
サービス業トリップは薄く広く

霞が関HS内部の  
公務トリップは極めて密

# 従業者数のHSとの比較

---

- 業務交通トリップのHS(1998)と従業者数のHS(2001)を比較し、両者間の乖離を議論

具体的には

– [産業別トリップ数]/[総トリップ数]のHS

VS

– [産業別従業者数]/[総従業者数]のHS

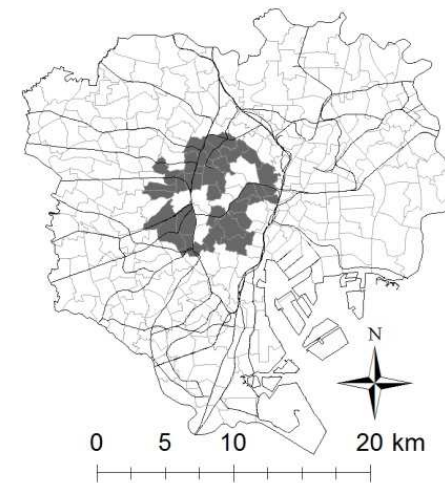
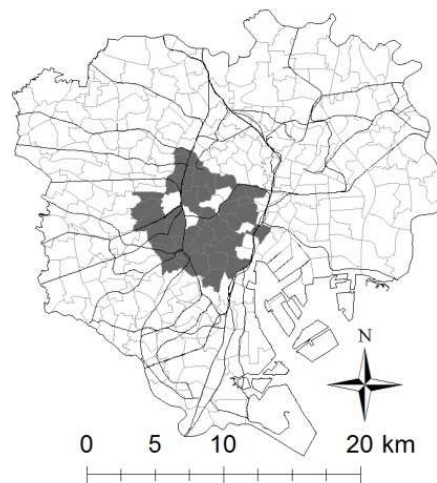
# 業務トリップのHSと従業者のHS\_1

- サービス業

- 類似した分布傾向

業務トリップ

従業者数

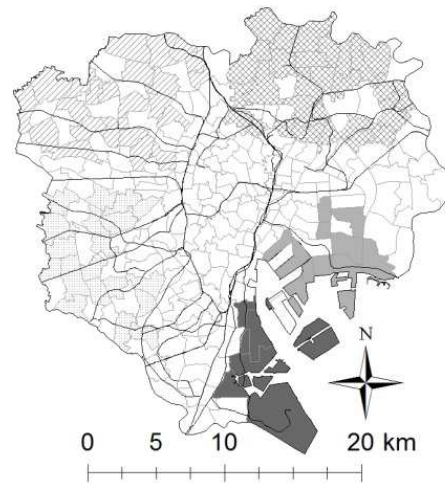
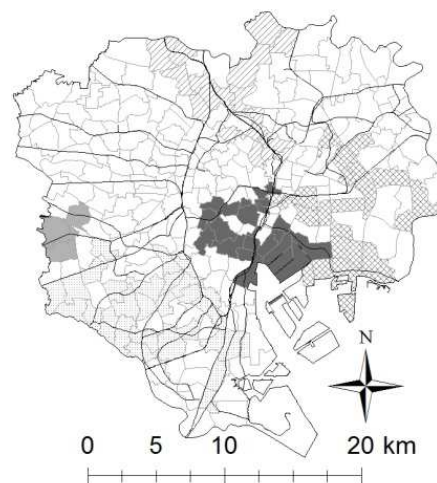


- 運輸通信業

- 業務トリップの第一HS:都心

- 従業者数の第一HS :臨海部

↑  
会議は都心で行い  
従業者は空港・港湾部  
に多く配置しているためか



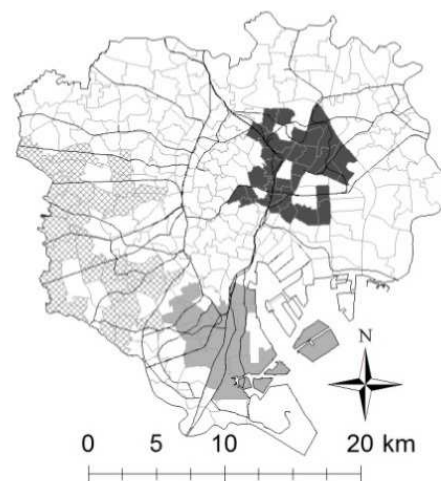
■ First    ■ Second    ▨ Third    ▩ Fourth    ▤ Fifth-Eighth<sup>15</sup>

