

2012 年度 修士論文

マイクロジオデータを利用した

詳細な人口統計データの作成手法

Development Method on Detailed Population Statistics Using
Micro-Geographic Data

高田 裕之

Takada, Hiroyuki

東京大学大学院新領域創成科学研究科

社会文化環境学専攻

目次

序章 本研究の構成	3
第1章 人口統計の現況.....	4
1-1 人口統計.....	4
1-2 人口統計利用の現況.....	7
1-3 人口統計に関する課題と既往研究.....	9
1-4 本研究の目的（マイクロジオデータの必要性）	12
第2章 詳細な人口統計（マイクロ人口統計）の作成	13
2-1 作成手法概要	13
2-2 本研究の作成地域	14
2-3 利用するデータ	14
2-4 世帯構成推定分布データの作成.....	16
2-4-1 国勢調査と住宅地図の突き合わせ	16
2-4-2 面積データと家族類型データの統合	19
2-4-3 家族類型データと家族構成人員数データの統合	22
2-5 居住者推定分布データの作成.....	24
2-5-1 世帯主データの統合.....	24
2-5-2 配偶者データの統合.....	25
2-5-3 子供データの結合	26
2-5-4 親データの結合	27
2-5-5 その他の親族データの結合	28
第3章 マイクロ人口統計の精度検証.....	30
3-1 検証概要	30
3-2 検証対象地域	30
3-3 検証に使用するデータ	31

3-4 マイクロ人口統計の検証（町丁目集計）	32
3-4-1 総世帯数の評価.....	32
3-4-2 総人口の評価.....	33
3-4-3 構成人員数の評価	34
3-5 マイクロ人口統計の検証（基本単位区集計）	38
3-5-1 基本単位区集計データの整備	38
3-5-2 マイクロ人口統計の評価（基本単位区集計）	39
3-6 マイクロ人口統計の検証（試行回数による誤差の評価）	41
第4章 結論	44
4-1 本研究の成果	44
4-2 本研究の課題	46
4-3 マイクロジオデータの活用の提案と展望	47
謝辞	50

序章 本研究の構成

本論文では、集計化された人口統計を一戸あるいは一室単位の世帯データに配分し、各世帯を構成する人員データを作成することで、非集計化した人口統計データの作成を行う。

本論文は 5 章で構成されており、第 1 章において、人口統計の現況を把握し、問題の設定や解決の提案を行う。第 2 章において、人口統計の作成方法を述べる。第 3 章において、前章により作成された人口統計の精度検証を行い、作成手法の確立を行う。そして第 4 章において、全体の総括を行う。最後に、本論文の協力者のお礼と本論文作成に関する資料を掲載する。

第 1 章

既往研究を通して、現状の人口統計に関する問題点を述べる。その問題点を受け、本研究において作成する人口統計データの目的を述べる。

第 2 章

建物一戸単位もしくは一室単位の非集計化された詳細な人口統計の作成方法を述べる。まず、世帯構成推定分布データの作成手法を述べる。次に世帯構成推定分布データに一人ずつ居住者データを結合させ、居住者推定分布データの作成手法を述べる。

第 3 章

前章において作成された世帯構成推定分布データと居住者推定分布データの二つのデータについて、国勢調査に関する町丁目単位の集計を利用し、検証を行う。なお本研究では、柏市を検証エリアの題材とする。

第 4 章

本研究で作成したマイクロ人口統計の結果を総括し、本研究全体の結論を述べる。また、人口統計の今後の活用の提案と展望を述べる。

第 1 章 人口統計の現況

1-1 人口統計

人口統計は基盤データとして、多くの研究・資料作成に利用されている。我が国の人口に関する統計資料には、大きく 3 種類に分類される。まず一つ目は、人口静態統計であり、人口の規模や構成に関する統計である。次に二つ目は、人口動態統計であり、修正、死亡、婚姻など人口の再生産に関する統計である。最後に三つ目は、人口移動統計で、これは、移民や居住地移動など人口の社会移動に関する統計である。3 種類の人口統計は、さらに以下の代表的な統計資料に分類される。[1](表 1-1、1-2、1-3)

表 1-1：人口静態統計

種類	人口静態統計				
属性	人口や世帯数、人口の基本属性(性別・年齢)、 人口の社会的属性(配偶、教育、国籍)、人口の経済的属性(産業、職業)				
統計名	国勢調査	推計人口	人口推計月報	住民基本台帳 人口要覧	在留外国人統計
管轄	総務省	総務省	総務省	法務省	法務省
更新期間	5年ごと	毎年	毎年	毎年	毎年

表 1-2：人口動態統計

種類	人口動態統計			
属性	婚姻・出産、死亡、平均余命			
統計名	人口動態統計	人口動態職業 ・産業別統計	生命表	簡易生命表
管轄	厚生労働省	厚生労働省	厚生労働省	厚生労働省
更新期間	毎年	5年ごと	5年ごと	毎年

表 1-3：人口移動統計

種類	人口移動統計	
属性	居住地・反復移動	
統計名	住民基本台帳 人口移動報告	出入国管理 統計年報
管轄	総務省	法務省
更新期間	毎年	毎年

以下、各省庁で整備された人口に関する公的な統計資料を紹介する。[2]

(1) 国勢調査（総務省）

国内の人口及び世帯の実態を把握し、各種行政施策その他の基礎資料を得ることを目的として、1920年（大正9年）に第一回が行われ、それ以降5年おきに行われている。世帯構成人員や床面積などの世帯情報や性別、年齢などの世帯人員に関する情報など多岐にわたる詳細な調査が行われ、それらは総務省統計局によって国勢調査報告として公表される。

(2) 住民記帳台帳人口移動報告（総務省）

住民基本台帳法に基づき、当該期間内に各都道府県、各市町村に転入・転出のあった者及び職権記載がなされた者の状況を調査したものである。市町村の越境した者を、市町村から都道府県を経由して総務省統計局に報告された従前の従前地別転入数に基づいて、氏名、生年月日、性別、住所などが記載された住民票を各市町村において編成したものである。

(3) 人口推計（総務省）

国勢調査による人口を基準として、国勢調査の実施間において毎月1日現在の人口（全国・総人口及び日本人人口）、毎年10月1日現在の都道府県別人口を算出し、毎月、毎年の人口の状況を把握することを目的として実施されている。

(4) 国勢調査に関する地域メッシュ統計（総務省）

国土を緯度・経度を利用して方形の小地域区画（メッシュ）細分し、この区画に統計調査の結果を対応させて5年おきに編集したものである。基準地域メッシュは、第1次地域区画を基に区画され、緯度を40分間隔、経度を1度間隔に区分した区画であり、これを縦横に8等分した区画が第2次地域区画、更にこれを縦横に10等分した区画が基準地域メッシュ（第3次地域区画）となる。

(5) 社会生活統計指標（総務省）

社会・人口統計体型において整備した基礎データを用いて作成する統計指標の中から都道府県別のものを「社会生活統計指標－都道府県の指標－」として報告書に取りまとめたものである。

(6) 労働力調査（総務省）

我が国の就業・不就業の状態の状況を把握するため、昭和21年9月以降毎月実施されている。全国から一定の抽出方法に基づき選定された約4万世帯に居住する15歳以上の者約10万人を対象に調査が行われる。

(7) 就業構造基本調査報告（総務省）

就業及び不就業の実態をより詳細に把握し、国や都道府県などの雇用政策、経済政策など各種行政施策の基礎資料として作成される。少子高齢化に伴う高齢者雇用、女性の就業促進に配慮し一部調査の見直しを行いつつ、昭和 51 年の第一回調査以来 5 年おきに実施されている。

(8) 社会生活基本調査報告（総務省）

国民の 1 日の生活時間の配分、自由時間等における主な活動や過去 1 年間における主な活動状況などを調査する。各種行政施策の基礎資料として利用される。指定する調査区（全国で約 7000 調査区）内に居住する世帯のうちから、選定した約 8 万 4 千世帯の 10 歳以上の世帯員約 20 万人を対象に、昭和 51 年以来 5 年おきに実施されている。

(9) 事務所・企業調査報告（総務省）

事務所及び企業の産業、従業者規模等の基本的構造を全国及び地域別に明らかにするとともに、各種行政施策の計画、立案のための基礎資料を得るほか、事業所及び企業を対象とした各種統計調査実施のための母集団情報となる事業所及び企業の名簿を整備することを目的として調査が行われる。昭和 22 年に開始され、昭和 23 年以降昭和 56 年までは 3 年おきに、その後 5 年おきに変更になったが、平成 8 年以降調査から 3 年目に当たる都市は簡易調査が行われる。

(10) 人口動態統計（厚生労働省）

我が国の人口動態事象を把握し、人口及び厚生労働行政施策の基礎資料を得ることが目的である。「戸籍法」及び「死産の届出に関する規程」により届け出られた出生、死亡、婚姻、離婚及び死産の全数を対象とする。調査は、1 年ごとに報告されている。

(11) 出生動向基本調査（厚生労働省）

他の公的統計では把握することのできない結婚ならびに夫婦の出生力に関する実状と背景を調査し、関連諸施策や人口動向把握のための基礎資料を得ることを目的として実施されている。

(12) 人口移動調査（厚生労働省）

近年の人口移動の動向と要因を明らかにし、将来の人口移動の傾向の予測や地域別将来人口推計の基礎資料の提供を目的として 1991 年第 3 回調査以降、5 年おきに実施されている。

(13) 農林業センサス（農林水産省）

我が国農林業の生産構造、就業構造を明らかにし、農山村の実態を総合的に把握し、農林行政の企画・立案・推進のための基礎資料を作成・提供を目的に、5年おきに調査が実施されている。

(14) 漁業センサス（農林水産省）

我が国漁業の生産構造、就業構造を明らかにするとともに、漁村、水産物流通・加工業等の漁業を取り巻く実態と変化を総合的に把握し、新しい水産基本計画に基づく水産行政施策の企画・立案・推進のための基礎資料を作成・提供することを目的に、5年おきに調査が実施されている。

1-2 人口統計利用の現況

人口統計の資料に関しては、国勢調査を中心に近年各省庁の基礎資料として利用され、また人口学、経済学、都市工学、社会学、地理学、教育学、医学など学術研究分野でより広く用いられている。一方、民間企業においても、経営戦略の基礎資料として利用されている。さらに、NGOの活動、選挙運動、教材などの資料としても幅広く利用されており、人口統計は今や必要不可欠な情報の一つである[3]。近年、統計データのデジタル化が進み、以前にも増して一般ユーザーの利用も容易になったことから、より身近な情報となった。以下に人口統計の利用例を紹介する[4][5]。

(1) 各種法令に基づく利用

◆衆議院議員選挙区画定審議会設置法

選挙区の改定にあたり各選挙区の人口が利用される。

◆地方自治法

都道府県・市町村議会議員の定数、議会の常任委員会の数、都道府県の部局の設置基準ならびに指定都市となるための要件として人口が利用される。

◆地方交付税法

地方公共団体の行政に要する標準的な経費の測定基準単位として利用される。

◆過疎地域自立促進特別措置法

過疎地域として認定のため人口減少率として利用される。

◆政党助成金

政党への交付する政党交付金の総額を求めるために人口が利用される。

(2) 行政上の施策への利用

◆少子・高齢化関連

◇国における少子社会対策大綱やその具体的な実施計画である子供・子育て応援プラン等の策定

年齢階級別人口が利用される。

◇年金・医療費

今後の年金や医療費を審議する場で基礎資料として利用される。

◇生き方・ライフサイクルの変化による社会福祉制度等への影響の検討

年齢階級別の未婚率が利用される。

◇高齢者福祉問題

一人暮らしの高齢者の数が基礎資料として利用される。

◇子育て環境の充実

就学前の人口（0～5歳人口+6歳人口の半分）が利用される。

◆防災関連

◇防災計画の策定

人口、人口密度、人口分布等が基礎資料として利用される。

◇災害復興計画の策定

新潟県中越地震の復興プランを策定するための基礎資料として利用される。

◇被害予測

町丁字等データを利用した被災地の避難人口の推計、火山の噴火を想定した防災マップの作成の基礎資料として、また洪水の被害予測の基礎資料として利用される。

◇被害予測システムの開発

建物被害、人的災害、笠井に関する被害を推定対象とする「簡易型自身被害システム」において利用される。

◆行政上の計画の策定

◇国土開発

長期的な国土づくりの指針を示す「国土形成計画」の策定や国土計画の在り方・課題を検討する際に利用される。また全国、都道府県、市町村計画策定のために利用される。

◆環境整備のための基礎資料

自然環境だけでなく、住宅設計や都市交通等の住環境の計画策定、整備のための基礎資料として利用される。

◆国民経済計算の推計への利用

世帯数や産業別雇用者数が国内総生産（GDP）等を計算する国民経済計算の推計に利用される。

(3) 最近の白書等における分析での利用

経済財政白書、労働経済白書、少子社会白書で分析のため利用される。

(4) 学術研究等への利用

厚生労働省の国立社会保障・人口問題研究所が発表する将来推計人口と将来推計世帯数を求めるために利用される。また生命表の作成に年齢別人口が利用される。

(5) 他の統計への利用

様々な研究機関において、標本調査の調査区フレームとして、調査客体を決定する手段として、また調査結果を推計、検証する際の指標として利用される。

1-3 人口統計に関する課題と既往研究

前項で人口統計が幅広い分野で利用されていることを述べた。本項では、人口統計に関連する既往研究を通して、課題を洗い出す。

人口統計の利用方法は、時代背景に起因するところが大きく、社会が抱える問題の解決策・予防策のような政策もしくは研究として扱われてきた。我が国においても、少子高齢化、孤独死、シングルマザーやシングルファザーの増加等のライフスタイルの変化、地震や台風等の自然災害、交通や電力等のインフラ整備、フリーターやニートの増大に伴う所得格差の拡大といった様々な社会問題を抱えている。

近年、上記の問題を扱うにあたり、定量的かつミクロ的なデータ（マイクロデータ）で表した研究が増加している。世界的にマイクロデータを利用した研究が本格的に行われるようになったのは、1960年代であった。中でも Orcutt[6]の研究は、マイクロデータを人口統計学に活用し、マイクロシミュレーションの手法における先駆けとされている。その後、マイクロデータは、交通分析や土地利用分析等の経済政策に応用されるようになった。そして、先進国では、データ整備の促進、政策における必要性の増大やコンピュータ技術の発展に伴い、1990年代以降マイクロデータを用いた独自のシミュレーション開発が進んだ。米国では、Waddellらによって世帯や企業の立地選択に関するマイクロシミュレーション UrbanSim が開発され、カナダでは土地利用と交通の関係をモデル化した ILUTE、英国では土地利用と経済分析に用いられた DELTA 等様々なマイクロシミュレーションが開発された。

一方、我が国の研究においてマイクロデータが用いられたのは、1980年代からであった。1970年代前半まで都市分析は、主に都市形態を把握する目的で行われていた。1980年代に入り、徐々に都市整備・交通施設の分野を中心に、将来予測及び都市計画の用途として政策強化の志向が強まった。この流れに伴い、人口の定量的な分布情報に加え、人口の属性に着目し、より詳細な分布情報を把握する試みがなされるようになった。先駆的な事例と

して、林・富田[7]は人口属性構成モデルを構築した。また宮本・安藤・清水[8]は世帯タイプを推定し住宅需要モデルを構築した。双方は、マイクロデータを用いた我が国の研究の礎を築いた。同時期には、国外のシミュレーション開発を迫るように、我が国でも1981年に世帯情報解析モデルに関するマイクロシミュレーション INAHSIM[9]が開発された。近年では、杉木ら[10][11]によって、非集計データの推計手法に関する研究が行われた。非集計サンプルデータとしてパーソントリップ調査と国勢調査を利用し、モンテカルロサンプリングによる世帯・人口の属性に着目した推計手法である。また他の分野の例として、経済政策の分野に関して田近ら[12]が TJMOD (Tax-Japan Model) を用いて税制改革、年金課税におけるマイクロシミュレーション研究を行った。花岡[13]は、時間次元を組み込んだ動的でかつ、空間的なマイクロデータを用いた研究を行った。

また、上記のようにマイクロデータが扱われるようになった背景には、世帯構造やライフスタイルの多様化があげられる。既存の統計資料は、集計されたものである。集計データに関する問題に着目した研究を以下に挙げる。

まず、高阪[14]は集計データの問題に関して、観察個体に関するデータ（個体データ）と個体データを地域単位で集計したデータを空間データとし、それらのデータが統計的に異なる特殊な二つの性質を持つと述べていた。第一に Tobler の地理学の第一法則に基づいた空間的従属性の特性、第二に、空間データに見られる空間的不均質性の存在である。標準的な統計学で利用される正規直交化、線形化、正規分布などのデータ処理方法に基づいた分類方法は、地域全体的の関係を強調するため、地理的なローカル事象をノイズとして除去してしまう。この二つの問題は、国勢調査小地域統計のような小さな集計単位を地域分類する際にも存在すると述べていた。玉川[15]は高崎市を題材に 25m ポイントサンプリングカテゴリカルデータを用いて、土地利用の表現に関する最適メッシュの研究を行い、商業地の正方形最適メッシュ集計単位を導いた。青木[16]は、集計単位問題に関して、従来の相関分析や回帰分析では、集計単位を変化させることで異なる仮定のモデル設定を行うとし、その上で集計単位を大きくすると空間的変数の細かな情報を失うと述べた。田頭[17][18]により、地区単位の違いによって分析が異なることを集計地区単位問題とし、「規模の問題」と「集計の問題」の二つの問題に関する研究が行われた。「規模の問題」とは、地域を分割した地区の総数の違いが分析結果に及ぼす影響のことである。「集計の問題」とは、集計を行う地区の総数は一定であるが、地域の分割方法（地区単位の取り方）が異なることによる分析結果に及ぼす影響のことである。これらの既往研究を通して、求めるべき分析結果が既存の集計単位により制限や影響を受ける可能性について言及されていた。

