

# 第 1 回 メッシュ型流動人口検証 WG 議事次第

日 時 平成 30 年 11 月 12 日 (月) 13:00~15:00

場 所 中央合同庁舎第 4 号館 12 階 1212 特別会議室

## 議 事

- (1) メッシュ型流動人口検証 WG の進め方について
- (2) メッシュ型流動人口検証 WG の実施内容について

## 配布資料

- 資料 1 メッシュ型流動人口検証 WG の進め方 (案)
- 資料 2 メッシュ型流動人口検証 WG の実施内容について (案)

- 参考 1 メッシュ型流動人口検証 WG の設置について
- 参考 2 メッシュ流動人口検証内容 (詳細)
- 参考 3 提供データの利用について
- 参考 4 提供データサンプル

以上

## メッシュ型流動人口検証 WG の進め方（案）

2018年11月12日  
BD 連携会議事務局

### 1. 目的

人口統計に関しては5年に一度の周期で国勢調査が実施されているが、効果的な活用のためには、より短い間隔での情報の把握とタイムリーな提供が望まれる。携帯端末情報を利用して滞在人口を把握することが技術的に可能となっており、携帯 GPS 起因のメッシュ型流動人口データの精度検証を行い、公的統計としての利活用が可能かの検討を行う。

### 2. 実施内容

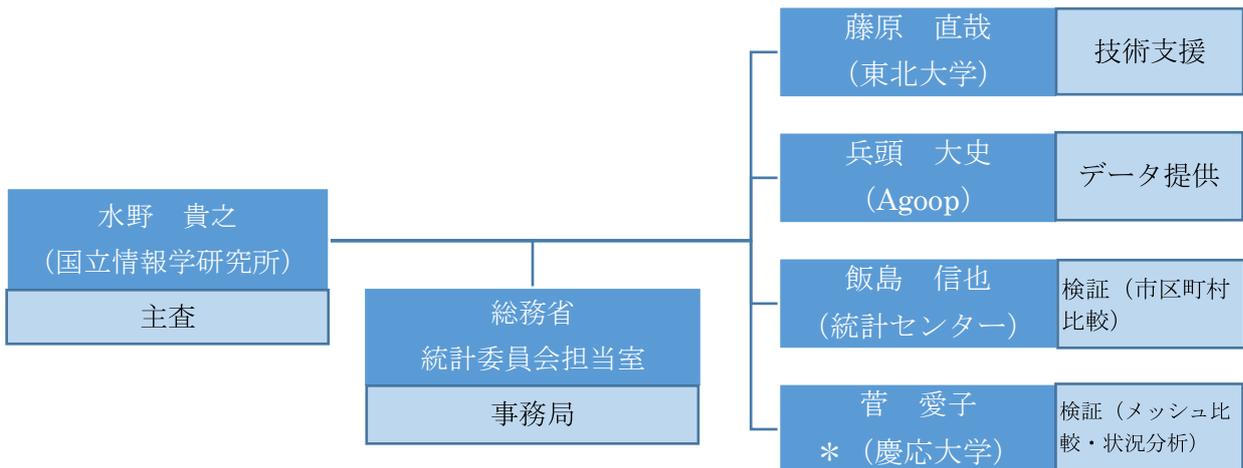
- ① メッシュ型流動人口データの比較検証
- ② メッシュデータ乖離状況分析

詳細は別紙（メッシュ型流動人口検証 WG の実施内容について、  
メッシュ型流動人口検証内容（詳細））参照

### 3. 使用データ

- ① Agoop 社メッシュ型流動人口データ（2015年10月、2016年10月、2017年10月）
- ② モバイル空間統計データ（2015年10月、2016年10月、2017年10月）
- ③ 国勢調査メッシュデータ（2010年10月、2015年10月）
- ④ 国勢調査昼間人口データ\_市区町村単位（2015年10月）

