

# ブートストラップ法による 1世帯当たり平均所得金額の 検証について

# 1. ブートストラップ法について

ブートストラップ法は、抽出された標本からさらにサンプリングを行うことにより、理論式での評価が困難であった統計量の分散等を評価するといったことに用いられる。ブートストラップ法を用いて、各推計方法による1世帯当たり平均所得金額（以下「平均所得」という。）の検証を行った。

## 方法

- 都道府県（指定都市） $k$ における所得票調査単位区の抽出率を  $f(k)$ 、単位区数を  $m(k)$  としたときの都道府県（指定都市） $k$  ごとのブートストラップ標本サイズ  $s(k)$  は  $(m(k) - 1)/(1 - f(k))$  とする。
- 大きさ  $s(k)$  のブートストラップ標本を、元の所得票調査単位区から復元抽出し、現行推計、新推計②及び新推計③による平均所得を再計算する。
- これを200回繰り返して行う。
- なお、新推計③の拡大乗数を作成する際に用いる（層別）世帯票有効回答世帯数については、別途、世帯票調査地区からブートストラップ標本を抽出し、作成した。

## 検証内容

- 200回のうち、新推計②及び新推計③による結果と比べ、現行推計による結果が何回高いか。
- 200回行った結果、現行推計による結果の平均所得が新推計②及び新推計③による結果の平均所得よりどの程度高い、あるいは低い値となるか。また、現行推計、新推計②及び新推計③における分散、標準誤差、標準誤差率及び平均二乗誤差はどの程度か。
- 現行推計、新推計②及び新推計③による200回分の結果のヒストグラムを作成。
- 現行推計による結果と新推計②及び新推計③による結果の散布図を作成。

## 2. 検証結果

### ブートストラップ200回実行結果

	平成21年所得			平成26年所得		
	現行推計	新推計②	新推計③	現行推計	新推計②	新推計③
現行推計 > 新推計②又は新推計③	－	198	200	－	200	200

(単位：件数)

	平成21年所得			平成26年所得		
	現行推計	新推計②	新推計③	現行推計	新推計②	新推計③
ブートストラップ平均所得	550.2	540.1	533.4	542.3	514.1	528.3
現行推計 - 新推計②又は新推計③ (上記の値)	－	10.1	16.8	－	28.2	14.0
最小所得	540.6	527.6	521.1	510.5	493.3	500.5
最大所得	564.5	553.7	548.7	565.0	532.3	549.9
※参考 元の標本の平均所得	549.6	533.2	533.3	541.9	513.0	529.1
分散	23.8	19.5	23.9	103.0	49.6	93.5
標準誤差	4.9	4.4	4.9	10.1	7.0	9.7
標準誤差率	0.9%	0.8%	0.9%	1.9%	1.4%	1.8%
平均二乗誤差	24.0	67.4	23.8	102.7	50.5	93.7

(単位：万円)

## 2. 検証結果（続き）

### ポイント1 | 分散、標準誤差及び標準誤差率の大きさ

- 分散、標準誤差及び標準誤差率は、現行推計と新推計③で同程度の値となった。新推計②は、現行推計及び新推計③と比較して、小さい値となった。

⇒ **新推計②が（若干）優勢**

	平成21年所得			平成26年所得		
	現行推計	新推計②	新推計③	現行推計	新推計②	新推計③
ブートストラップ平均所得（万円）	550.2	540.1	533.4	542.3	514.1	528.3
分散	23.8	<b>19.5</b>	23.9	103.0	<b>49.6</b>	93.5
標準誤差	4.9	<b>4.4</b>	4.9	10.1	<b>7.0</b>	9.7
標準誤差率	0.9%	<b>0.8%</b>	0.9%	1.9%	<b>1.4%</b>	1.8%

いずれの年次でも新推計②で小さい値となる

## 2. 検証結果（続き）

### ポイント2 | 安定性

- 元の標本の平均所得とブートストラップ平均所得を比較すると、平成21年所得の新推計②において、かい離が大きい。
- 平均二乗誤差は、現行推計と新推計③で同程度の値となった。新推計②は、現行推計及び新推計③と比較して、平成21年所得では大きくなり、平成26年所得では小さくなった。

※資料2「第4回WGでの委員からの御質問に対する回答について」にある平成23年から27年の新推計②及び新推計③の関係も考慮すると、平成21年所得は、拡大乗数と所得の関係性が他の年次とは異なる可能性があり、特殊な結果となっていることが考えられる。  
なお、その原因として所得票有効回答世帯数の不安定性が疑われる。