最後に、人口統計に関して作成者と利用者の立場から述べている伊藤[19]の事例を挙げる。まず、作成者の立場では、精度の低下を挙げている。国勢調査では、年齢不詳、労働力状態負傷、分類不能の産業が増加傾向にある。第一の原因は、都市部における単身者、共稼ぎ世帯の増加に伴い暮らしの変化から「不在」が多くなり、プライバシーの高まりや面倒くさいという意識低下により「非協力」な対応も増えたためである。第二の原因は、統計担

当者と統計調査員の職員減少や業務移行の問題である。次に利用者の立場からは、近年データ需要の高まりから調査結果のみならず、結果の総合利用が望まれるため分析結果の充実と小地域統計等エリアの充実を望んでいる。精度に関しは、公的な統計資料として利用している国勢調査に関しても今後さらに上記のような状態が継続されるならば、データの信頼性に影響を及ぼしかねない。一刻も早い改善が望まれる。なお、本研究では、このような背景も考慮するが、現在公開されているデータを用いる。

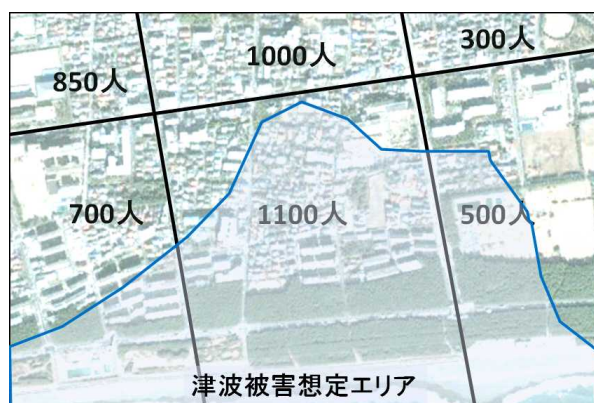


図 1-1：人口の自治体単位集計（例）

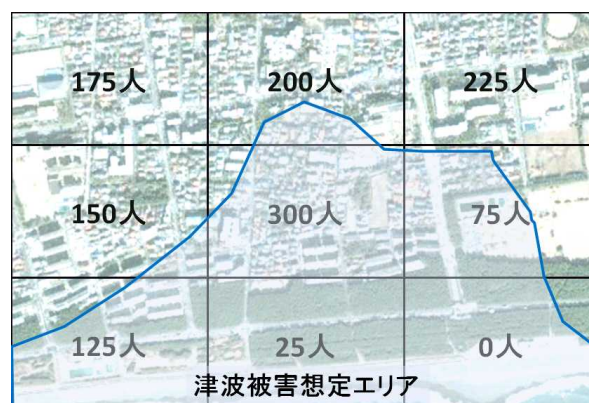


図 1-2：人口のメッシュ単位集計（例）

上記を踏まえて、津波想定被害を例に問題を明確化する。図 1-1 及び図 1-2 のように、既存統計資料は定められた単位で集計されており、研究を行うにあたり、単位による制約より、研究結果も自ずと制限がなされている。上記二つの図において被害者の想定を行う場合、通常面積按分による算出方法を用いる事例が多い。建物が均一に分散していない場合面積按分では、正確なデータが得られるとは言いがたい。

そこで、集計単位に影響を受けず、建物の位置を有した人口の情報が求められると考えた。

1-4 本研究の目的（マイクロジオデータの必要性）

本研究は、建物・室データを持つ住宅地図に集計データである国勢調査を重ね合わせ、一世帯・一室単位の非集計化された詳細な擬似的データを作成する手法についてまとめる。位置情報と統計情報を兼ね備え、上記のような詳細なデータをマイクロジオデータと称する。本研究は、前項の課題を受けて大きく二つの課題を克服することを目的としている。

一つ目は、前項でも取り上げた集計単位に捉われることのないデータ開発である。現在の統計資料は、自治体もしくはメッシュ単位に集計されており、集計単位による制約、情報の均一化がなされている。

二つ目は位置情報を持つ新たな人口統計データの構築である。前項の様々なマイクロシミュレーションやマイクロデータを扱う研究は、詳細な位置情報を有していない。

これらの課題を克服するため、住宅地図から得られる建物の最小単位である一世帯・一室の位置情報に対し、国勢調査の人口に関する統計情報を付加させることで、マイクロジオデータを作成する（図 1-3）。住宅地図には緯度経度情報が備わっており、マイクロジオデータは GIS（地理情報システム）上で処理することができる。したがって、マイクロジオデータを任意の集計単位に再集計し、さらに属性情報を利用して自在に抽出が可能となることから、研究目的に応じて必要な分布情報を取得できる。

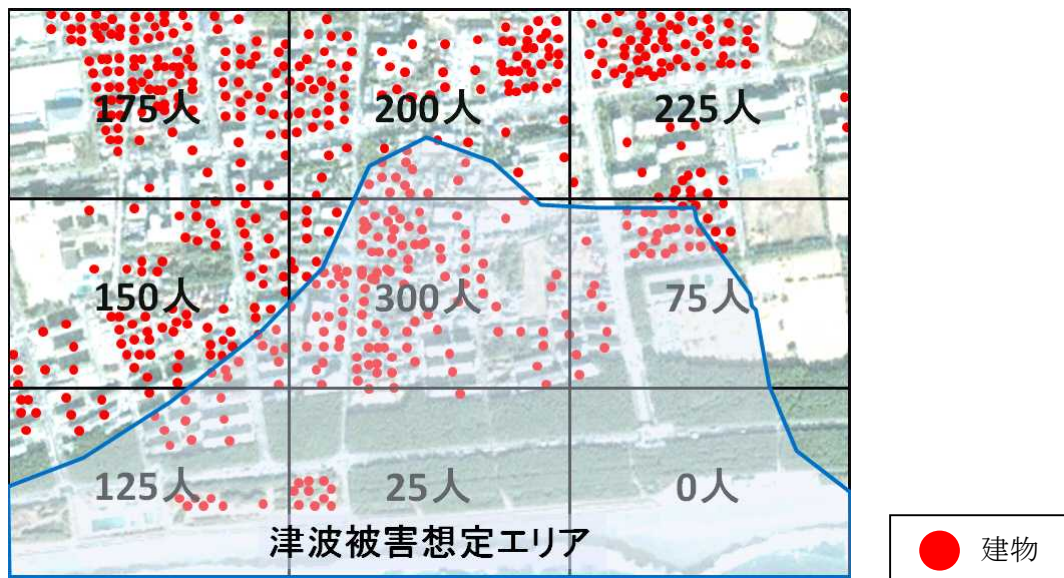


図 1-3 : マイクロジオデータのイメージ (例)

第2章 詳細な人口統計（マイクロ人口統計）の作成

2-1 作成手法概要

本研究は、国勢調査と住宅地図を組み合わせ、新たな人口統計のデータを作成する。作成の流れは図 2.1 である。まず、二つのデータを照らし合わせ該当性を確認し、住宅地図の建物データから住宅に該当する建物と居室の抽出を行う[20]。この抽出した建物と居室が、国勢調査の配分先となる。次に二つのデータに共通する延べ床面積を利用して、データを結合する。結合した国勢調査のデータを利用して、新たに結合させる国勢調査のデータの配分先を選定していく。こうして、家族類型と世帯構成人数のデータを新たに結合させ、世帯構成分布推定データを作成する。続いて、世帯主、配偶者、子供、親、その他の居住者情報を順次結合させ、居住者推定分布データを作成する。なお、居住者推定分布データに関して、居住者一人一人に対し、性別と年齢を結合させる。

以上より、国勢調査を非集計化した新たな人口統計が完成する。

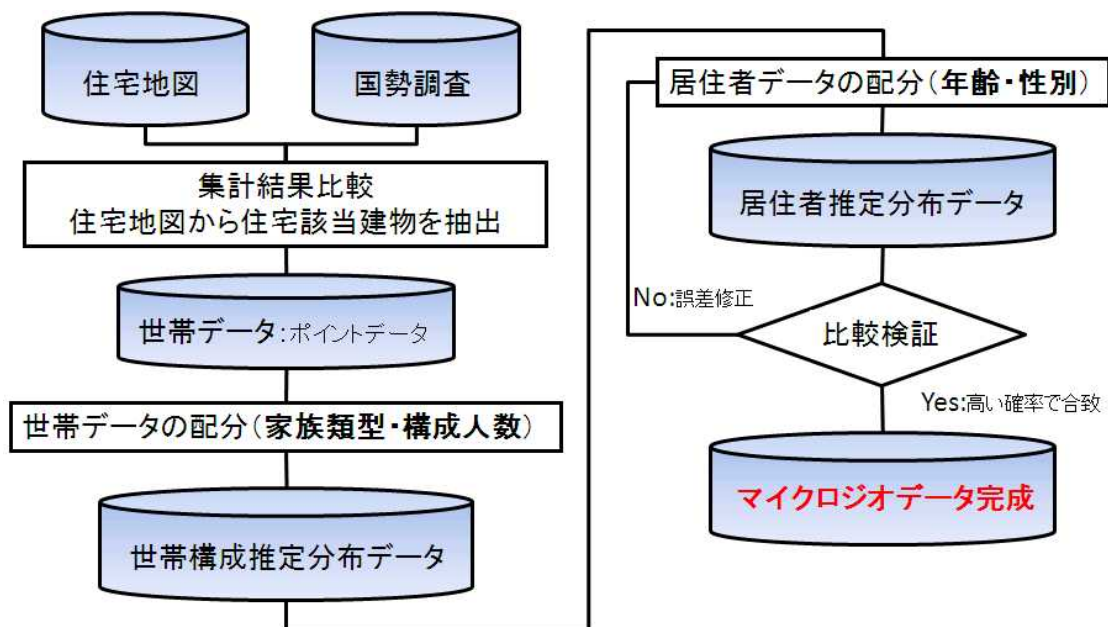


図 2-1：マイクロ人口統計の作成の流れ

2-2 本研究の作成地域

本研究は、全国のマイクロ人口統計の整備を行う。住宅地図と国勢調査は、共に全国のデータを完備しているため、一度手法を確立するとコンピュータの処理で大規模なデータ整備が可能となる。既往研究には、このような全国規模のデータ整備は見られない。この点において、大規模な情報量を駆使し、全国整備を行うことこそ本研究の特徴である。

2-3 利用するデータ

本研究で利用するデータを以下に記す。

◆住宅地図データ

平成 15 年度 住宅地図（ゼンリン）

◆住宅に該当する建物・室抽出

・平成 17 年度に関する地域メッシュ統計（世界測地系）（その 1 人口、世帯、産業）

◆床面積データに対する家族類型データの結合

・平成 17 年度国勢調査＞男女・年齢・配偶関係，世帯の構成，住居の状態など（第 1 次基本集計）＞都道府県結果＞各都道府県＞報告書非掲載表

「第 33 表 世帯の家族類型（16 区分），延べ面積（14 区分）別住宅に住む主世帯数及び主世帯人員（3 世代世帯－特掲）－市部，郡部，人口 20 万以上の市※（15 大都市を除く），都道府県※」

◆家族類型データに対する世帯構成人員データの結合

・平成 17 年度国勢調査＞男女・年齢・配偶関係，世帯の構成，住居の状態など（第 1 次基本集計）＞都道府県結果＞各都道府県＞報告書掲載表

「第 13 表 世帯の家族類型（16 区分），親族人員（7 区分）別一般世帯数（3 世代世帯並びに 6 歳未満・12 歳未満・15 歳未満・18 歳未満・20 歳未満親族のいる一般世帯－特掲）－都道府県，人口 20 万以上の市」

・平成 17 年度国勢調査＞男女・年齢・配偶関係，世帯の構成，住居の状態など（第 1 次基本集計）＞都道府県結果＞各都道府県＞報告書非掲載表

「第 13 表 世帯の家族類型（16 区分），親族人員（7 区分）別一般世帯数（3 世代世帯並

びに 6 歳未満・12 歳未満・15 歳未満・18 歳未満・20 歳未満親族のいる一般世帯（特掲）
－市部，郡部，人口 20 万未満の市町村，都道府県※，市町村※」

◆世帯主配分

・平成 17 年度国勢調査＞男女・年齢・配偶関係，世帯の構成，住居の状態など（第 1 次基本集計）＞都道府県結果＞各都道府県＞報告書非掲載表

「第 14 表 世帯の家族類型（16 区分），世帯主の配偶関係（4 区分），世帯主の年齢（5 歳階級），世帯主の男女別一般世帯数，一般世帯人員及び親族人員（3 世代世帯，間借り・下宿などの単身者及び会社などの独身寮の単身者（特掲）－市部，郡部，人口 50 万以上の市区（15 大都市を除く），都道府県※」

・平成 17 年度国勢調査＞男女・年齢・配偶関係，世帯の構成，住居の状態など（第 1 次基本集計）＞都道府県結果＞各都道府県＞報告書非掲載表

「第 15 表 世帯の家族類型（16 区分），世帯主の年齢（5 歳階級），世帯主の男女別一般世帯数，一般世帯人員及び親族人員（3 世代世帯，間借り・下宿などの単身者及び会社などの独身寮の単身者（特掲）－市町村※（人口 50 万以上の市区を除く）」

・平成 17 年度国勢調査＞労働力状態，就業者の産業，就業時間など（第 2 次基本集計）＞都道府県結果＞各都道府県＞報告書掲載表＞総数

「第 3 表 年齢（各歳），男女別人口，年齢別割合，平均年齢及び年齢中位数（総数及び日本人）－都道府県※，市部※，郡部※，人口 50 万以上の市区」

・平成 17 年度国勢調査＞労働力状態，就業者の産業，就業時間など（第 2 次基本集計）＞都道府県結果＞各都道府県＞報告書掲載表＞総数

「第 4 表 年齢（各歳），男女別人口，年齢別割合，平均年齢及び年齢中位数（総数及び日本人）－市町村（人口 50 万以上の市区を除く）」

◆配偶者配分

・平成 17 年度国勢調査＞労働力状態，就業者の産業，就業時間など（第 2 次基本集計）＞都道府県結果＞各都道府県＞報告書掲載表＞夫婦の年齢・労働力状態

「第 16 表 夫の年齢（各歳），妻の年齢（各歳）別夫婦数－都道府県，15 大都市」

・平成 17 年度国勢調査＞労働力状態，就業者の産業，就業時間など（第 2 次基本集計）＞都道府県結果＞各都道府県＞報告書非掲載表＞夫婦の年齢・労働力状態＞総数

「第 22 表 夫の年齢（各歳），妻の年齢（各歳）別夫婦数（総数及び日本人）－都道府県※，人口 20 万以上の市※」

◆子供

・平成 17 年度人口動態調査＞保管 統計表 都道府県編（報告書非掲載表）＞出生＞年次＞2005 年＞各都道府県

「第 4 表－出生数、性・母の年齢（各歳）・出生順位・都道府県別」

◆親

・平成 12 年度人口動態調査＞保管 統計表 都道府県編（報告書非掲載表）＞出生＞年次
＞2000 年＞各都道府県

「第 4 表－出生数、性・母の年齢（各歳）・出生順位・都道府県別」

◆その他

・平成 17 年度国勢調査＞労働力状態，就業者の産業，就業時間など（第 2 次基本集計）＞
都道府県結果＞各都道府県＞報告書掲載表＞総数

「第 3 表 年齢（各歳），男女別人口，年齢別割合，平均年齢及び年齢中位数（総数及び日
本人）－都道府県※，市部※，郡部※，人口 50 万以上の市区」

・平成 17 年度国勢調査＞労働力状態，就業者の産業，就業時間など（第 2 次基本集計）＞
都道府県結果＞各都道府県＞報告書掲載表＞総数

「第 4 表 年齢（各歳），男女別人口，年齢別割合，平均年齢及び年齢中位数（総数及び日
本人）－市町村（人口 50 万以上の市区を除く）」

2-4 世帯構成推定分布データの作成

2-4-1 国勢調査と住宅地図の突き合わせ

国勢調査の世帯に関するデータを、住宅地図から得られる住戸（個人住宅と考えられる建物及び共同建物の室）に配分する。そのため、配分先となる住宅地図から個人住宅の選定を行い、双方の世帯数を等しくする必要がある。そこで、本研究では国勢調査の 4 次メッシュ集計を用いて、全国の市区町村に関して、住宅地図から個人住宅に該当する建物・室データを抽出し、世帯数の調整を行う。