### 4. 実施体制・役割分担



\*) WG の構成員としては「菅」のみであるが、作業メンバーとして松本・瞿・伊藤、監督者として高橋教授が担務

## 5. 概略スケジュール

作業項目	担当	10月					11月				12月					2019.1月				2月				3月							
		1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	4	11	18	25				
		データ準備▽					▽初回WG				▽連携会議報告(中間状況)					最終回WG▽				統計委員会報告▽											
データ検証	統計センタ 慶應大学						→																								
国勢調査メッシュ比較	慶應大学						→																								
モバイル空間統計比較	慶應大学						→																								
乖離地域分析	慶應大学											→																			
国勢調査昼間人口比較	統計センタ						→																								
WG報告書作成	統計センタ 慶應大学																→														
ワーキングペーパー作成	メバ																										→				

## 6. 実施にあたっての考え方

- 今年度は東京都での検証・分析を中心に行い、状況に応じて、次年度以降に予定している全国での検証を実施する
- 検証・分析は合致しているかどうかではなく、どういうエリアでどのような合致/相違が発生しているかという視点で行う
- 結果如何に関わらずワーキングペーパーを作成するが、データ自体を評価するのではなく、データを使用する前提で、どんなリスクがあり留意が必要かという前向きな視点で作成する

## 7. WG 運営

- 作業状況について、事務局が検証主体よりヒアリングを行い、月に1~2回程度、構成員全体に報告を行う
- WG 会議は最低2回(初回・最終回)開催し、議事概要は事務局より構成員に共有する
- 主査より BD 連携会議に中間状況(第5回2018年12月)、及び最終結果(第6回2019年3月)を報告する

## 8. その他

- 事務局が提供するメッシュ型流動人口データ(Agoop)、モバイル空間統計(NTTドコモ)データ、又は国勢調査データを利用するメンバは、別紙(提供データの利用について)にて同意書を提出

### (別紙)

- メッシュ型流動人口検証WGの実施内容について、
- メッシュ型流動人口検証内容(詳細)
- 提供データの利用について

### (参考)

- メッシュ型流動人口検証WGの設置について

以上

# メッシュ型流動人口検証WG の実施内容について（案）

平成30年11月12日  
統計委員会担当室



## 目次

1. 比較検証の概要
2. 流動人口データ比較検証
  - a. 国勢調査夜間人口比較検証（メッシュ）
    - ① メッシュ人口比較
  - b. モバイル空間統計比較検証（メッシュ）
    - ① メッシュ人口比較
    - ② メッシュサイズ検証
    - ③ 年齢・性別検証
    - ④ 人口規模別精度検証
  - c. 国勢調査昼間人口比較検証（市区町村単位）
    - ① 市区町村人口比較検証
3. 人口流動エリア乖離状況分析

（参考）

- Agoop社メッシュ型流動人口の作成方法の概要
- モバイル空間統計（NTTドコモ）の概要

# 1. 比較検証の概要

Agoop社のメッシュ型流動人口データの精度・妥当性を検証するために、2015年国勢調査データ、及びNTTドコモのモバイル空間統計との乖離の状況を比較分析する。

## 2015年国勢調査

- 2015年10月の常住人口
  - メッシュ単位データ
- 2015年10月の昼間人口
  - 居住者数から通学者数・通勤者数を増減して算出
  - 市区町村単位データ