⇒ **新推計②は安定性に疑義があることから、現行推計及び新推計③が優勢**

（単位：万円）

平成21年所得の新推計②のみ かい離が大きい	平成21年所得			平成26年所得		
	現行推計	新推計②	新推計③	現行推計	新推計②	新推計③
ブートストラップ平均所得	550.2	540.1	533.4	542.3	514.1	528.3
元の標本の平均所得	549.6	533.2	533.3	541.9	513.0	529.1
平均二乗誤差	24.0	67.4	23.8	102.7	50.5	93.7

平成21年所得では新推計②が最も大きい

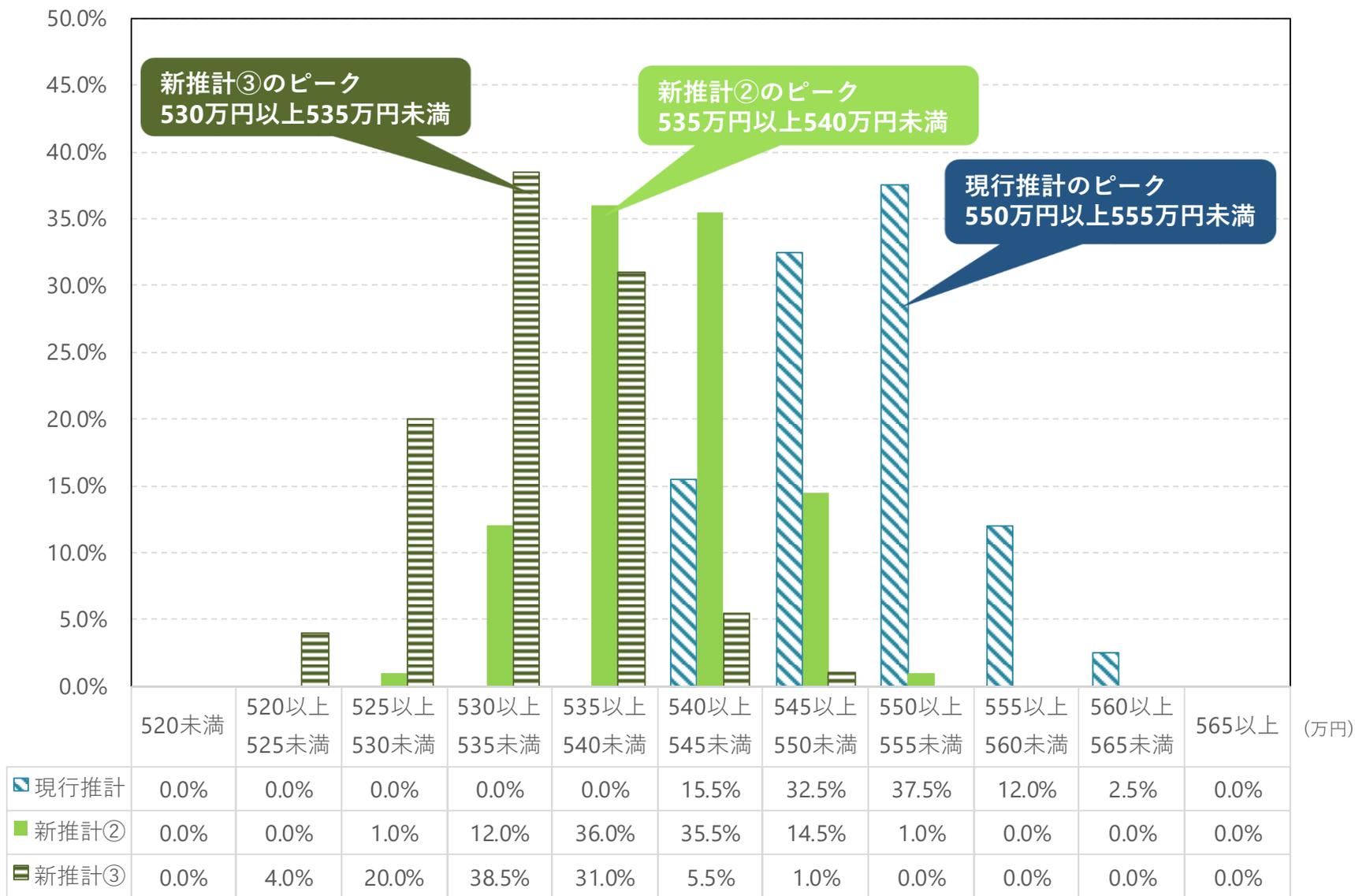
平成26年所得では新推計②が最も小さい

### ポイント 3 | 継続性

- 平均所得分布をみると、新推計②と新推計③は現行推計よりも低い階級にピークがある。
  - 散布図をみると、現行推計に比べ、平成21年所得では新推計②、新推計③の順に平均所得が低く、平成26年所得では新推計③、新推計②の順に平均所得が低くなっている。
- ⇒ **継続性の観点から現行推計が優勢**