住宅地図には、あらかじめ以下の建物情報が組み込まれている。

表 2-1：戸建住宅、単独の商店・事務所等の場合（入居者情報がない建物）

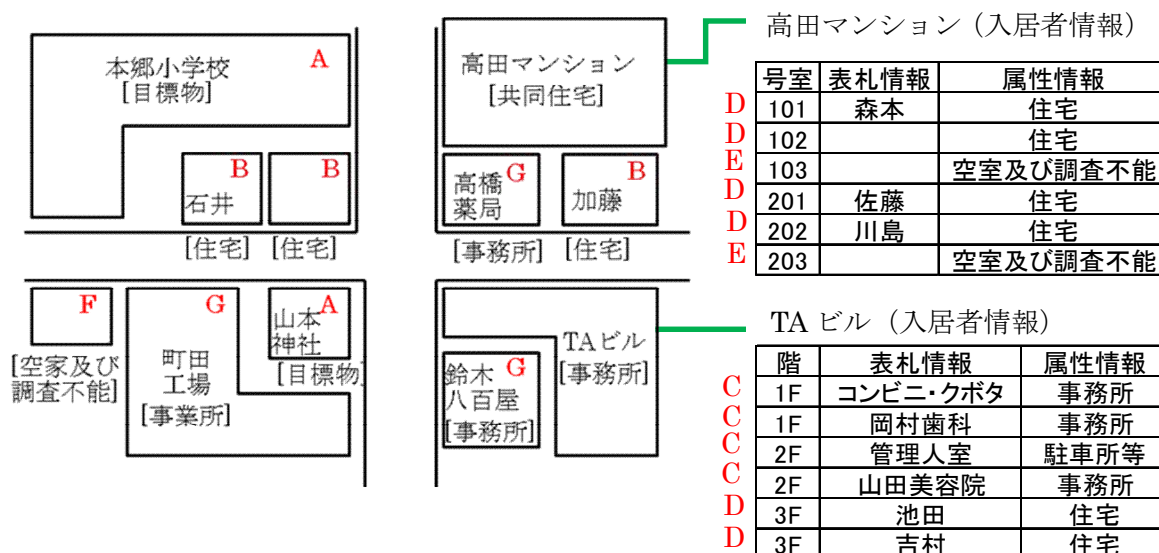
建物属性	建物・施設の用途 (事業所、住宅、目標物、空家及び調査不能のいずれか)
表札情報	居住者名、商店・事業所等の名称

表 2-2：共同住宅、共同ビルの場合（入居者情報のある建物）

建物属性	建物・施設の用途の種類 (事業所)、共同住宅、目標物、空家及び調査不能のいずれか)
表札情報	共同住宅名、ビル名等
入居者情報(表札)	居住者名、商店・事業所等の名称
入居者情報(属性)	室の用途 (事業所、住宅、目標物、駐車場等、空家及び調査不能のいずれか)

上記属性データを用いて、以下の手順で個人住宅である建物・室を抽出する。

- 1) 明らかに事業所や目標物と判別できる建物を非住宅建物とみなし除外する。
 > 建物属性が「目標物」である建物を除外する。(図中の A)
- 2) 入居者情報がなく単独使用（戸建住宅、単独の商店・事務所）と考えられる建物のうち建物属性が住宅となっている建物を戸建住宅とみなす。
 > 入居者情報がなく、かつ、建物属性「住宅」の建物を抽出する。(図中の B)
- 3) 入所者情報があり共同住宅、共同ビルである建物のフロア・室のうち、明らかに事業所や目標物と判別できるフロア・室を非住宅フロアとみなし除外する
 > 入居者情報があり、かつ、入居者属性が「事業所」、「目標物」、「駐車場等」の室を所がする。(図中の C)



[○○]は建物属性

A、C、G は非住宅とみなす建物・室（※G 明示的に除外されないが最後まで住宅として抽出されない）。B、D、E、G は住宅とみなして流出する建物・室。

図 2-2：住宅地図から住宅として抽出する建物・室

- 4) 明らかに事業所や目標物と判別できる建物を非住宅建物とみなし除外する。
⇒建物属性が「目標物」である建物を除外する。(図中の A)
- 5) 入居者情報がなく単独使用（戸建住宅、単独の商店・事務所）と考えられる建物のうち建物属性が住宅となっている建物を戸建住宅とみなす。
⇒入居者情報がなく、かつ、建物属性「住宅」の建物を抽出する。(図中の B)
- 6) 入所者情報があり共同住宅、共同ビルである建物のフロア・室のうち、明らかに事業所や目標物と判別できるフロア・室を非住宅フロアとみなし除外する
⇒入居者情報があり、かつ、入居者属性が「事業所」、「目標物」、「駐車場等」の室を所がする。(図中の C)
- 7) 入所者情報があり共同住宅、共同ビルである建物のフロア・室のうち、入居者属性が住宅となっており個人の住宅と判断できる室を共同住宅内の個人住宅とみなす。
⇒入居者情報があり、かつ、入居者属性が「住宅」の室を抽出する。(図中の D)
- 8) 共同住宅、共同ビルの室のうち入居者属性が空室及び調査不能のものは住宅の可能性があるので、共同住宅内の個人住宅とする。
⇒入所者情報があり、かつ、入所者属性が「空家及び調査不能」の室を抽出する。(図中の E)
- 9) 入所者情報がなく単独使用と考えられる建物のうち、建物情報が空家及び調査不能のものは個人住宅の可能性があるので、個人住宅とみなす。
⇒建物属性が「空家及び調査不能」の建物を抽出する。(図中の F)
- 10) 入居者情報がなく単独使用の事務所の場合、住宅兼用の建物が存在すると考えられ、建物のうち建物属性が事業所となっている建物を戸建住宅とみなす。
⇒入居者情報がなく、かつ、建物属性「住宅」の建物を抽出する。(図中の G)

以上の処理により以下の属性を持つ建物・室を個人住宅とみなす。

- ・戸建の個人住宅 (2)で抽出)
- ・共同住宅・ビル等に入居する個人住宅 (4)で抽出)
- ・共同住宅・ビル等に入居する空室及び調査不能の室 (5)で抽出)
- ・戸建ての空家及び調査不能の建物 (6)で抽出)
- ・事業所 (7)で抽出)

国勢調査の 4 次メッシュ単位集計を用いて、上記の手順に従い全国の市区町村において

処理を行い、住宅地図側の住宅に該当する建物・室の世帯数が国勢調査の世帯数に達した時点で処理を終了する。

2-4-2 面積データと家族類型データの統合

住宅地図は、各建物の専有面積データを有する。一方、国勢調査には延べ床面積を題材とした様々なデータが存在する。本研究では、延べ床面積を専有面積として、この共通のデータとなる「専有面積」に基づき、住宅地図と国勢調査のデータを結合させ、擬似世帯構成分布データの作成を行う。

国勢調査には延べ床面積を扱う場合、共同住宅に関して共同で使用している廊下・階段など共用部分は、延べ床面積に含めない（国勢調査の住宅・居住地に関する用語参照）と記載されている。そのために、まず住宅地図の前項で抽出した個人住宅の専有面積を求める必要がある。そこで、住宅地図の建物あるいは室の専有面積に関して、以下のルールを用いる。

- ・戸建住宅の場合

建物面積をそのまま専有面積とする。

- ・共同住宅・共同ビルに入居する室の場合

式(1)により定義する。

$$S_n = \frac{F_n S_N}{\text{Sum}N} \quad (1)$$

S_n ：建物 N の一部屋が専有する専有面積

F_n ：建物 N の総階数

S_N ：建物 N の専有面積

$\text{Sum}N$ ：建物 N が持つ室数

以上により、全ての個人住宅に該当する建物に対し、専有面積を与えた。

次に、国勢調査の延べ床面積（14 区分）に対する世帯の家族類型（16 区分）のクロス集計を用いて、二つのデータを重ね合わせる。家族類型は、以下の 16 区分である。本研究で

は、各家族類型に 1～16 までの番号（左端）を与え、家族類型番号を用いて後の配分先の選定を行う。

- (1) 夫婦のみ
- (2) 夫婦と子供から成る世帯
- (3) 男親と子供から成る世帯
- (4) 女親と子供から成る世帯
- (5) 夫婦と両親から成る世帯
- (6) 夫婦と一人の親から成る世帯
- (7) 夫婦、子供と両親から成る世帯
- (8) 夫婦と子供一人と親から成る世帯
- (9) 夫婦と他の親族（親、子供を含まない）
- (10) 夫婦と子供と他の親から成る世帯
- (11) 夫婦、親と他の親族（親、子供を含まない）
- (12) 夫婦、子供、親と他の親族（親、子供を含まない）
- (13) 兄弟姉妹から成る世帯
- (14) 他に分類されない親族世帯
- (15) 非親族世帯
- (16) 単独世帯

専有面積に対する世帯の家族類型（16 区分）のデータは、世帯数を単位としてまとめられている。

まず、面積区分（14 区分）それぞれに対し、各家族類型の占める割合を求める。

次に、住宅地図から各専有面積に該当する住宅をそれぞれ抽出し、各面積区分（14 区分）の総世帯数を求める。

そして、この総世帯数と各家族類型の占める割合を掛け合わせることで各家族類型に該当する世帯数を求める。なお、計算で生じた少数は、四捨五入して整数で表す。各面積区分の総世帯数が一致するように計算を行うが、誤差が生じる場合がある。この場合、家族類型ごとに割り出された世帯数の最大値に誤差を足し合わせる。最大値に足し合わせることで、割合に対する世帯数の誤差を小さくする目的がある。この修正により、住宅地図の配分先の世帯数と各家族類型に該当する世帯数が明らかになった。

続いて、世帯数に応じた家族類型番号配列を作成し、家族類型番号が大きい順に並べる。

最後に、配分先となる住宅地図の建物・室一覧配列（ソート済み）と今回の作業で作成した家族類型番号配列を結合することで、各建物・室に対し家族類型番号のデータを与える。こうして、住宅地図に家族類型の新たなデータを結合した。

<上記処理のイメージ（ある専有面積区分（＝黄色の部分）の場合）>

	家族類型(16区分)															
(1 専有面積区分)																

ある専有面積区分に対する家族類型別（左端は家族類型 1、右端は家族類型 16）の世帯数を以下と仮定する。

[4,4,2,1,6,3,4,3,0,1,1,4,3,0,1,4] （合計 40 世帯）

ある専有面積区分に対する各家族類型が占める割合に置き換える。

[0.100,0.100,0.050,0.025,0.150,0.075,0.100,0.075,0.000,0.025,0.025,0.100,0.075,0.000,0.025,0.100]

ここでは、住宅地図よりある専有面積に該当する住宅の世帯数が、39 世帯抽出されたと仮定する。39 世帯と上記で求めた割合を掛け合わせ、少数は四捨五入して各家族類型に対する世帯数を求める。

修正前：[4,4,2,1,6,3,4,3,0,1,1,4,3,0,1,4] （合計 40 世帯）

合計が 40 世帯となるため、 $39 - 30 = -1$ （世帯）の誤差が生じる。このような場合、誤差の処理が必要となる。本研究では、誤差を最大値に足し合わせることから、「6」の世帯数を有する家族類型に誤差処理を行い、 $6 + (-1) = 5$ （世帯）となる。このような世帯数の修正を行い、配分される家族類型別の世帯数が下記のように求められた。

修正後：[4,4,2,1,5,3,4,3,0,1,1,4,3,0,1,4] （合計 39 世帯）

（※上記の誤差修正は、他の割合配分においても同様の作業を行う。）

続いて、家族類型番号配列を作成する。上記の世帯数に応じ、家族類型番号を大きい順に並べる。住宅地図の建物・室一覧配列の配列に関しては、以下の 39 世帯（ソート済み）と仮定する。

Array_house = [A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,P,Q,R,S,T,U,V,W,X,Y,Z,a,b,c,d,e,f,g,h,i,
j,k,l,m]

家族類型番号の配列は、以下の 39 世帯を家族類型が大きい順に並べた配列と仮定する。

Array_ruikei = [16,16,16,16,15,13,13,13,12,12,12,12,11,10,8,8,8,7,7,7,7,6,6,6,5,5,5,5,
4,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1]

ソート済みの住宅配列と家族類型番号配列を、順に結合する。

結合結果 : [[A-16],[B-16],[C-16]…[Z-5],[a-5]…[l-1][m-1]]
([建物・室情報－家族類型])

以上により、39 組のデータが完成し、最後尾に住宅地図の建物・室一覧配列に家族類型番号（16 区分）の新たなデータが結合される。

2-4-3 家族類型データと家族構成人員数データの統合

前項で家族類型のデータを結合した住宅地図に対し、本項では構成人員のデータを結合する。利用するデータは、世帯の家族類型（16 区分）に対する構成人員（7 区分）である。本項では、前項同様の作業を行う。

まず、国勢調査のデータを利用し、各家族類型に対する構成人数別の割合を求める。

次に、前項で結合した家族類型のデータを利用し、家族類型別総世帯数を求める。

そして、この総世帯数と該当する割合を掛け合わせる。少数の処理は、前項と同様に誤差を最大値に足し合わせる方法をとる。これらにより、各家族類型に占める構成人員別世帯数が明らかになった。

続いて、世帯数に応じた構成人員配列を作成し、世帯人数が小さい順に並べる。

最後に、配分先となる住宅地図の建物・室一覧配列（ソート済み）と今回の作業で作成した構成人員配列を結合することで、各建物・室に対し構成人員のデータを与える。こうして、住宅地図に新たなデータを結合した。

＜上記処理のイメージ（家族類型 2（夫婦と子供から成る世帯）の場合＞
 家族類型 2 に関する構成人員ごとの世帯数（左端が 1 人世帯、右端が 7 人以上世帯）を以下と仮定する。

修正前：[0,0,1,3,2,1,3] （合計 10 世帯、総人数 53 人）

このデータを取り扱う際に、構成人員の区分に 7 人以上という区分がある。この値は未知数のため、構成人員配列を作成する際に特別な処理が必要となる。そこで、7 人以上の世帯数を 7 人とし、以下の式(2)にあてはめ、合計人数に対する誤差を求める。

$$R = S_{nm_pop} - \sum_1^7 popN \times N \quad (2)$$

R ：誤差

S_{nm_pop} ：ある家族類型に該当する世帯の総人数

$popN$ ：N 人の世帯数

$$53 - (1 \times 0 + 2 \times 0 + 3 \times 1 + 4 \times 3 + 5 \times 2 + 6 \times 1 + 7 \times 3) = +1 \quad (\text{世帯})$$

上記より、家族類型 2 における構成人員を最高 7 人世帯と仮定した場合、1 人分の余りが発生する。そこで、余りの 1 人を構成人員が 7 人以上となる 3 世帯の中からランダムに選び、足し合わせる。この処理により、構成人員ごとの世帯数は、下記のようになる。

修正後：[0,0,1,3,2,1,2,1]

よって、構成人員配列は下記のようになる（ソート済み）。

Array_pop = [8,7,7,6,5,5,4,4,4,3]

今回の場合、家族類型 2 と仮定しているため、住宅地図の建物・室一覧配列に家族類型番号 2 を付加させている。ある 10 世帯に関して、家族類型が 2 に該当すると仮定した場合、住宅地図建物・室一覧配列の最後尾に共通して 2 がつき、配列は以下のようになる。

Array_house = [[○-2], [●-2], [△-2], [▲-2], [□-2], [■-2], [◇-2], [◆-2], [☆-2],
 [★-2]]

この住宅地図の建物・室一覧配列と構成人数配列を順に結合する。

結合結果：[[○-2-8],[●-2-7],[△-2-7],[▲-2-6],[□-2-5],[■-2-5],
[◇-2-4],[◆-2-4],[☆-2-4],[★-2-3]]
([建物・室情報-家族類型-構成人数])

以上により 10 組のデータが完成し、住宅地図の建物・室一覧配列に構成人員の新たなデータが結合された。

このように、住宅地図に家族類型のデータと構成人員のデータが加わり、擬似世帯構成分布のデータが出来上がった。

2-5 居住者推定分布データの作成

居住者分布推定データの作成は、世帯を構成する世帯主、配偶者、子供、親、その他の親族の順で作成する。

2-5-1 世帯主データの統合

本項では、国勢調査の第 3 表と第 15 表を用いて、世帯主データを作成する。第 15 表は、全国の市区町村のデータが整備されており、詳細なエリアの配分が可能である。作成にあたり、以下の二点の問題が生じた。

一つ目は、第 15 表は世帯分布推定データ作成の際に用いなかった人口 20 万人未満の市区町村を網羅しており、配分先が見つからない地域が現れた。このような地域は、集計単位の一段階大きな集計単位（市もしくは都道府県単位）の値から 20 万人以上でカウント済みのデータを差し引いた値を利用した。二つ目は、市区町村の合併による住宅地図と国勢調査の地域コードのミスマッチである。特に 2005 年前後、全国で一斉に市区町村の合併が行われ、消滅地域や新規地域が現れた。そのため、住宅地図と国勢調査の地域コードのミスマッチが 100 地域以上生じた。そこで、国勢調査の作成年数（2005）時の地域コードに合わせる形で、住宅地図が保有する地域コードの修正を行った。