## NTTドコモ モバイル空間統計

- 携帯電話の基地局情報を元にした推定滞在人口
  - メッシュ単位データ
  - 男女別・年齢別の人口
  - 24時間平均※のデータを使用（予算制約）

※ 比較時はAgoop社データの24時間平均を算出

# 1. 比較検証の概要（検証方法）

検証の順番：東京都⇒主要道府県⇒全国の順に検証（H30年度は東京都のみ）

検証方法①：Agoop社データと国勢調査・モバイル空間統計との比較を行い、乖離を相関図とヒストグラムで可視化して検証（第2章）

検証方法②：乖離の大きいメッシュを地図上で可視化して、その地点の特徴をストリートビュー等にて検証・分析（第3章）

## 検証方法①

### 相関分析



相関図

### 差率分析

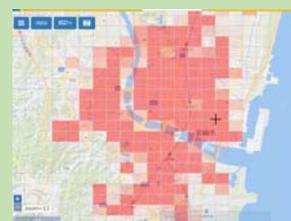


差率ヒストグラム

### 回帰分析

$$y = \beta_0 + \beta_1[x_1] + \beta_2[x_2] + \dots + \beta_n[x_n] + u$$

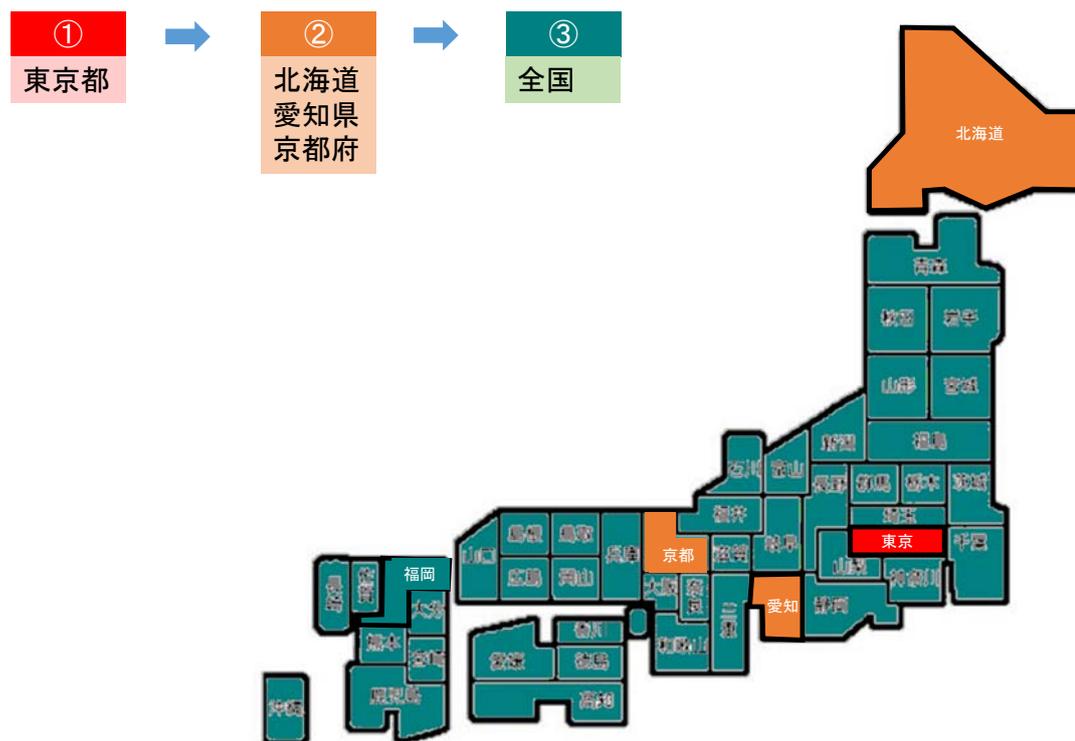
## 検証方法②



### 特徴の分析



# 1. 比較検証の概要（検証の順番）



5

# 2. 流動人口データ比較検証（目次）

1. 比較検証の概要
2. 流動人口データ比較検証（\*）
  - a. 国勢調査夜間人口比較検証（メッシュ）
    - ① メッシュ人口比較
  - b. モバイル空間統計比較検証（メッシュ）
    - ① メッシュ人口比較
    - ② メッシュサイズ検証
    - ③ 年齢・性別検証
    - ④ 人口規模別精度検証
  - c. 国勢調査昼間人口比較検証（市区町村単位）
    - ① 市区町村人口比較検証
3. メッシュデータ乖離状況分析

（\*）  
各検証項目における内容、及び使用するデータ(抽出・加工条件)等の詳細は  
項番毎に「メッシュ型流動人口検証内容  
(詳細)」に記載

（参考）

- Agoop社メッシュ型流動人口の作成方法の概要
- モバイル空間統計（NTTドコモ）の概要

6

## 2.a.①国勢調査メッシュ比較検証

“モバイル空間統計と国勢調査との差率”をメッシュ統計の許容する相違基準とした上で、“Agoop社データと国勢調査との差率”と“モバイル空間統計と国勢調査との差率”を比較（500mメッシュ）