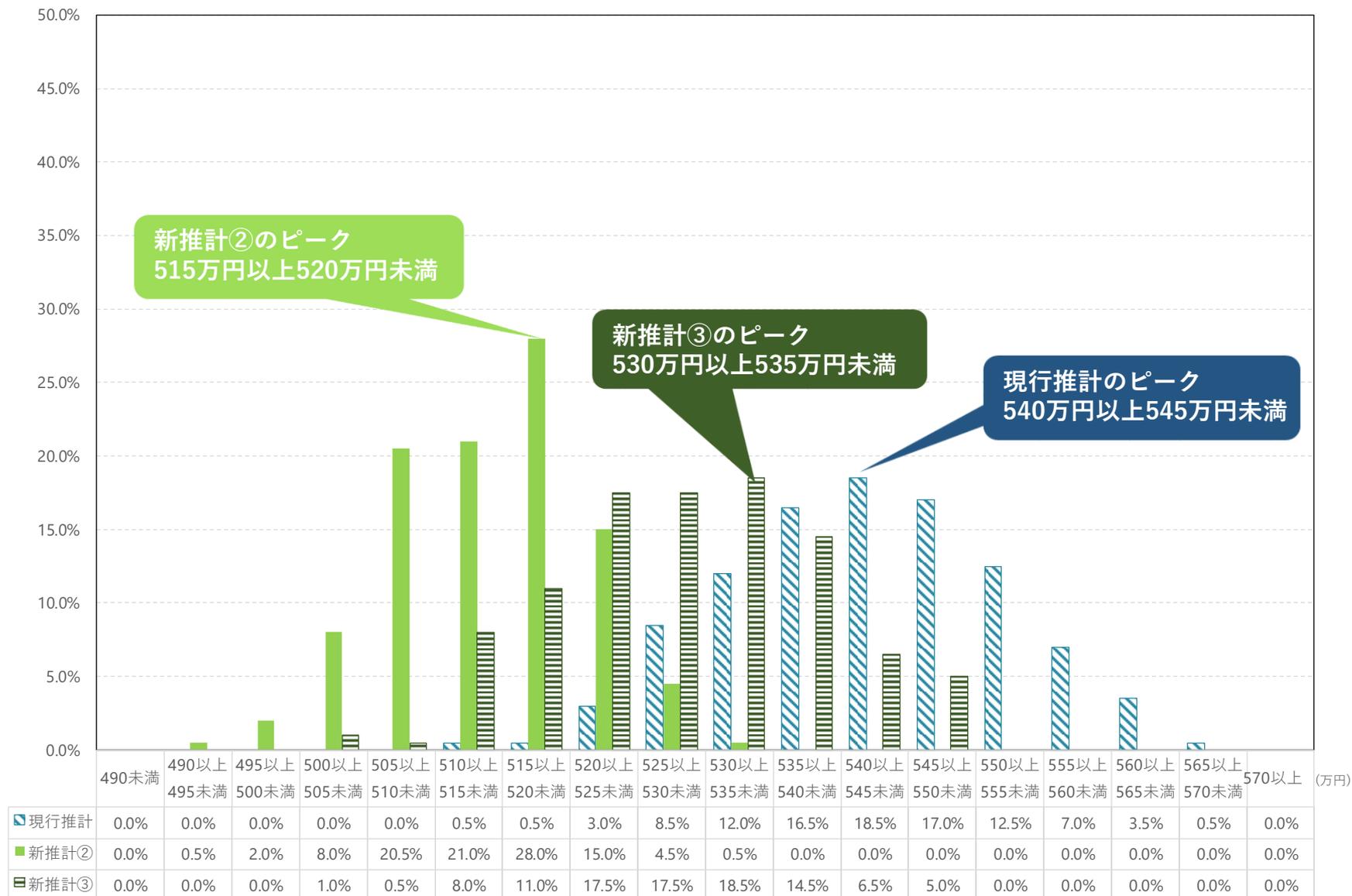
## 2. 検証結果（続き）

平成21年所得 ブートストラップ200回 平均所得分布



## 2. 検証結果（続き）

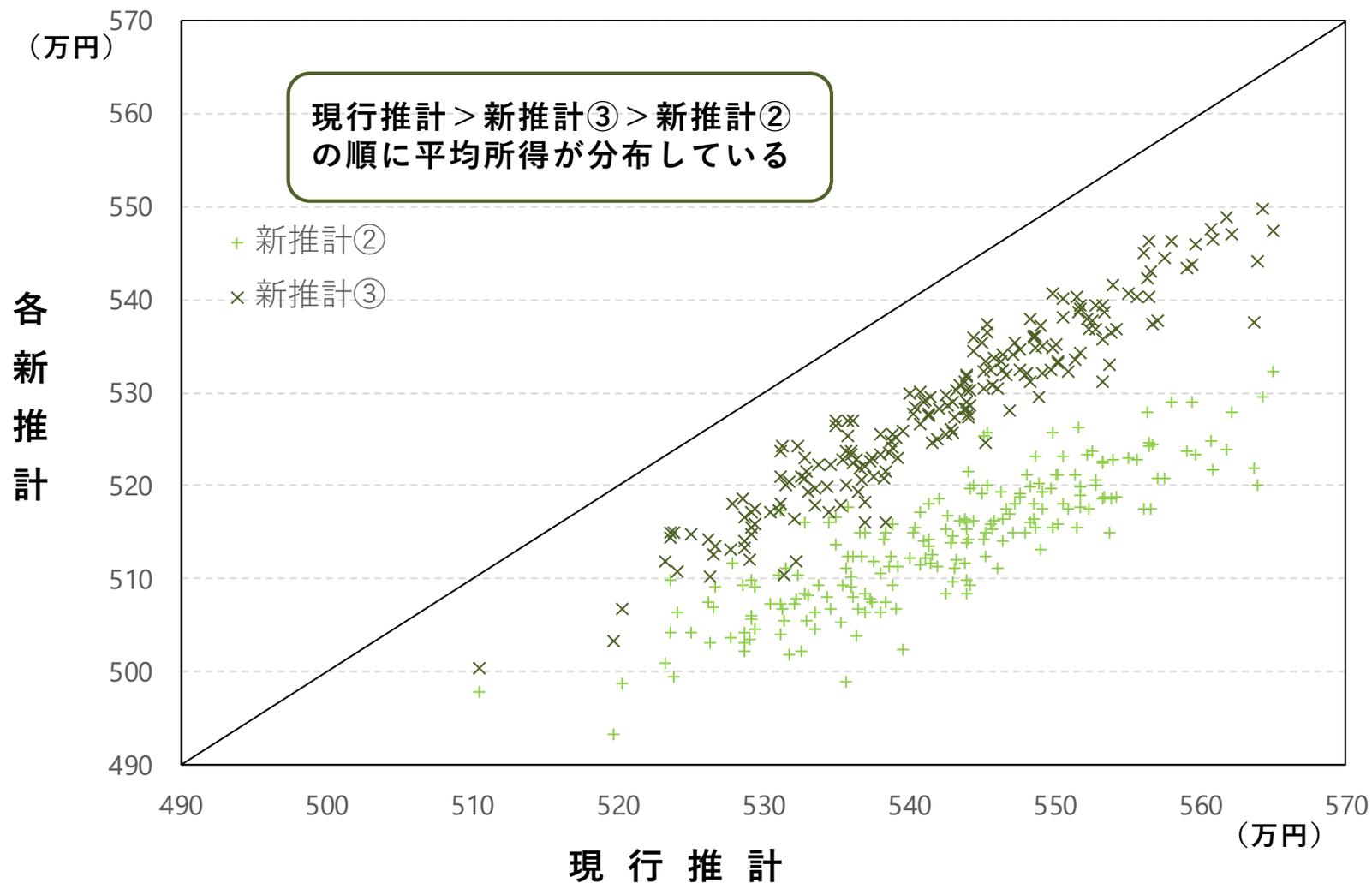
### 平成26年所得 ブートストラップ200回 平均所得分布





## 2. 検証結果（続き）

平成26年所得 ブートストラップ200回 散布図



## 2. 検証結果（続き）

ポイント 1 | 分散、標準誤差及び標準誤差率の大きさ

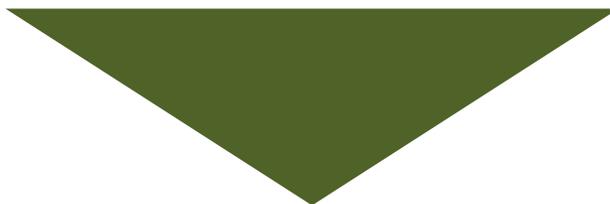
⇒ 新推計②が優勢

ポイント 2 | 安定性

⇒ 現行推計及び新推計③が優勢

ポイント 3 | 継続性

⇒ 現行推計が優勢



総合的にみて、新推計②又は新推計③のいずれかの方法を採用すべきという積極的な根拠は得られなかった。