また、本項では世帯を構成する各家庭に世帯主が存在するとして、以下世帯主データの結合を行った。

次に家族類型別世帯主の各年齢区分において、家族類型別総人口に対する男女別人口の割合を求める。なお、第 15 表は 115 歳以上まで網羅されているため、100 歳以上区分を集約し 0 歳～100 歳以上の 21 区分（5 歳刻み）に修正する。一方第 14 表は、85 歳以上区分が集約されているため、第 4 表の総人口比を 85 歳～100 歳以上まで補正し、0 歳～100 歳

以上の 21 区分（5 歳刻み）に修正する。こうして修正した各年齢区分の人口を用いて、家族類型別総人口に対する男女別人口の割合を求める（①）。続いて、各家族類型に該当する総世帯数を求める（②）。そして、①、②両者を掛け合わせることで、家族類型別及び各年齢区分における男女別人口を求める。求めた男女別年齢別人口の配列を作成し、一方で世帯構成推定分布データの配列を作成し、両配列を確率的に結合させる。以上により、世帯主の年齢と性別のデータを最後尾に結合させた。

2-5-2 配偶者データの統合

配偶者のデータを結合するため、まず各世帯における配偶者の存在の有無を把握する必要がある。本研究では、家族類型を用いて、夫婦が存在する世帯を配偶者が存在する世帯と置き換える。各家族類型を基にした配偶者の有無は以下の表 2-3 となる。

表 2-3：配偶者の有無（家族類型別）

家族類型番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
家族類型	夫婦のみ	夫婦と子供から成る世帯	男親と子供から成る世帯	女親と子供から成る世帯	夫婦と両親から成る世帯	夫婦と一人の親から成る世帯	夫婦、子供と両親から成る世帯	夫婦と子供一人と親から成る世帯	夫婦と他の親族（親、子供を含まない）	夫婦と子供と他の親から成る世帯	夫婦、親と他の親（親、子供を含まない）	夫婦、子供、親と他の親族（親、子供を含まない）	兄弟姉妹から成る世帯	他に分類されない親族世帯	非親族世帯	単独世帯
配偶者の有無	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×

以上より、家族類型番号を用いて、配偶者の存在する世帯の抽出を行う。

続いて、配偶者のデータ整備を行う。本項では、国勢調査の夫と妻の年齢関係のデータを利用する。まず、1 歳刻みの年齢区分を 5 歳刻みの年齢区分に置き換える。なお、国勢調査は 85 歳以上の年齢が集約されているため、国勢調査の年齢別人口を用いて、85 歳以上の年齢区分を補填する。こうして、0 歳～100 歳以上まで 21 区分（5 歳刻み）の夫と妻の年齢関係のデータを整備する。

そして、配偶者のデータ結合を行う。世帯主の男女比は、男性が女性に比べ圧倒的に多い。そこで、本研究では誤差を低減させるため、世帯主が女性の世帯から配偶者のデータを配分する。まず、妻の年齢に対する夫の年齢別人口の割合を求める（①）。次に、世帯主が女性かつ配偶者が存在する世帯における各年齢区分の合計人口を求める（②）。女性の年齢区分を基に対応する①、②の両者を掛け合わせることで、女性の各年齢区分における男

性の年齢別人口が求まる。少数の処理に関しては、前項と同様とする。求めた男性の年齢別人口の配列を作成し、一方で配分先となる世帯（世帯主が女性かつ年齢区分ごと）の配列を作成し、両配列を確率的に結合する。以上により、世帯主が女性の世帯に関して、配偶者の年齢と性別（男性）を最後尾に結合させた。

最後に世帯主が男性の世帯に対して、配偶者の結合を行う。まず、夫の年齢に対する夫の年齢別人口の割合を求める。ここで、複数処理を防ぐため、上記のデータ整備で用いた妻の年齢に対する夫の年齢の各該当区分の人口を差し引く必要がある。差し引かれ残った各人口を基に夫の年齢に対する妻の年齢別人口の割合を求める（③）。次に、世帯主が男性かつ配偶者が存在する世帯における各年齢区分の合計人口を求める（④）。男性の年齢区分を基に対応する③、④の両者を掛け合わせることで、男性の各年齢区分における女性の年齢別人口が求まる。少数の処理に関しては、前項と同様とする。求めた女性の年齢別人口の配列を作成し、一方で配分先となる世帯（世帯主が男性かつ年齢区分ごと）の配列を作成し、両配列を確率的に結合する。以上により、世帯主が女性の世帯に関して、配偶者の年齢と性別（女性）を最後尾に結合させ、全ての配偶者のデータを結合させた。

2-5-3 子供データの結合

子供のデータを結合するために、まず各世帯の子供の人数を把握する必要がある。そこで、家族類型データと構成人数データを用いて算出する。家族類型データには、明確な子供の人数までは記載されていない。しかし、他の続柄（例えば、両親、一人親等）の情報を基に、構成人数から子供以外に該当する人数を差し引くことで、子供の人数を算出できる（式(3)）。

$$\begin{aligned} \text{子供の人数} = & \text{世帯構成人数} - \text{世帯主} - \text{配偶者} \\ & - \text{親} - \text{その他の親族} \end{aligned} \quad (3)$$

表 2-4：子供の有無及び人数（家族類型別）

家族類型番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
家族類型	夫婦のみ	夫婦と子供から成る世帯	男親と子供から成る世帯	女親と子供から成る世帯	夫婦と両親から成る世帯	夫婦と一人の親から成る世帯	夫婦、子供と両親から成る世帯	夫婦と子供一人と親から成る世帯	夫婦と他の親族（親、子供を含まない）	夫婦と子供と他の親から成る世帯	夫婦、親と他の親（親、子供を含まない）	夫婦、子供、親と他の親（親、子供を含まない）	兄弟姉妹から成る世帯	他に分類されない親族世帯	非親族世帯	単独世帯
子供の有無	×	○	○	○	×	×	○	○	×	○	×	○	×	×	×	×
子供の人数(人)	0	1～	1～	1～	0	0	1～	1	0	1～	0	1～	0	0	0	0

続いて、子供の年齢・性別の情報を付加させる。本研究では、動態調査に収録される子供と親の年齢関係に着目した。本研究では、第 N 子(N ≥ 1)を産んだ親の年齢を子供と親の年齢差と捉え、親の年齢から差し引くことで子供の年齢を算出することとした(式(4))。例えば、親が 35 歳で出産して現在 50 歳の年齢の場合、子供の年齢は 15 歳となる。

$$\text{子供の年齢} = \text{世帯主あるいは世配偶者の年齢（女性の年齢優先）} - \text{第 N 子を出産した年齢} \quad (4)$$

差し引かれる親に該当する居住者タイプは、以下の 4 タイプであり、それぞれの年齢を利用する。

- (1) 配偶者が女性の場合、差し引かれる親とする。
- (2) 配偶者が男性の場合、世帯主（女性）を差し引かれる親とする。
- (3) 女性の一人親の場合、女性を差し引かれる親とする。
- (4) 男性の一人親の場合、男性を差し引かれる親とする。

次に、親が第 N 子を出産した年齢を求める。人口動態調査より、第 N 子（男女別）を出産した親の年齢（5 歳刻み）のデータを利用し、男女合わせた出産順位別親の総人数に対する各年齢区分（男女別）の割合を算出する。この割合と式(3)より第 N 子が存在する総世帯数を掛け合わせることで、親の各出産年齢が求まる。同時に、子供の性別も求まる。少数の処理に関しては、前項と同様とする。差し引かれる親に関して、年齢の若い順番にソートする。なぜなら、差し引きの値がマイナス（－）に生じるのを防ぐためである。万が一、マイナスの値が算出された場合、子供の年齢を 0 歳とする。第 N 子全ての子供の処理を順番に行う。以上より、各世帯の N 人の子供の年齢と性別を最後尾に結合させた。

2-5-4 親データの結合

親のデータを結合する方法は子供データの結合と同じような方法をとる。まず各世帯の親の人数を把握する必要がある。これは、家族類型データから N 人（0 人、1 人もしくは 2 人）と把握できる。

続いて、親の年齢・性別の情報を付加させる。前項と同じような算出方法を用いる。本項においても、動態調査に収録される子供と親の年齢関係に着目した。子供の年齢の算出に関しては、第 N 子を出産した親の年齢を子供と親の年齢差と捉え、親の年齢から差し引くことで子供の年齢を算出することとした。一方、親の年齢の算出に関しては、足し合わせるによる算出方法を利用した(式(5))。なお、足し合わせる対象は、世帯主とする。例えば、

親が 35 歳で出産してその子供（世帯主）が現在 50 歳の年齢の場合、親の年齢は 85 歳となる。

$$\text{親の年齢} = \text{世帯主} + \text{第 N 子を出産した年齢} \quad (5)$$

表 2-5：親の有無及び人数（家族類型別）

家族類型番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
家族類型	夫婦のみ	夫婦と子供から成る世帯	男親と子供から成る世帯	女親と子供から成る世帯	夫婦と両親から成る世帯	夫婦と一人の親から成る世帯	夫婦、子供と両親から成る世帯	夫婦と子供一人と親から成る世帯	夫婦と他の親族（親、子供を含まない）	夫婦と子供と他の親から成る世帯	夫婦、親と他の親（親、子供を含まない）	夫婦、親と他の親族（親、子供を含まない）	兄弟姉妹から成る世帯	他に分類されない親族世帯	非親族世帯	単独世帯
親の有無	×	×	×	×	○	○	○	○	×	×	×	○	×	×	×	×
親の人数(人)	0	0	0	0	2	1	2	1～	0	0	0	1	0	0	0	0

次に、親が第 N 子を出産した年齢を求める。人口動態調査より、第 N 子（男女別）を出産した親の年齢（5 歳刻み）のデータを利用し、男女合わせた第 N 子を出産した親の総人数に対する各年齢区分（男女別）の割合を算出する。この割合と式(5)より N 人の親が存在する親の人数別総世帯数を掛け合わせることで、親の各出産年齢が求まる。同時に、世帯主の親の性別も求まる。少数の処理に関しては、前項と同様とする。今回は足し合わせるため、世帯・居住者データと親データの配列を作成しランダムに結合させ、世帯主の年齢に親の各出産年齢を足し合わせる処理を行った。万が一、算出結果が 100 の値を超えた場合、親の年齢を 100 歳とする。以上より、各世帯の親の年齢と性別を最後尾に結合させた。

2-5-5 その他の親族データの結合

その他の親族にあたる居住者データは、年齢や家族との関係を把握することが困難である。よって、本研究ではこれに該当する居住者の年齢、性別のデータ作成に関して、平成 17 年度の市区町村別男女別人口（下図 2-3（例））を用いて、各々年齢・性別を求めることとした。

まず、2-4-3 で結合した構成人数を利用して、前項までに求められた居住者数を差し引き、各世帯に存在するその他の親族を算出し、市区町村ごとに集計する。(①)

表 2-6：その他有無及び人数（家族類型別）

家族類型番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
家族類型	夫婦のみ	夫婦と子供から成る世帯	男親と子供から成る世帯	女親と子供から成る世帯	夫婦と両親から成る世帯	夫婦と一人の親から成る世帯	夫婦、子供と両親から成る世帯	夫婦と子供一人と親から成る世帯	夫婦と他の親族（親、子供を含まない）	夫婦と子供と他の親から成る世帯	夫婦、親と他の親（親、子供を含まない）	夫婦、子供、親と他の親族（親、子供を含まない）	兄弟姉妹から成る世帯	他に分類されない親族世帯	非親族世帯	単独世帯
その他の有無	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	×	×
その他の人数(人)	0	0	0	0	0	0	0	0	1～	1	1～	1	1～	1～	0	0

次に、各市区町村において、総人口に対する男女別年齢別の割合を算出する。(②)

続いて、①と②を掛け合わせ、各市区町村の男女別年齢別人口を求める。なお、四捨五入の処理は、前項までの処理と同様である。

そして、男女別年齢別人口の配列を作成する。

最後に、配分先となる住宅地図の建物・室一覧配列（ソート済み）と今回の作業で作成した男女別年齢別人口の配列を結合することで、その他の親族のデータを結合した。

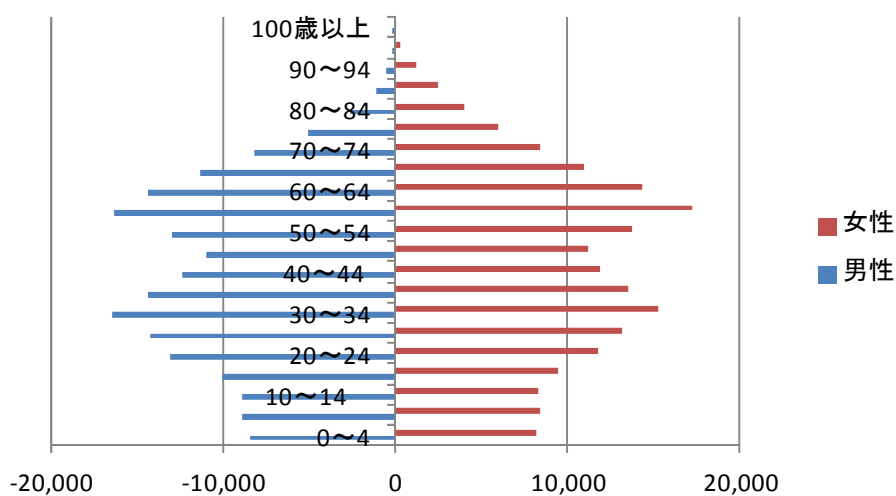


図 2-3：男女別人口（平成 17 年）

3-3 検証に使用するデータ

◆世帯構成推定分布データの検証

- ・平成 17 年度国勢調査に関する町丁目集計（世界測地系）（その 1 人口、世帯、産業）＞総世帯数、1 人世帯数、2 人世帯数、3 人世帯数、4 人世帯数、5 人世帯数、6 人世帯数

◆居住者推定分布データの検証

- ・平成 17 年度国勢調査に関する町丁目集計（世界測地系）（その 1 人口、世帯、産業）＞総人口

◆最小集計単位による検証

- ・平成 17 年度国勢調査（柏市） 基本単位区集計＞総世帯数、総人数

3-4 マイクロ人口統計の検証（町丁目集計）

前章で作成した世帯構成推定分布データを町丁目単位に再集計し、国勢調査と比較し信頼性を確認する。総計 287 の町丁目地域で比較を行った。

3-4-1 総世帯数の評価

世帯構成推定分布データの総世帯数に関して信頼性を確認するため、相関図に表した（図 3-2）。以下の図によると、決定係数 R^2 乗の値が 0.98 を超えており、極めて精度の高い値を示した。国勢調査（平成 17 年）と住宅地図（平成 15 年）の 2 年間の制作期間の間に、新規出現した共同住宅を含む地域では国勢調査の世帯数が推定データの値より数 100 世帯多くなり、調査不能の一部地域では推定データがカウントされないなどして、誤差が生じたものの、全体的に高い相関関係を示した。よって、世帯数に関して信頼性の高い推定データが得られたと言える。

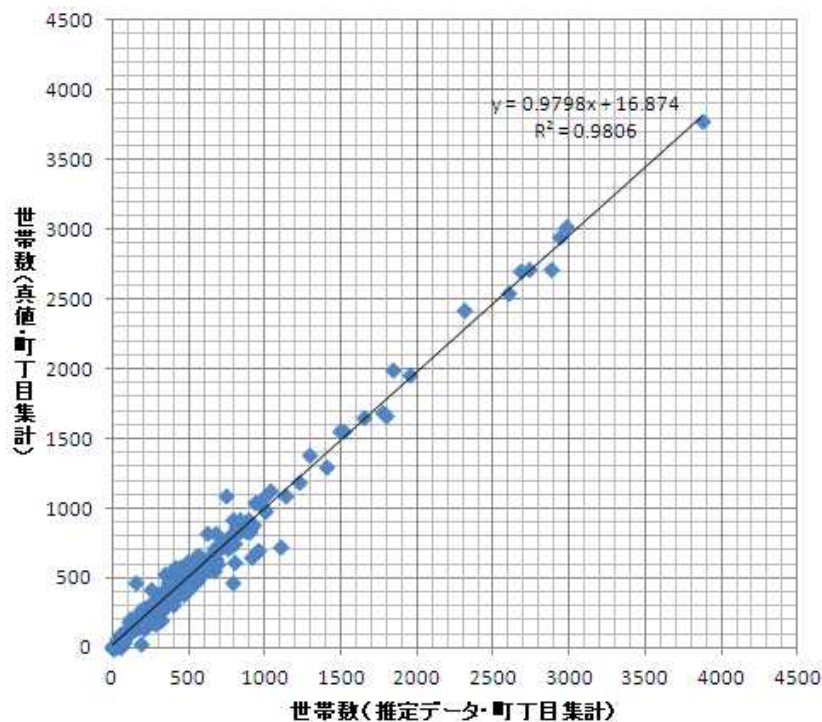


図 3-2: 総世帯数の相関関係

3-4-2 総人口の評価

居住者推定分布データの総人口に関して、国勢調査の町丁目単位と信頼性の確認するため、相関図に表した（図 3-3）。総人口の相関図に関しても決定係数 R^2 乗の値が 0.97 を超え、極めて精度の高い値を示した。よって、総人口に関して信頼性の高い推定データが得られたと言える。全体的に、世帯数に応じて総人口が多くなる傾向にある。ただし、共同住宅（アパート）が多く存在する地域は、推定値が少なくなる傾向にある。これは、専有面積の影響が考えられる。共同住宅は戸建住宅に比べ、一世帯が占める専有面積が小さくなる場合が多く、世帯推定分布データを作成する際に、構成人数の大きい値が配分されるケースが少ない。そのため、戸建住宅の多い地域は、推定値がやや多くなる傾向にある。