### 検証方法



## 2.b.①モバイル空間統計比較検証

“国勢調査の5年間の差率”をメッシュ統計が許容していた相違基準とし、“Agoop社データとモバイル空間統計との差率”と“国勢調査の5年間の差率”を比較（500mメッシュ）

※ 前提：モバイル空間統計は概ね正しい

### 検証方法



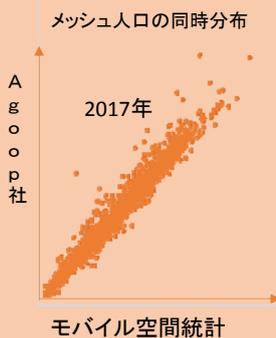
## 2.b.②モバイル空間統計比較検証（メッシュサイズ比較検証）

1kmのメッシュサイズに集計することによる“Agoop社データとモバイル空間統計との相関関係”の上昇度合いを確認

### 検証方法

#### 相関分析

#### 1kmメッシュ



#### 相関分析

#### 500mメッシュ



相関係数の上昇度合い確認

#### 比較分析

9

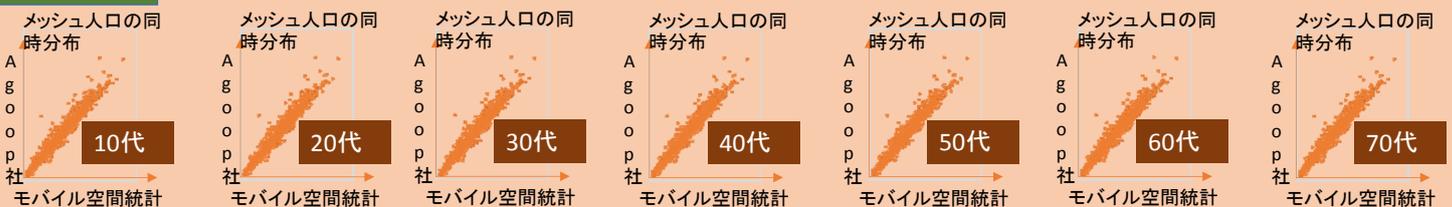
## 2.b.③モバイル空間統計比較検証（年齢別比較検証）

“Agoop社データと年齢別のモバイル空間統計データとの相関関係”を確認するとともに、年齢別データの寄与度を算出する

（500mメッシュ）

### 検証方法

#### 相関分析



#### 回帰分析

$y(\text{Agoop社人口データ}) \cong \beta_0 + \beta_1[x_1] + \beta_2[x_2] + \beta_3[x_3] + \beta_4[x_4] + \beta_5[x_5] + \beta_6[x_6] + \beta_7[x_7] + u$ （モバイル空間統計データ）

（凡例）  $x_1$ :10代の人数 ...  $x_6$ :60代の人数、 $x_7$ :70代以上の人数  
 $\beta_1$ :10代の寄与度 ...  $\beta_6$ :60代の寄与度、 $\beta_7$ :70代以上の寄与度

年齢別の寄与度を算出

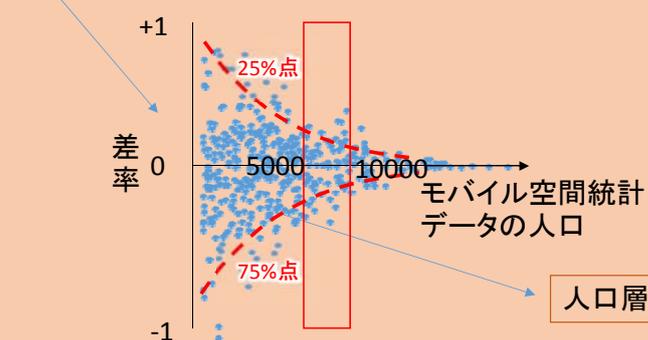
10

## 2.b.④モバイル空間統計比較検証（人口規模別精度検証）

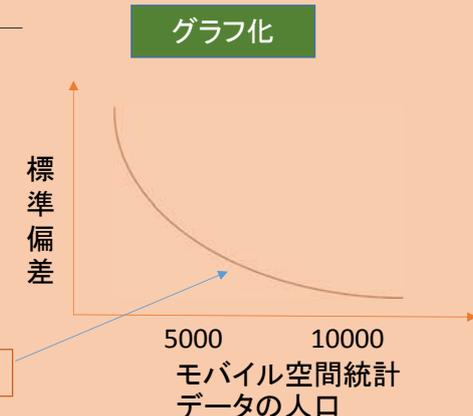
“Agoop社データとモバイル空間統計との差率”に関して、人口規模別に標準偏差を算出し、人口規模別の分散状況を可視化