# 業務トリップのHSと従業者のHS\_2

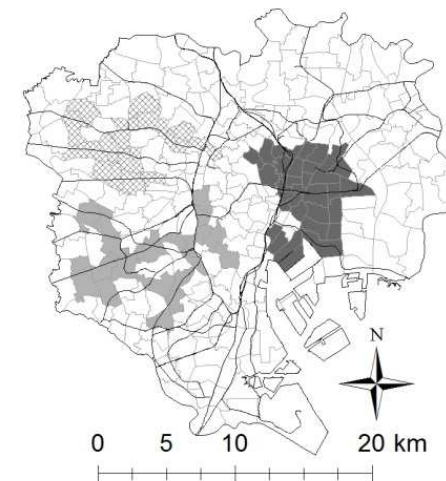
- 卸売小売業

- 第一HS: 類似した分布
- 他のHS: 異なる分布傾向

業務トリップ

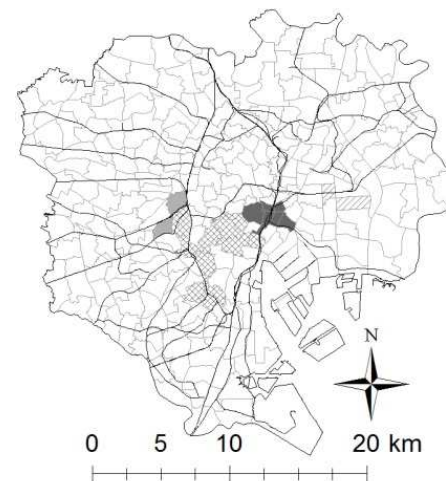
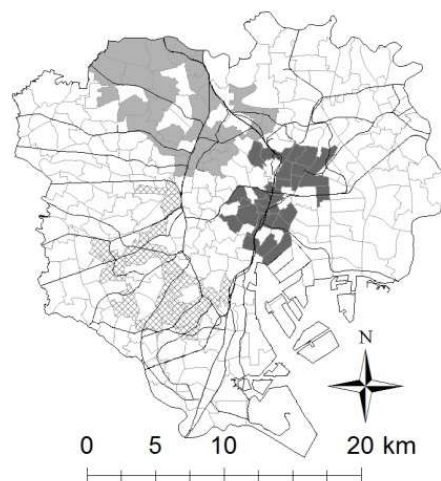


従業者数



- 金融保険不動産業

- 業務トリップの第一HS
  - ✓ 大手町周辺のみ
- 従業者数の第一HS
  - ✓ 大手町含む広域
- 他のHS: 異なる分布傾向



■ First    ■ Second    ▨ Third    ▩ Fourth    ▤ Fifth-Eighth<sup>16</sup>

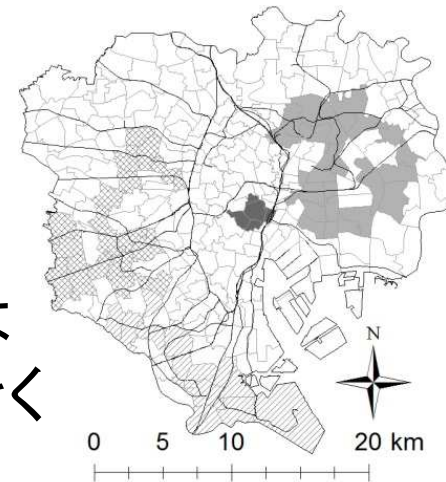


# 業務トリップのHSと従業者のHS\_3

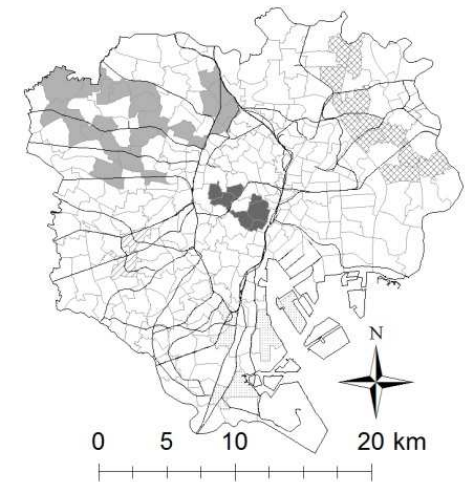
- **公務**

- 第一HS
  - ✓ 類似した分布傾向
- 他のHS
  - ✓ 郊外部に多いという傾向は共通であるが、位置は大きく異なる

業務トリップ



従業者数



# 業務トリップのHSと従業者のHSの重複

業務トリップ	従業者数				
	サービス	運輸通信	卸売小売	金融保険 不動産	公務
サービス	0.73	0.08	0.25	0.50	0.16
運輸通信	0.24	0.34	0.31	0.50	0.21
卸売小売	0.33	0.25	0.46	0.14	0.23
金融保険不動産	0.42	0.16	0.41	0.59	0.28
公務	0.12	0.32	0.31	0.18	0.40

サービス業従業者のHSに占める公務トリップのHSの割合は12%

- サービス業従業者の多い地域ではサービス業トリップも活発
- 金融保険不動産業者の多い地域では、同産業だけでなく、サービス業や運輸通信業のトリップも活発
- 公務員の多い地域では、他産業のトリップは少ない

# まとめ・考察

---

- 産業集積を業務交通トリップデータを用いて議論した
  - 空間スキャン統計量をトリップデータ用に拡張
  - 実証分析より次の点を明らかとした
    - ✓ 各産業の打合せ・会議トリップの空間集積構造
    - ✓ 従業者数の集積と業務交通トリップの集積と必ずしも一致しないということ
- 今後の課題
  - 考察を深める
  - 業務交通トリップの集積及ぼす効果の分析