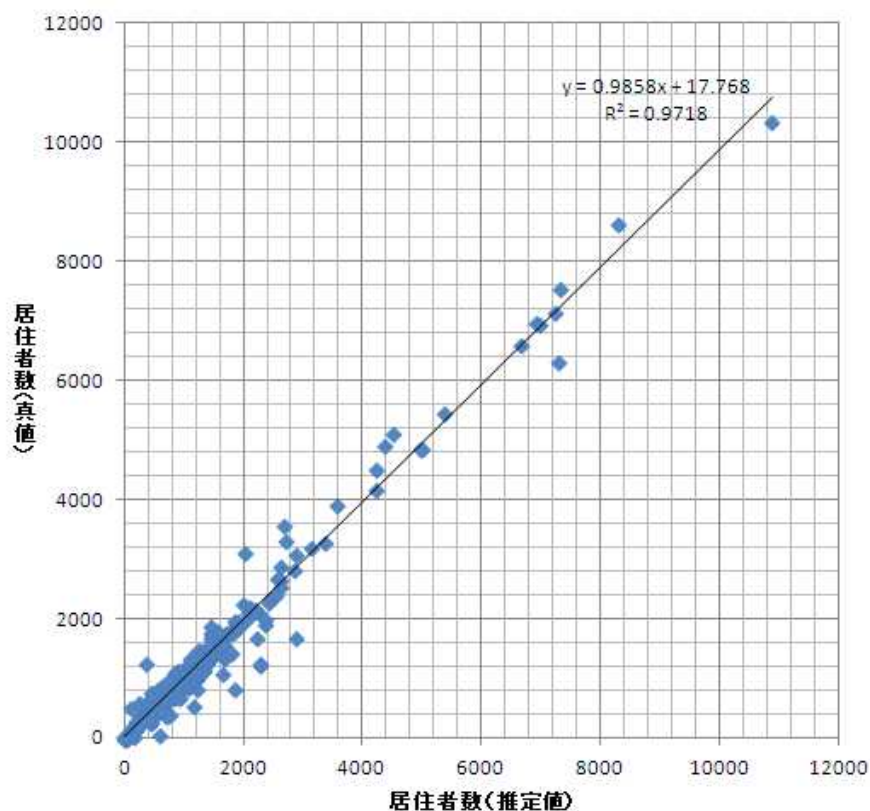


図 3-3：総人口の相関関係

3-4-3 構成人員数の評価

世帯構成推定分布データの構成人員数（1～6人以上、合わせて6区分）に関して、国勢調査と比較し信頼性を確認するため、それぞれを相関図に表した（図3-4～3-9）。

各種の相関図を見ると、2人世帯（図3-5）、3人世帯（図3-6）、4人世帯（図3-7）では、決定係数 R^2 乗の値が0.90を超え、非常に精度の高い値を示した。また、1人世帯（図3-4）、5人世帯（図3-8）に関しても0.8を超え、非常に精度の高い値を示した。6人世帯に関しては、決定係数 R^2 乗の値が0.8をやや下回ったものの、精度が高い値を示した。よって、構成人数に関して、全体的に信頼性の高い推定データが得られたと言える。特に2～4人世帯の信頼性に関して、決定係数 R^2 乗の値が0.93を超え、極めて高い値を示した。

精度を少し下げた要因は、まず1人世帯に関して独居世帯のタイプが影響を与えていると考えられる。独居世帯には、工場等で働き共同住宅（社宅）で生活をする人々、高齢単身者あるいは学生等様々なタイプが当てはまる。特に共同住宅（社宅）が存在するエリアでは、国勢調査の数値が多く表れた。団地は、この影響を受けやすい。6人世帯に関しては、母体数が少なくなり、他のデータに比べ一つ一つの値が全体に与える影響が大きいと考えられる。共同住宅が多い地域で推定値が少なく、戸建て住宅が多い地域で推定値が多い傾向にある。

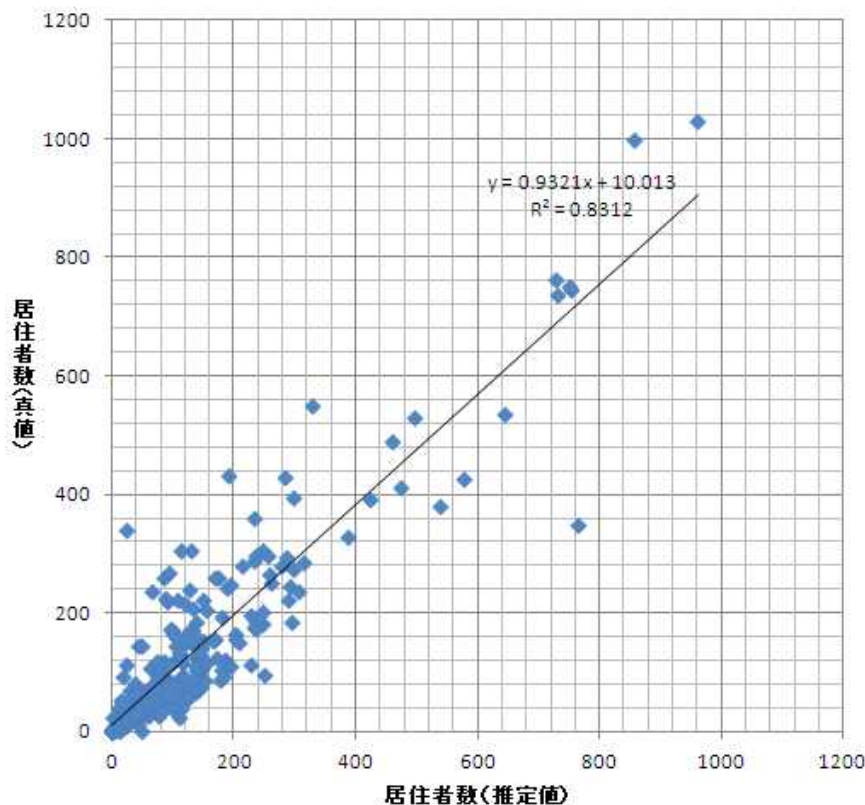


図 3-4：1人世帯の世帯数の相関関係

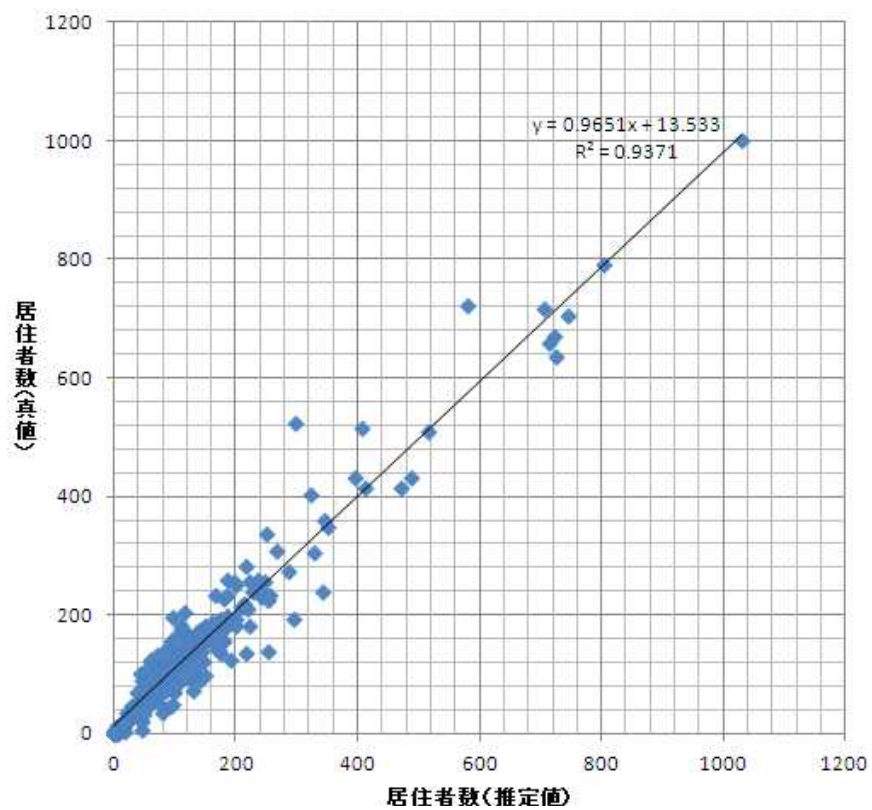


図 3-5：2人世帯の世帯数の相関関係

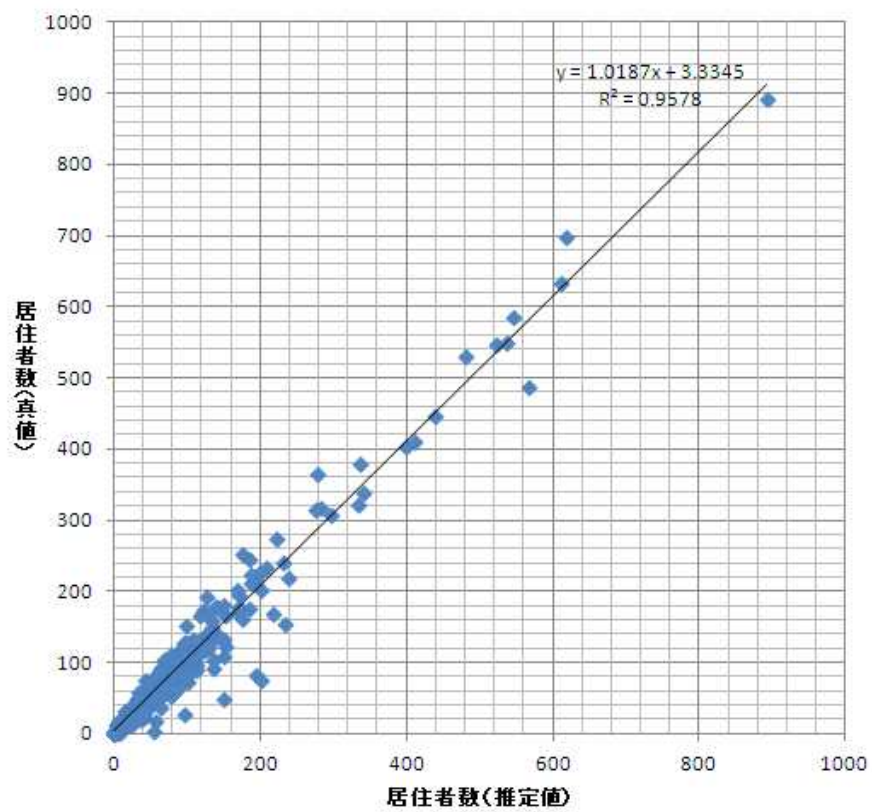


図 3-6：3人世帯の世帯数の相関関係

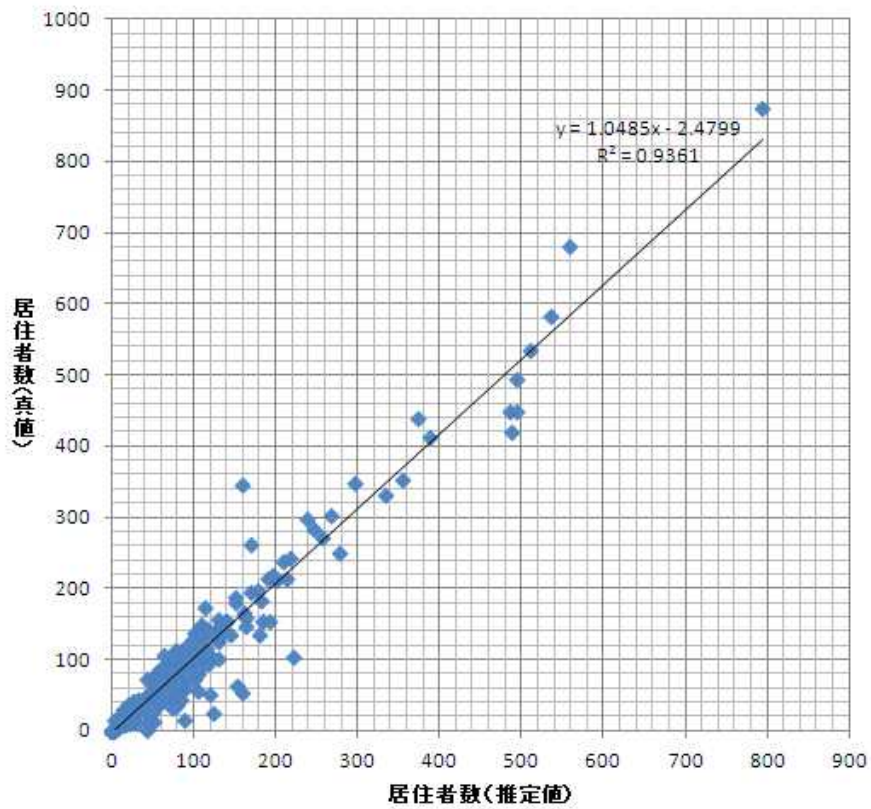


図 3-7：4人世帯の世帯数の相関関係

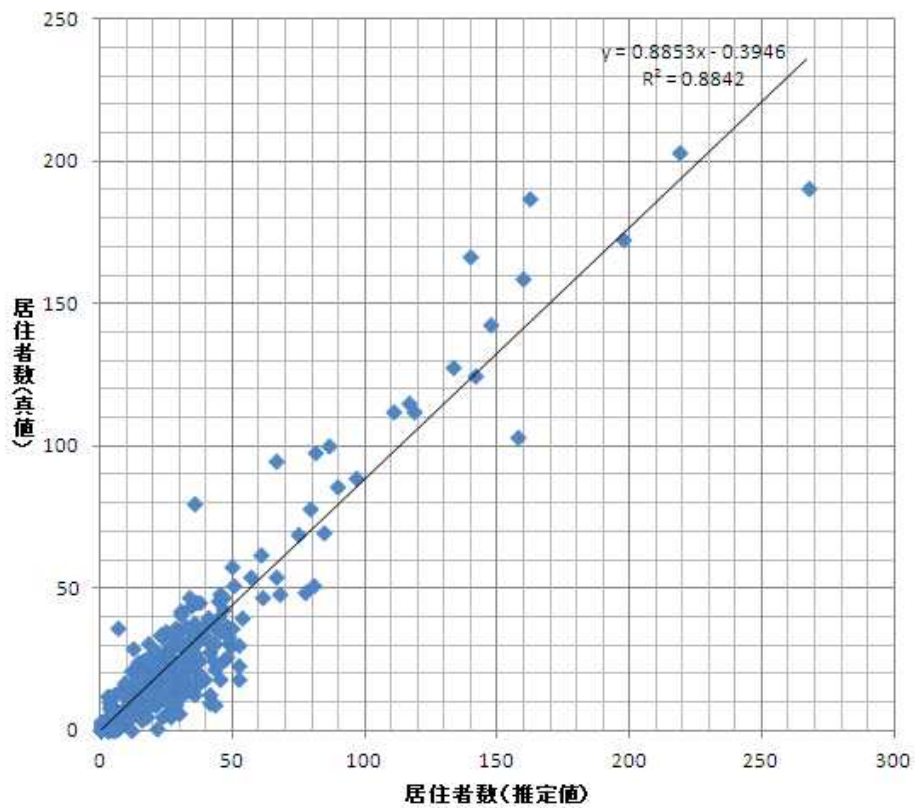


図 3-8：5人世帯の世帯数の相関関係

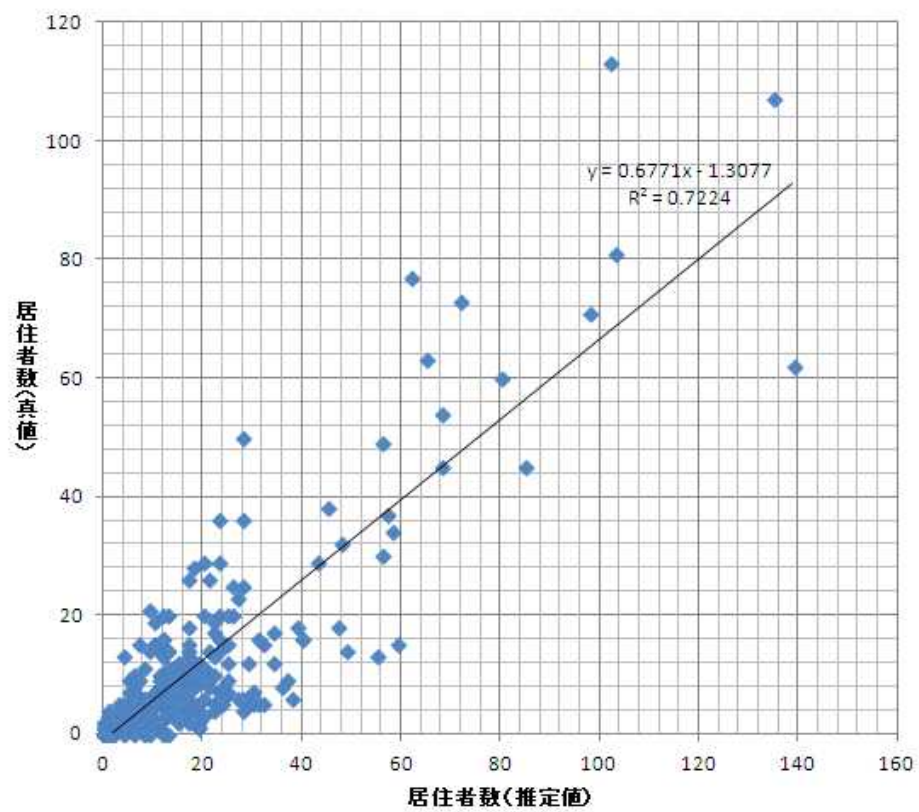


図 3-9：6人世帯の世帯数の相関関係

3-5 マイクロ人口統計の検証（基本単位区集計）

3-5-1 基本単位区集計データの整備

国勢調査における最小の集計単位は、基本単位区である。平成 22 年国勢調査より E-stat の公開をはじめ、容易に取得可能となったが、平成 17 年度に関しては各自治体が独自でデータを保管している。そこで、検証対象地域とした柏市役所の協力の下、紙媒体で集約された地図とデジタル媒体で集約された総人口、男性人口、女性人口、総世帯数に関する統計資料を提供して頂いた。