### 検証方法

$$\text{差率} = \frac{\text{Agoop社データ(2017年)} - \text{モバイル空間統計(2017年)}}{\text{Agoop社データ(2017年)} + \text{モバイル空間統計(2017年)}}$$



人口層別の標準偏差を算出



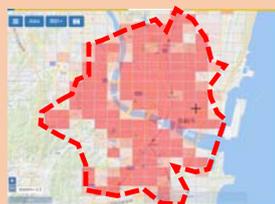
11

## 2.c.①国勢調査昼間人口比較検証（市区町村比較）

Agoop社データ（10月平日昼間の市区町村別）と国勢調査（市区町村別）との比較

### 検証方法

Agoop社データ(メッシュ)



市区町村単位  
に集計

Agoop社データ(市区町村)



比較

国勢調査(市区町村)



※ 10月平日昼間データは10:00～16:00の全ての時間帯を使用

### 回帰分析

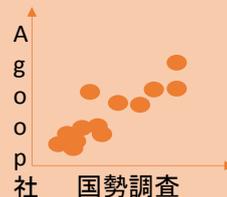
$$y \cong \beta_0 + \beta_1[x_1] + \beta_2[x_2] + \beta_3[x_3] + \beta_4[x_4] + \beta_5[x_5] + \beta_6[x_6] + \beta_7[x_7] + u$$

(国勢調査昼間人口) (Agoop社人口データ)

(凡例) x1:10時の人数 ... x6:15時の人数、x7:16時の人数  
 β1:10時の寄与度 ... β6:15時の寄与度、β7:16時の寄与度

合致度の高い時間帯を抽出

### 相関分析



12

### 3. 人口流動エリア乖離状況分析

ビジネス街や都市開発地域などの人口変動の激しい地域（前者は日周期変動エリア、後者は長期変動エリア）におけるAgoop社データの特徴分析

- ① モバイル空間統計データ間（2015休日⇔2015平日：日周期、2015休日⇔2017休日：年次）の乖離が大きい上位数%及び下位数%の地点の特定
- ② 当該地点の中で、モバイル空間統計とAgoop社データが乖離している地点の特徴をストリートビュー等にて検証分析

#### 検証方法



### （参考）Agoop社メッシュ型流動人口の作成方法の概要

【作成概要】2015年国勢調査の市区町村別人口をベンチマーク（基準人口）として、携帯アプリから取得したGPSデータ（約21万セッション）の500mメッシュ内の存在数に応じてベンチマーク（基準人口）を500mメッシュに配分した推定値（メッシュ型流動人口）

#### データ項目

- メッシュコード
- 年月
- 平日・休日別
- 時間帯
- 人数

#### 換算係数の算出

- ①と②から日別・市区町村毎の換算係数を算出（\*）
- ① 2015国勢調査の市区町村人口
- ② 過去動向から推定した在住者のGPSデータ数（日別）



（例）

100万人の市（①）で500個のGPSデータ（②）があれば、換算値は2000人/個となる

（\*）0時で洗い替え（直後は居住地に滞在）  
居住地無しの場合は午前4時時点の滞在地在居住地とする（外国人旅行者含む）

#### 人口の推計

- 時間帯別・メッシュ毎にGPSデータ数を集計し、換算係数を乗じて算出
- 1分刻みでメッシュに配分



（例）

メッシュAに10:00にいた人が10:55にメッシュBに移動  
⇒メッシュAに55/60個配分  
⇒メッシュBに5/60個配分

## (参考) モバイル空間統計 (NTTドコモ) の概要

- NTTドコモの基地局データの仕組みを使用して作成された人口の統計情報
- 日本全国の1時間毎の人口分布を24時間365日、性別・年齢層別等に分けて把握