まず、GIS で作業を行うため、紙媒体のデータをデジタル化する必要があった。そこで、紙媒体のデータを参考にして、各基本単位区の ID を付加したポリゴンデータを作成した(図 3-10)。そして、空間結合により居住者推定分布データに対し、新たに基本単位区の ID を結合させ、データ整備を行った。

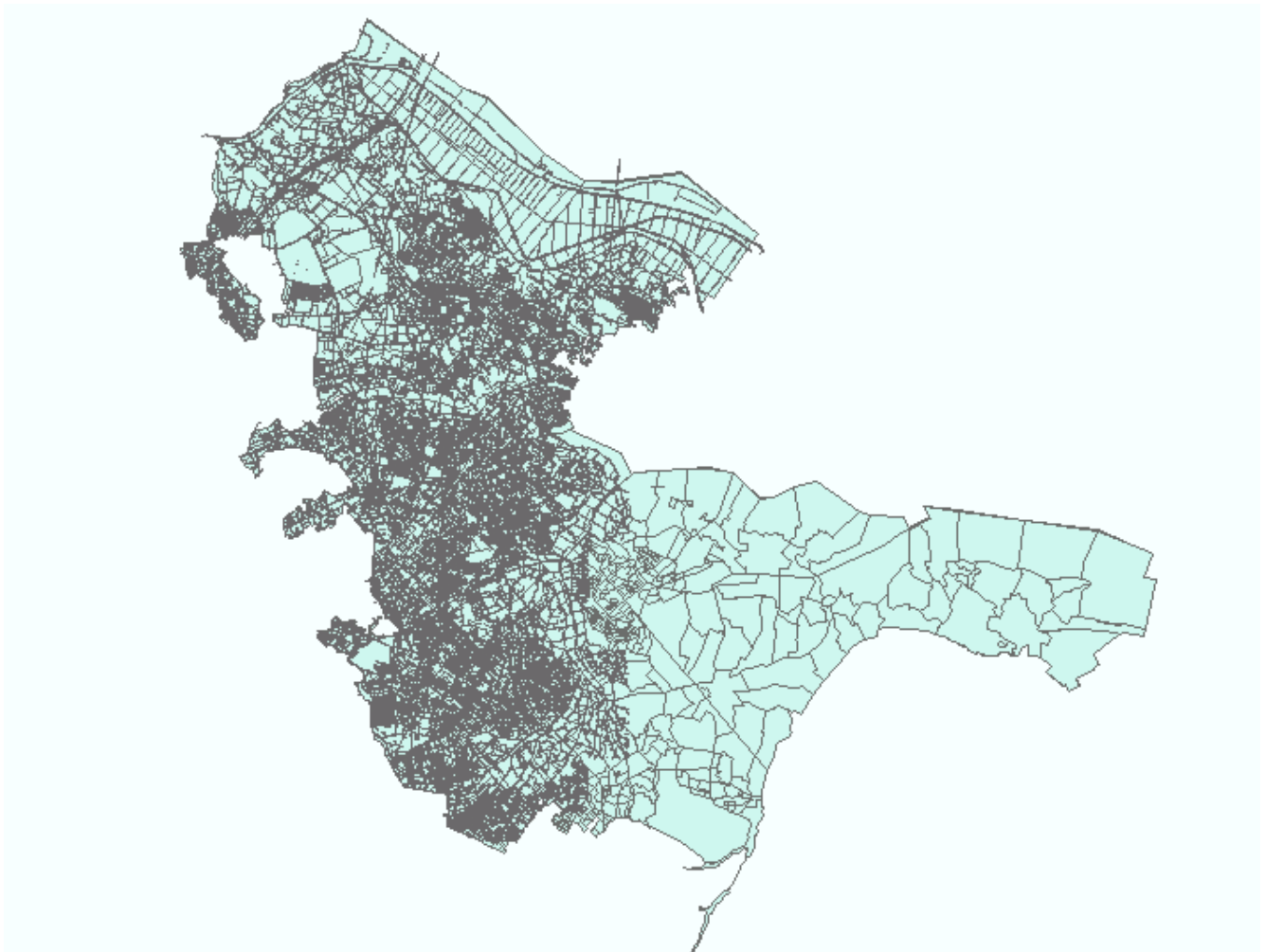


図 3-10：基本単位区のポリゴンデータ（柏市 H17）

3-5-2 マイクロ人口統計の評価（基本単位区集計）

マイクロ人口統計を基本単位区で再集計し、国勢調査の基本単位区集計データ（総世帯数、総人口）と比較し信頼性を確認した。図 3-11、図 3-12 共に、決定係数 R^2 乗は 0.8 を超え、非常に精度の高い値を示した。したがって、最小集計単位である基本単位区においても信頼性が高いデータが得られたと言える。

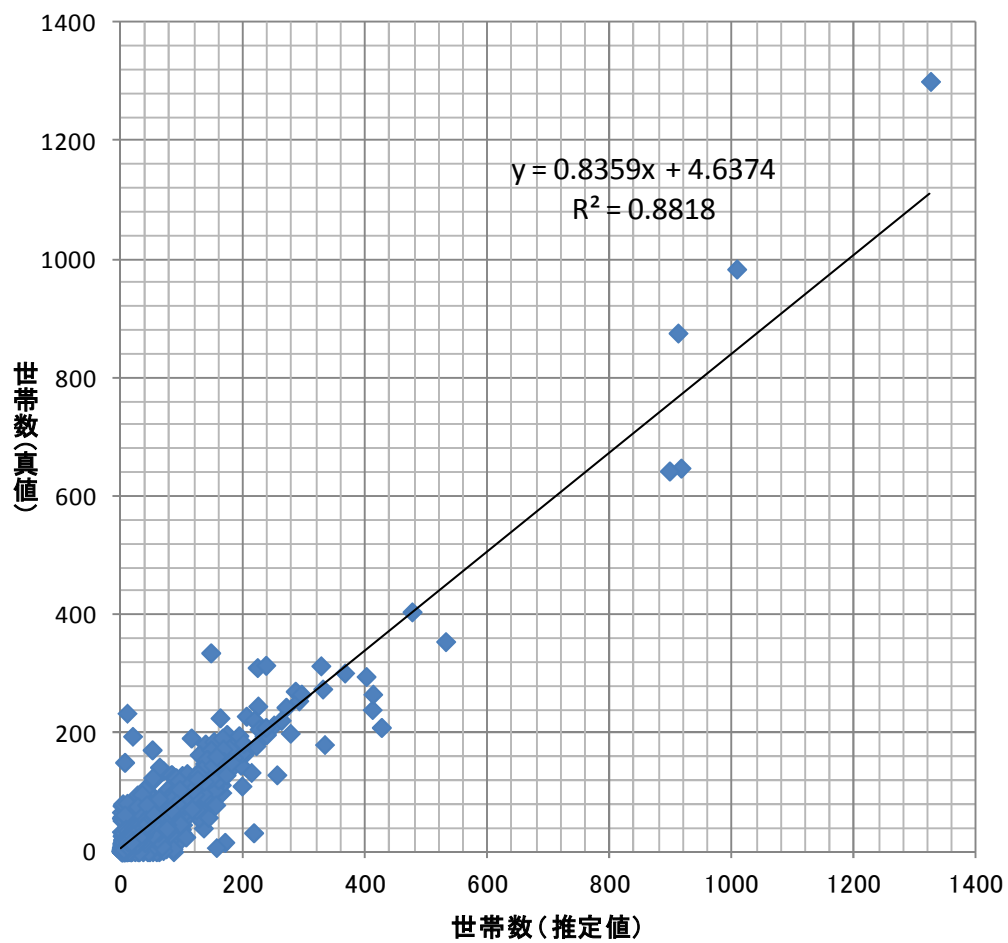


図 3-11 : 世帯数の相関関係（基本単位区）

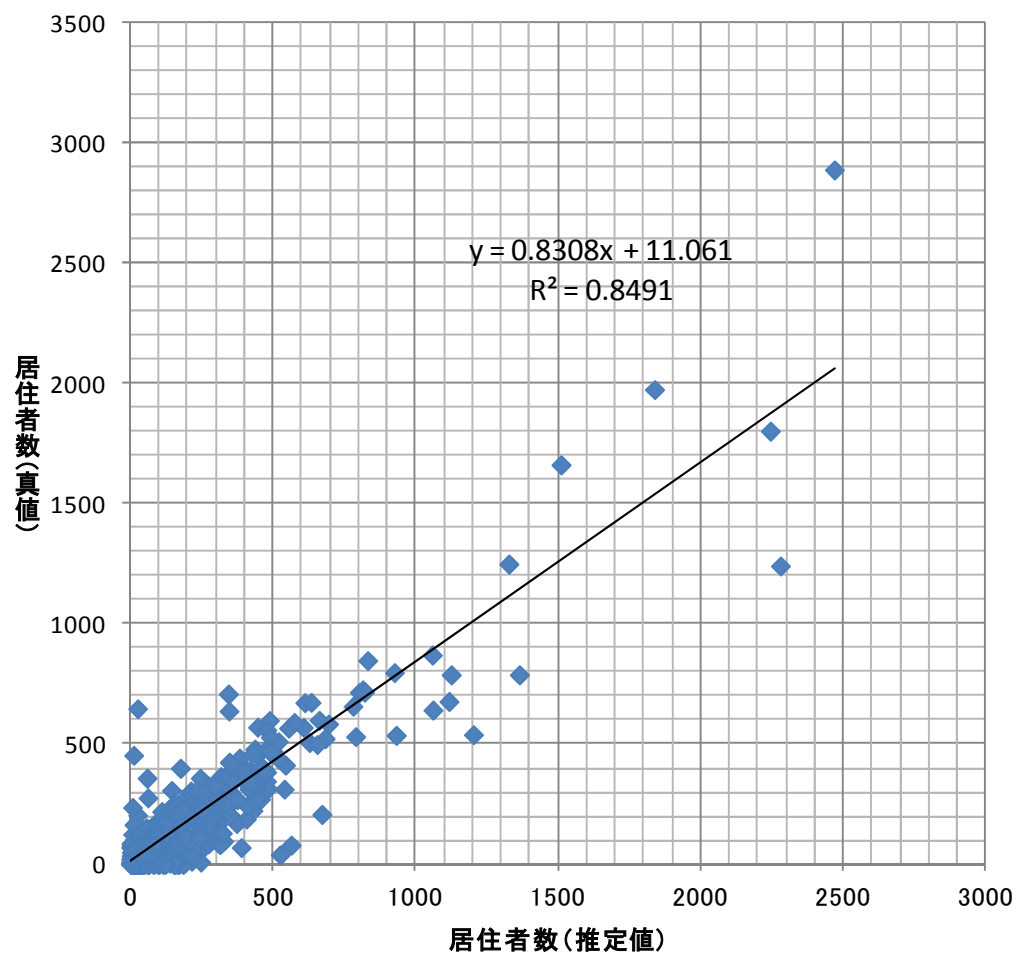


図 3-12：居住者数の相関関係（基本単位区）

3-6 マイクロ人口統計の検証（試行回数による誤差の評価）

本研究で作成されたマイクロ人口統計は、確率的配分による手法を用いている。そのため、試行の度に誤差が少なからず生じ、世帯・居住者推定分布データを共に完全一致させることは困難である。万が一、試行回数によって作成したデータの大きな誤差が生じるようでは、データの信頼性が疑われることになる。

そこで、本項ではそうした試行回数による結果の誤差に関する検証を行う。なお、試行回数は 1000 回とし、各試行により算出された決定係数・切片 t 値・切片 p 値の 3 種類について検証する。

まず、町丁目単位及び基本単位区の各データの決定係数 R^2 乗の試行回数による結果の誤差を示す（図 3-13、図 3-14）。決定係数 R^2 乗は、一般的に、1～0.8 は精度が非常に良い、0.8～0.5 は精度が良い、0.5～0.3 は精度がやや良い、0.3 以下は精度が悪いとされている。図 3-13 を見ると、前項までのデータのように、世帯総数は極めて高い値で推移している。基本単位区に関しても、同様に高い R^2 乗の値となった。世帯構成人数に関して、決定係数 R^2 乗の値の大きい方から 2 人世帯、3 人世帯、4 人世帯、5 人世帯、1 人世帯、6 人世帯の順で入れ替えはなかった。ただし、構成人数が多くなるほど試行回数による誤差は大きくなる傾向がわかる。6 世帯では、決定係数 R^2 乗の値が最大最小で約 0.1 の差があった。つまり、世帯人数が多くなるほど、確率的配分の影響を受けやすいということが言える。

続いて、切片 t 値の試行回数による結果の誤差を示す（図 3-15）。自由度＝1000（ ∞ と考慮）に対応する有意水準 5%は「1.9600」1%は「2.5758」0.1%は「3.291」である。図 3-15 の切片 t 値は、全て 26.5 を上回り非常に大きい値である。よって、危険率 0.1%で有意である。

最後に、切片 p 値の試行回数による結果の誤差を示す（図 3-16）。切片 p 値は、一般的に極端なデータが得られる確率を示し、その値が 0.05 未満ならその結合した各データが統計的に有意であることを示す。図 3-16 を見ると、最高値が 1.62E-123 と 0.05 を大幅に下回り、極めて小さい値となった。つまり、本研究の各項で用いた値がデータに与える影響は大きく、作成したデータの有意性が示された。

以上より、世帯・居住者推定分布データの作成手法が正しいことが証明された。

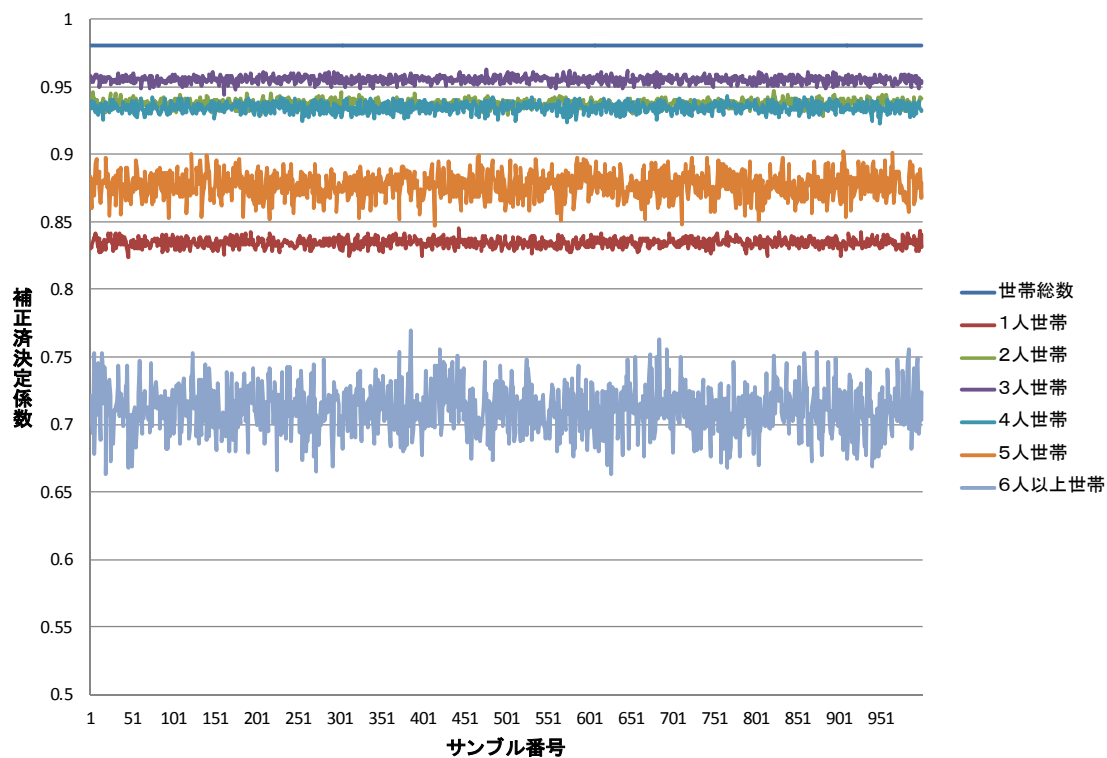


図 3-13：1000 回試行した際の決定係数 R^2 乗の誤差（町丁目単位）

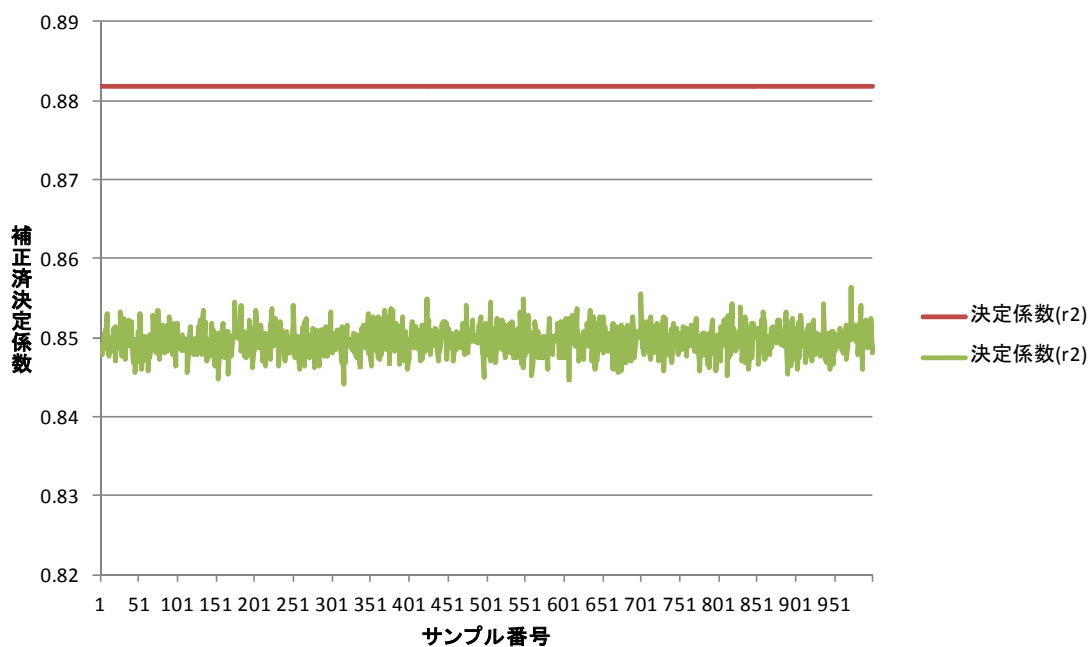


図 3-14：1000 回試行した際の決定係数 R^2 乗の誤差（基本単位区）

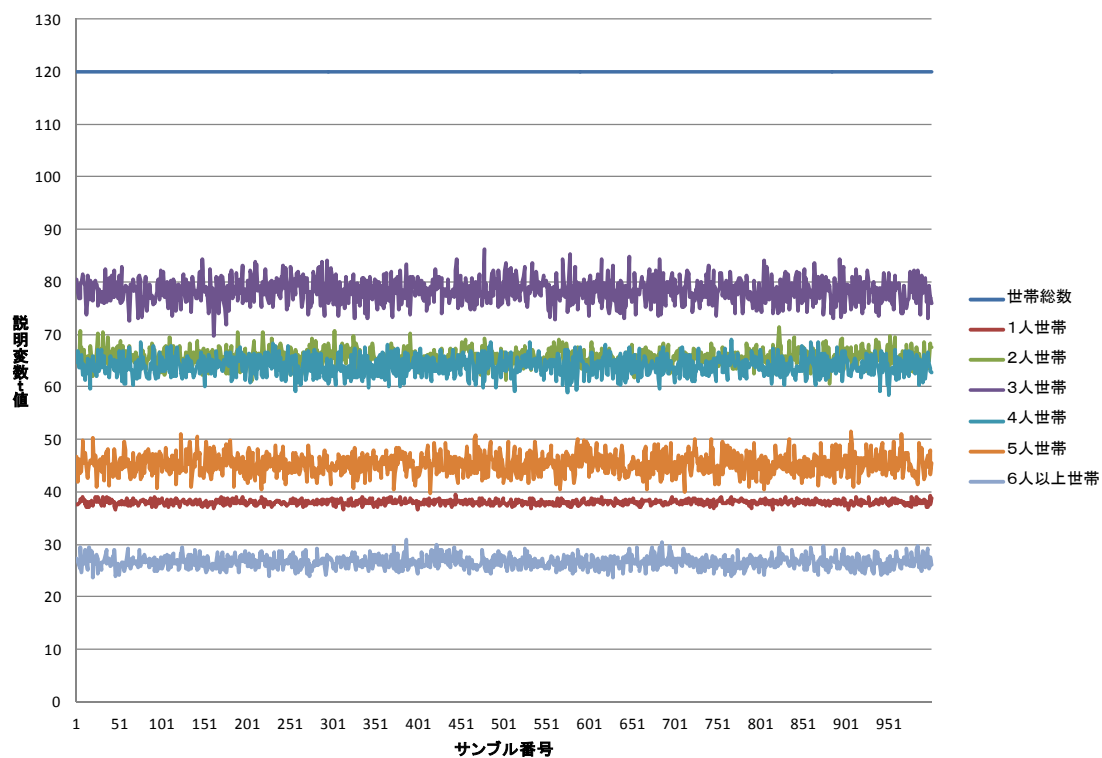


図 3-15：1000 回試行した際の説明変数 t 値の誤差（町丁目単位）

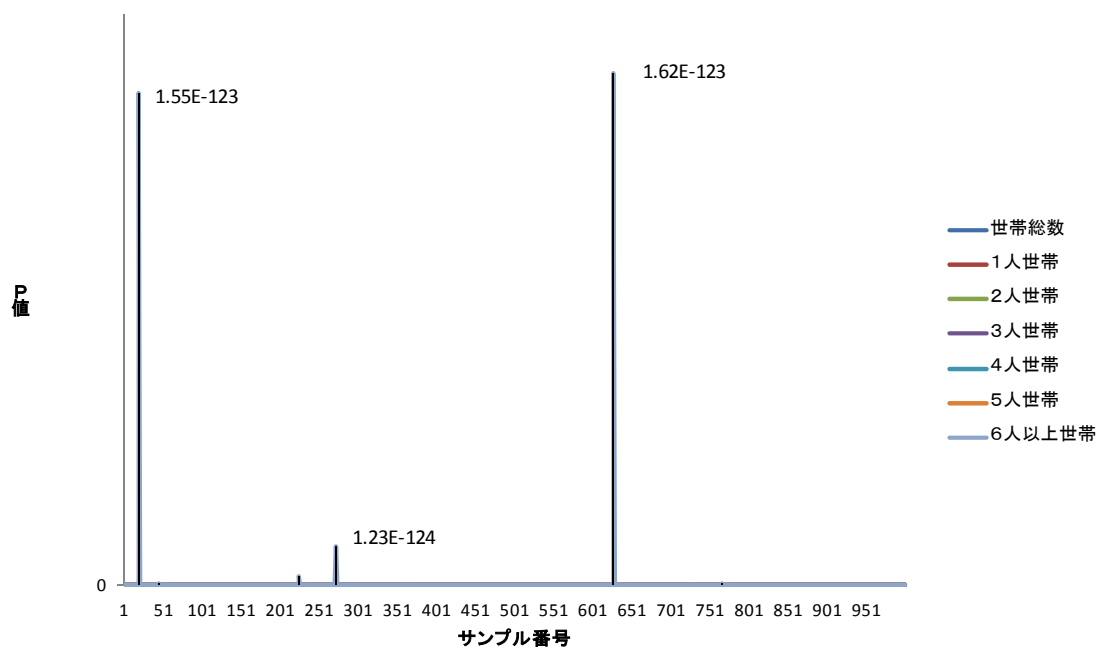


図 3-16：1000 回試行した際の p 値の誤差（町丁目単位）

第4章 結論

4-1 本研究の成果

本研究では、住宅地図に国勢調査の集計データを結合させ、詳細な人口統計データを作成する手法を示した。

従来の統計データには、三つの課題がみられた。一つ目が、自治体による集計単位の不統一性である。二つ目が集計単位によるデータ量の拘束性である。これらの二つは、人口の値が集計データの取得に影響を与えており、本研究のデータ作成においても集計データの選択及び整備に苦勞した。三つ目が集計エリア内の分布や偏りの均質化である。これまでは、ポリゴンによる表現により、集計単位が大きいほど近隣データとの差が大きく、また、あいまいな情報を扱わざるを得なかった。

これらの課題を改善するため、マイクロ人口統計の作成を行った。この人口データは、次の特徴があげられる。まず、集計単位に捉われることのない非集計化データを扱うことである。このデータを目的に合わせた集計単位に設定し、再集計することで、集計単位の制約が解消される。例えば、公開されている人口メッシュデータは4次メッシュ単位まで取得できる。そこで、本研究の作成したデータを用いて再集計すると、さらに詳細な5次メッシュ（250m×250m）で表現することが可能となる（図4-1）。また、既存統計に存在されない小さい集計単位を用いることで、詳細な分布状況を把握できる。さらに、全国一律で整備を行ったため、地域に捉われることなく詳細な情報を得ることができる。これらが可能となった要因は、この人口データが位置情報を持つことである。位置情報を持つ住宅地図と国勢調査を結合させたことで、地図上で人口統計を扱うことができるようになった。そのため、様々な処理・加工が可能となり、また大量のデータを扱うことで、大規模な分析が容易に可能となった。

以上のような点から、本研究で開発したマイクロ人口統計により、人口統計における新たな表現方法を確立したといえる。現段階では、精度にやや課題が残るものの、マイクロ人口統計の実態と可能性を示すことができた。

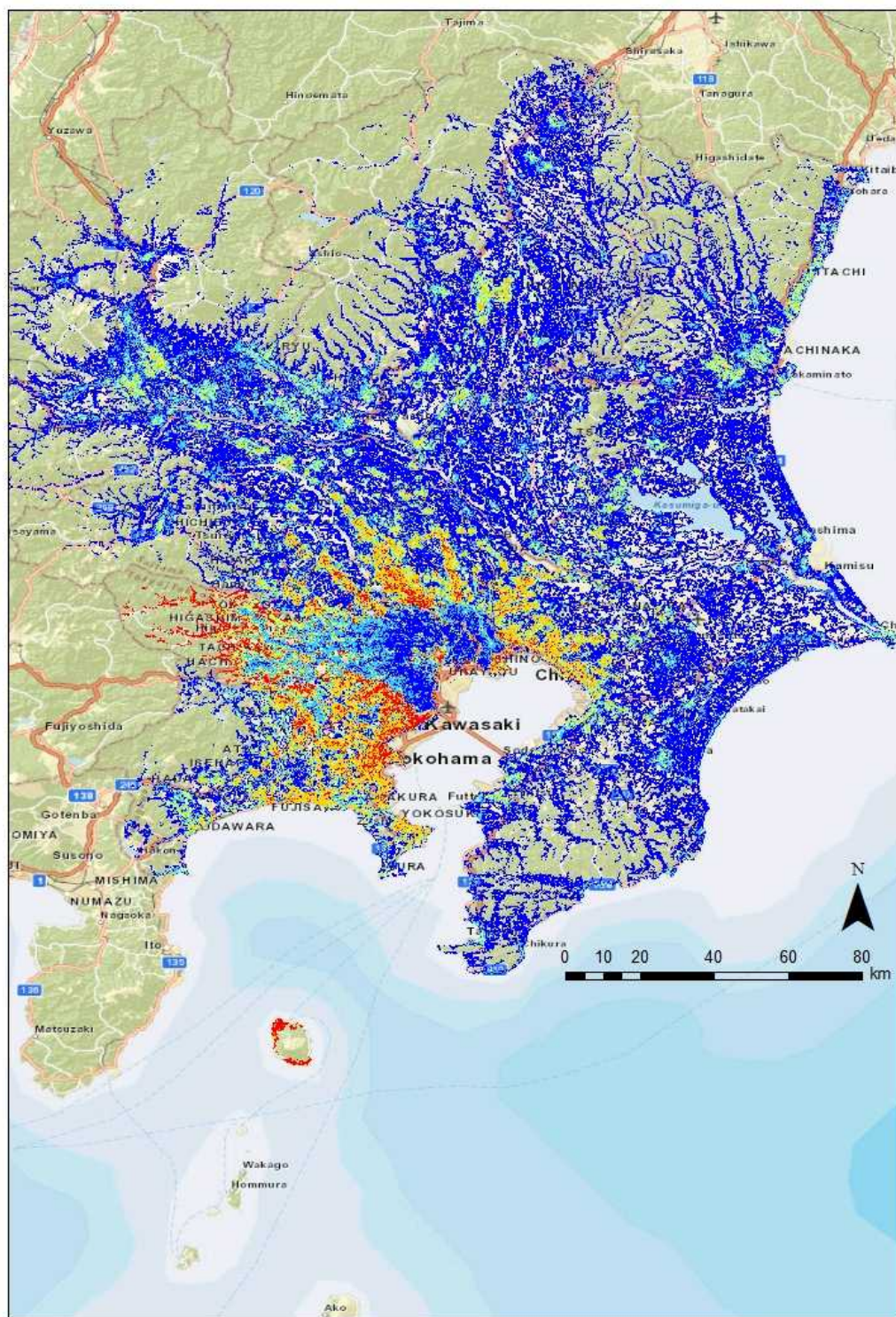


図 4-1： マイクロ人口統計を利用した関東全域の人口分布図（5次メッシュ集計）

4-2 本研究の課題

本研究を通して、以下の問題点と課題をあげる。

●精度の向上の課題

本研究は、マイクロジオデータの作成及びマイクロ人口統計の手法。今後の実用化にはさらなる精度の向上が必要である。そのためには、配分方法の確立や配分処理に有用なデータの増強が考えられる。

本研究におけるマイクロジオデータの作成は、結合したデータをキーとして段階的に新たなデータを結合する方法で行った。よって、新たなデータは結合したデータに依存する。これは、前後の結合データは互いの影響力が強いが、配分の順番が離れたデータは影響力が少ないこと可能性がある。よって、精度を向上させるためには、あらゆるデータ間の結びつきを強める必要があると考えられる。

居住者分布推定データの作成に関しては、家族を決定づける世帯主の配分、特に世帯主の年齢が非常に重要である。今回は、家族類型×世帯主の性別年齢別データを用いることで、世帯構成情報と居住者情報を結びつけることができた。しかし、年齢に関して確率的配分であり、年齢に関連する情報と併せて世帯主情報を結合することでさらに精度が上がりと予想できる。この配分処理を助ける有用なデータに築年数があげられるが、建物一件一件に関する築年数データの公開はされていない現状にある。そこで、蓄積された既存データを時系列化することで、建物の存続年数の把握につながると考えられる。

マイクロジオデータの精度を向上させるために上記を踏まえて、さらなる配分手法の確立について検討したい。

●ソースデータの情報量の問題

今回、国勢調査を整備するにあたり、世帯主データのように全市区町村を網羅しているデータがある一方、人口 20 万人未満のデータが存在しないデータがあり、利用するデータによって情報量に差が生じた。よって、ダブルカウントを防ぐため集計単位を大きくし、かつ、総計から既出データを差し引いた値を用いる等の調整を行った。必ずしも利用する全データの集計単位が一樣とは限らないという問題がある。

また、データが存在しない場合、代替となるデータの選定が結果を大きく左右する。例えば、子供データの結合には人口動態調査を用いた。これは、母親と子供の年齢差及び出生順位が表記されているデータが、国勢調査に存在しなかったことが理由にあげられる。

多くのデータを扱う場合、このようなデータ整備・選定が必要であり、日々様々な既存統計に目を向け、関連性を見つけ出すことも重要である。

● 検証に関する課題

検証に関して、検証材料の不足があげられる。人口統計に関する非集計化データは、一般に公開されている例はなく、開発データを加工せず検証を行うのは困難である。そのため、公開資料に則した集計単位に再集計をして検証を行わなければならない。そこで、基本単位区と町丁目単位の集計を用いた。基本単位区は、国勢調査の中では最小単位であるが、平成 17 年度に関して一般に公開されておらず、総務省及び柏市に申請した後利用の許可を受けた後検証材料として世帯数及び居住者数を用いた。また、その他の検証材料として市区町村単位よりも詳細な町丁目単位を用いて、世帯構成人員、総世帯数と居住者数に関して検証を行った。さらに居住者推定分布データを確立するために年齢に関する検証を行うべきである。より詳細かつ正確なデータを作成するためには、検証材料を増やし様々な視点でデータの信頼性を確かめる必要があると考える。

● 確率的処理の課題

本研究では、住宅地図と国勢調査の結合において確率的に配分する手法を用いたため、一貫性に欠け、同様の作業を再び行った場合、異なる結果になるという可能性は大いにある。前章で試行回数による誤差の検証を行った結果、再集計により得られたそれぞれの情報に大きな誤差は見当たらなかったが、集計単位が小さくなるほど誤差は大きくなると考えられる。そのため、配分先となる建物・室情報並びに用いるデータの結びつきを強める因子を見つけることが望ましい。

4-3 マイクロジオデータの活用の提案と展望

本項では、マイクロジオデータの特性を活かし、第 1 章で述べたような様々な分野への利用の可能性を述べる。

ここでは、日本社会が抱える社会問題の一つである高齢化社会について述べる。近年、出生率の低下も重なり、高齢化は進行する一方である。図 4-2 は、世帯構成人数と年齢データを基に作成した東京近郊の高齢者分布(5 次メッシュ単位)を示したものである。図より、都内では木造密集地域の北区周辺で高齢者の割合が多いことが分かる。また、70~80 年代にかけてベッドタウンとされた都心から 30km 圏の地域も高齢化の割合が高いことがわかる。一方、高齢者の割合が低い地域は、浦安市、横浜市、川崎市があげられる。これらの地域は、都心からも通勤通学 30 分前後と立地条件が良く、近年宅地開発が進んだ影響を受け、若年夫婦や子供連れ夫婦が流入してきたためと考えられる。5 次メッシュを用いたことで、自治体による集計単位では確認できない地域の特徴が把握できた。

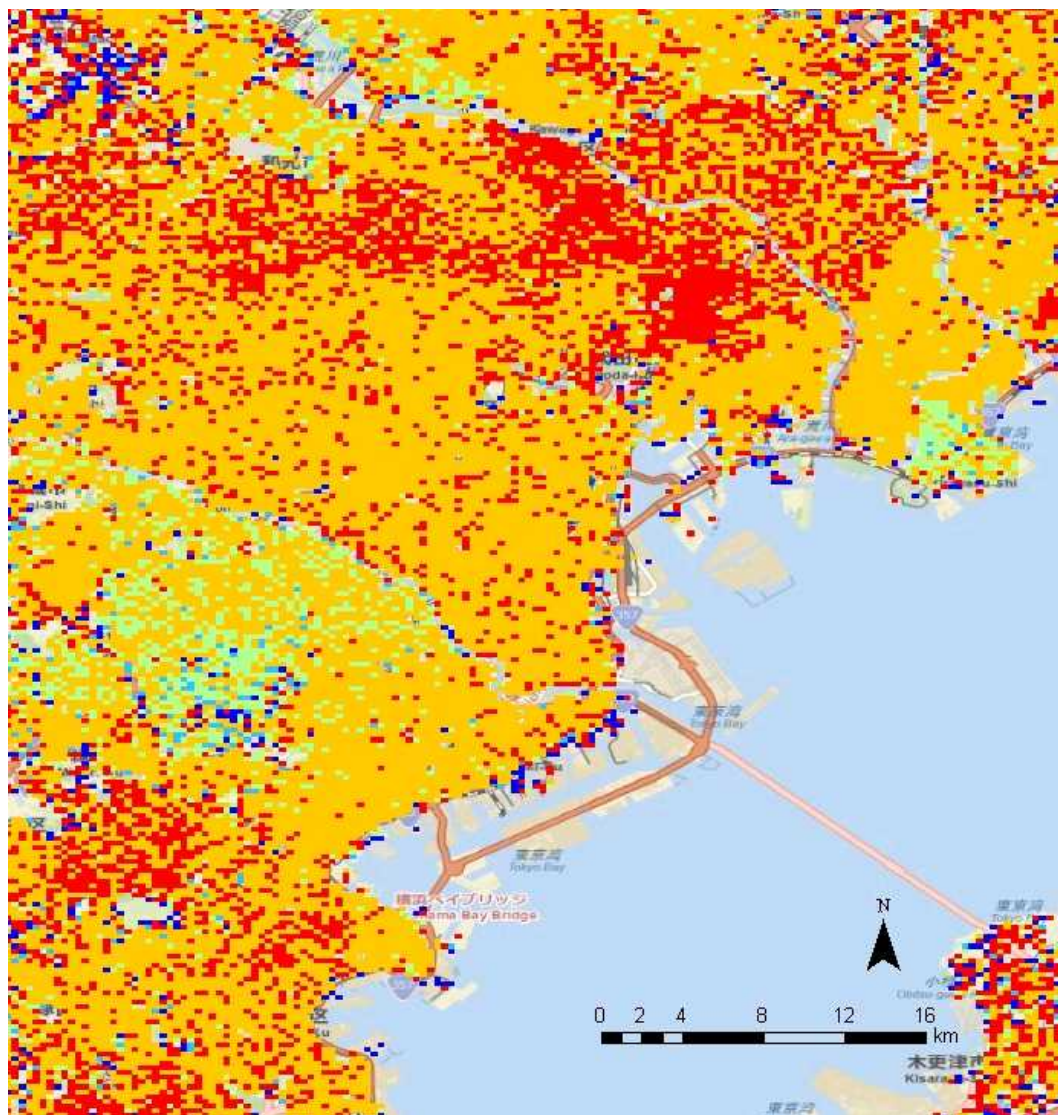


図 4-2：高齢者分布（5次メッシュ集計）

高齢者による買物弱者（食品売り場から 500m 以上離れている 65 歳以上の高齢者（駒木 [21]））を取り上げる。マイクロ人口統計は、世帯構成分布ならびに世帯人員分布が備わっており、高齢者を地図上から容易に抽出可能となる。また空間情報も備わっているため、距離や密度に関するデータの提供も容易である。これらのデータを利用して、GIS 上で高齢者の抽出を行い、買物弱者に該当する高齢者の分布状況を次のページに示した（図 4-3）。このように、建物・室を対象とした非集計化データを基に抽出を行うことで、既存統計では得ることのできなかった詳細な地域の抽出、視覚的かつ定量的な表現が可能である。なお、図 4.3 は抽出例として非集計化データの形で表現したが、本来プライバシーに関わるため抽出結果を集計し、個人が特定されないような結果で示すものとする。

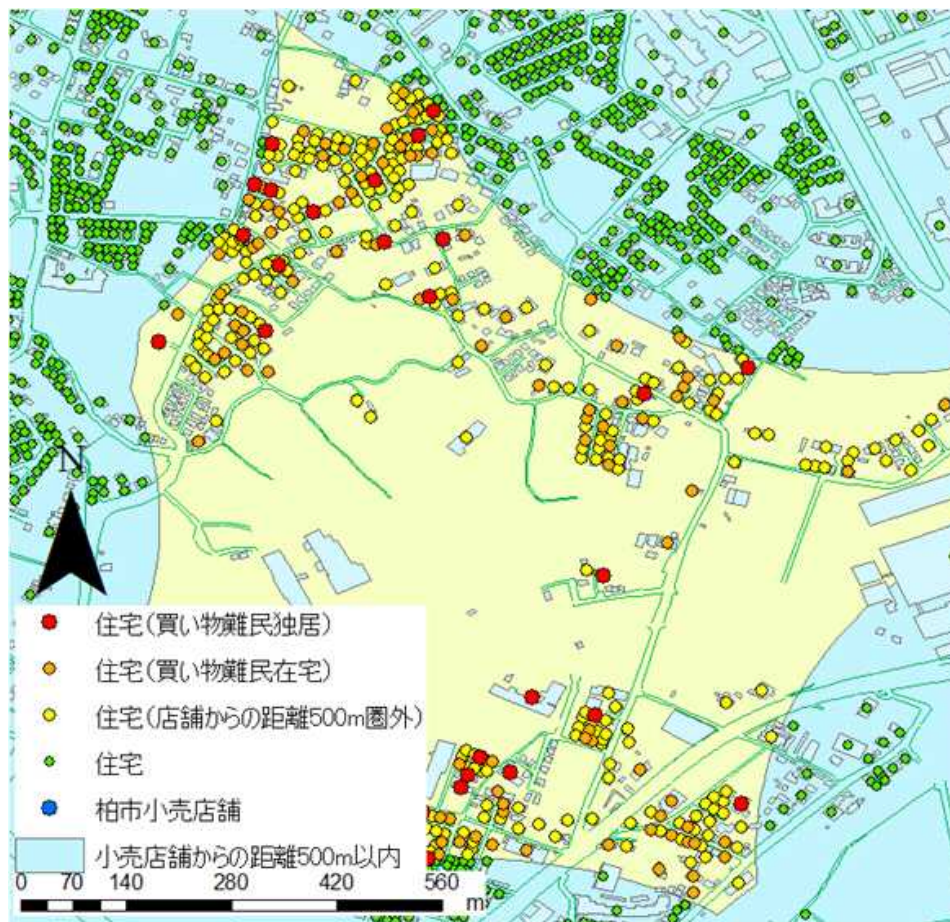


図 4-3：買い物弱者抽出（例）

上記で取り上げた買い物難民の他に、結合した年齢や家族構成から要介護者の有無、周辺住民の分布状況を理解できるため、福祉や介護サービスの効率的な提供・支援に役立つ情報提供が期待できる。また、周辺地域の世帯分布状況や居住者の年齢層からニーズや土地柄を汲みいれ、経済支援、商業施設の出店計画等への応用が期待できる。さらに、防災対策シミュレーションにマイクロジオデータの進出が考えられる。一昨年起きた東日本大地震以降、国民の防災意識が高まった。30年以内に高い割合で発生が予想される関東・東海を震源とする大地震に備え、詳細かつ効率的な対策が求められており、今後情報提供もさらにマイクロ化が進むと予想される。その点で、マイクロジオデータは被害想定や弱点エリアの抽出等詳細な情報提供を可能とし、貢献性が高いデータであると言える。

時代のニーズが刻々と変化していく中、試行錯誤しながら、いかに効果的な情報を作成し提供できるかと日々奔走している。本研究は、その一つの礎であり、精度を高め一日も早い実用化を目指す。今後、さらに研究を重ね、マイクロジオデータの普及に努めたいと考えている。

謝辞

本論文を作成するにあたり、多くの方々のご指導ご鞭撻なくして完成はあり得ませんでした。ここに皆様へお礼の言葉とさせていただきます。

まず、指導教官である柴崎亮介教授に厚く御礼申し上げます。研究ミーティングにおいて、私の発表に対し、二つ三つと返ってくる柴崎教授の助言により、思考が狭まることなく常に新しい視点を持ち研究活動が行え、その結果として本研究の作成にたどり着きました。私よりもご多忙にも関わらず疲れを一切見せず、いつも笑顔で迎え入れて頂いたことに、驚きとともに私自身も身が引き締まりました。空間情報学の分野において日本を代表する柴崎教授の下で研究生活を行うことができ、私にとって非常に価値のある時間でした。

また副指導教官の浅見泰司教授には、専門的な視点で鋭く指導して頂き、誠に感謝しております。手法の作成に的確なアドバイスを頂き、無事本論文を書き上げることができました。

秋山祐樹様には、本論文作成において一番私にお時間を割いて頂き、大変お世話になりました。膨大なデータ処理を必要とするためプログラミングの能力が必要でありながら、なかなか力が身に付かない私に対し、いつも親切にご指導して頂き、誠に感謝しております。場所を問わず、時に夜遅くまでご指導頂き、大変ご迷惑をおかけしました。今年度においては、マイクロ人口統計の全国整備を最低目標として研究生活を送りました。データ整備につきましては、最後まで多大なご協力を頂き、全国整備を遂げることができました。

仙石裕明様には、研究に関するご指導のみならず、多岐にわたって親身になって相談にのって頂き、苦しい時に非常に助けて頂き感謝しております。研究室の住民として、研究室を明るくして下さる太陽のような存在でした。私自身、疲労が溜まった時に幾度となく仙石さんの言葉に励まされました。また、与えられた課題をこなすことができず、負担をかけてしまう場面が多々あり、大変ご迷惑をおかけしました。私の無力さを痛感すると共に、優しく対応して頂いた仙石様の寛大さに心打たれました。

チーム秋山の一員として、貢献よりも迷惑をかけた事ばかりが目立つ形になってしまいましたが、二名の素晴らしい先輩の下で研究生活を送れたことを誇りに思います。

株式会社ゼンリンの関係者様には、本研究で利用した住宅地図データの提供に際して、多大なる協力を頂きました。心より御礼申し上げます。御社のますますのご発展を願っております。

柏市役所企画部情報政策課統計担当の阿部貴史様には、柏市の国勢調査に関する調査区単位の資料の提供に際して、お忙しい中、総務省や千葉県に交渉して頂き多大な協力を頂きました。御親切に対応頂き、検証における重要な資料を提供して頂いたことに深く感謝致します。

相田哲宏君、板橋孝一郎君、渡邊淳人君の三人の素晴らしい同期に恵まれ、常に後ろから追いかける形でしたが、非常に刺激を受け、研究活動を前進させることができました。相談にも乗って頂き、心が折れそうな場面で非常に助けられました。

駒場と柏の研究室の先輩方、後輩方、また秘書の方々、三年間の大変お世話になりました。理解ある皆様に出会えたことで、研究活動と陸上競技を最後まで続ける事ができました。研究科の中で最も恵まれた環境で過ごせたこと、幸せに思います。

最後に、私を信じて支えてくれた家族に感謝します。家族の助けがあったからこそ研究と、また夢を追いかけるランナーとして学生生活を走り続けることができたと思っております。本当にありがとうございました。

参考文献

- [1] 村上篤太郎 統計の読み方（第 2 回）人口編 情報の科学と技術 49 巻 7 号 pp.358-365
- [2] 常盤洋一 人口データの蓄積と分析 慧文社 2005.12 pp.15-17
- [3] 大友篤 国勢調査はどう使われるか 統計 2009.10 pp.25-32
- [4] 田代 則春 国勢調査をめぐる個人情報保護の諸問題 エストレーラ エストレーラ (145) 統計情報研究開発センター 2006-04 pp.2-17
- [5] 総務省ホームページ
http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_gyousei/daityo/gaiyou.html
- [6] Orcutt, G.H., et al.: Microanalysis of Socioeconomic Systems, A Simulation Study, Harper and Brothers, New York, 1961
- [7] 林良嗣 富田安夫 マイクロシミュレーションとランダム効用モデルを応用した世帯のライフサイクル住宅立地ー人口属性構成予測モデル 土木学会論文集 No395/ IV-4 1988.7 pp.85-94
- [8] 宮本和明 安藤淳 清水英範 非集計行動分析に基づく都市圏住居需要モデル 土木学会論文集 No365/IV-4 1986 pp.79-88
- [9] 稲垣 誠一 日本の将来社会・人口構造分析 財団法人日本統計協会
- [10] 杉木直 世帯空間分布予測 マイクロシミュレーションシステムにおける基準年データの計画交通研究会：都市モデルを用いた都市・交通政策評価に関する研究会 第 6 回 2009.2
- [11] 杉木直 宮本和明 北詰恵一 マイクロシミュレーション都市モデルのための非集計化世帯・人口データの作成に関する研究
- [12] 田近栄治 古谷泉生 税制改革のマイクロ・シミュレーション分析 現代経済学の潮流 2003 東洋経済新報社 2003

- [13] 花岡和聖 動的な空間的マイクロシミュレーションモデルを用いた社会シミュレーション-京町家の取り壊し分析を事例に- 地学雑誌 118(4) 2009 pp646-664
- [14] 高阪宏行 国勢調査小地域統計による都市地域分類に関わる諸問題 エストレーラ (202)統計情報研究開発センター 2011.01 pp2-19
- [15] 玉川英則 土地利用比率の同質性からみた最適メッシュ規模に関する考察 日本都市計画学会学術研究論文集 22 pp.229-234
- [16] 青木義次 集計単位問題についてのノート 総合都市開発 第 65 号 1998 pp17-23
- [17] 田頭直人 空間集計問題ーデータを空間的に集計することによるモデル推定への影響 日本都市計画学会学術研究論文集 1990.10 pp361-366
- [18] 田頭直人 岡部篤行 空間集計問題：地区集計バイアスとその除去 統計情報研究開発センター 2000.3 pp1-9
- [19] 伊藤薫 情報化時代の人口統計：人口統計の作成者と利用者の立場から Review of economics and information studies Review of economics and information studies 2(1/2/3/4), 370-375, 2001-03-01 岐阜聖徳学園大学
- [20] 平成 22 年度 地理空間情報に係る個人情報該当性等に関する調査 報告書 国土交通省国土計画局 2011.3 pp.127-245
- [21] 駒木伸比古 フードデザートエリアを作成する。ーGIS を用いたエリア抽出方法 地理 55-8 2010.10 8 pp.25-32