

合県モデルと区割人口頑健性による選挙制度の評価と提言

文教大学 情報学部
堀田 敬介

Outline

1. 日本の国政選挙

- 一票の格差と憲法・法律（公職選挙法ほか）
- 定数配分・区割画定はどのように実施されてきたか

2. 現行区割と議席配分・区割画定最適化

- 現行区割（0増5減）のまずい点はどこか
- 議席配分最適化・区割画定最適化

3. 合県モデルと人口頑健性

- 合県モデルによる格差縮小効果
- 最適区割列挙による人口頑健性評価

4. まとめと提言

Outline

1. 日本の国政選挙

- 一票の格差と憲法・法律（公職選挙法ほか）
- 定数配分・区割画定はどのように実施されてきたか

2. 現行区割と議席配分・区割画定最適化

- 現行区割（0増5減）のまずい点はどこか
- 議席配分最適化・区割画定最適化

3. 合県モデルと人口頑健性

- 合県モデルによる格差縮小効果
- 最適区割列挙による人口頑健性評価

4. まとめと提言

一票の（最大）格差

● 最高裁判決歴

－ 衆議院議員小選挙区制度（1994年～）

- 1996年衆院選（1996/1/20選挙） **2.309倍** 合憲
 - 2000年衆院選（2000/6/25選挙） **2.471倍** 合憲
 - －（2000年 国勢調査）
 - －（2002年 区割改定： → **2.064倍**）
 - 2005年衆院選（2005/9/11選挙） **2.171倍** 合憲
 - －（2005年 国勢調査）
 - －（2006年 区割見直議論 → 結論：変更せず） ↓高裁：違憲4・違憲状態3
 - 2009年衆院選（2009/8/30選挙） **2.310倍** **違憲状態** 合憲3
 - －（2010年 国勢調査）
 - －（2011年 区割改定：大震災により中断） ↓高裁：違憲12・違憲状態2
 - 2012年衆院選（2012/12/16選挙） **2.428倍** **違憲の恐れ...** 合憲0
 - －（2013年 区割改定案勧告：0増5減案（2013.3.28）） 2013年内に判決か？
 - －（2013年 「0増5減」実現する区割法（改正公職選挙法）可決（2013.6.24））
- **1.998倍** [2010国勢調査人口] 何故か皆、終わった気になってる...!?

選挙区割画定に関する法律

- 日本国憲法

- 第14条 (すべて国民は、法の下に平等であつて...)
- 第43条2項 (両議院の議員の定数は、法律でこれを定める)
- 第46条 (参議院議員の任期は、六年とし、三年ごとに議員の半数を改選...)
- 第47条 (選挙区、投票の方法その他両議院の議員の選挙に関する事項は、法律で...)

- 公職選挙法

- 第13条 <衆議院議員の選挙区>
- 第14条 <参議院選挙区選出議員の選挙区>
- 別表第1<衆議院小選挙区>， 第2 <衆議院比例区>， 第3 <参議院選挙区>

- 公職選挙法施行令

- 衆議院議員選挙区画定審議会設置法

- 衆議院議員選挙区画定審議会設置法施行令

日本の国政選挙制度

「議席配分」と「区割画定」の両方を考慮する必要があるここが研究対象. 特に「区割画定」は最適化を用いる限界格差の概念や解列挙などが必須

選挙実施前に必要なこと



議席配分	必要	必要	必要	不要
区割画定	必要	不要	不要	不要

政策決定・メディア批判・裁判はこのみを対象・考慮が多い → 何故か？ 画定も含めると「**数学的に難しくて**」よくわからないから

※本来 **同時に考慮** する必要有り → **最適化(限界格差)**と**列挙(作成支援)**

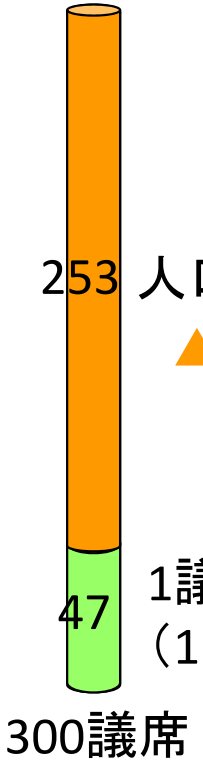


区割画定作業の進み方

注:「0増5減」
採用前までの話

Step1: 各都道府県への 議席配分

1 + 人口比例
(衆議院議員選挙区画定審議会設置法
第三条第2項 より)



Step2: 都道府県毎の 区割画定

- 区割の作成方針
- 1. 区割り基準
 - 2. 作業手順

議席配分
⇒ **最適化**による**限界値**導出

区割画定
⇒ **最適化**による**限界値**導出

- ※**限界値**がわかると**何が嬉しい**のか？
- これ以上縮小できないという数学的保証があるので、格差縮小をどれだけ頑張ったか(頑張らなかつたか)がわかる
 - ゲリマンダーの回避・阻止・検証に使える

Outline

1. 日本の国政選挙

- 一票の格差と憲法・法律（公選法）
- 定数配分・区割画定はどのよう

問題点

- ✓ 2002区割をもとにしているため
人口比例ではない
- ✓ 「作成方針」が**最小の2倍未満**になり、全国平均からの乖離・1倍への道筋が遠のく...

2. 現行区割と議席配分・区割画定最適化

- 現行区割（0増5減）のまずい点はどこか
- 議席配分最適化・区割画定最適化

3. 合県モデル

- 合県モデル
- 最適区割列

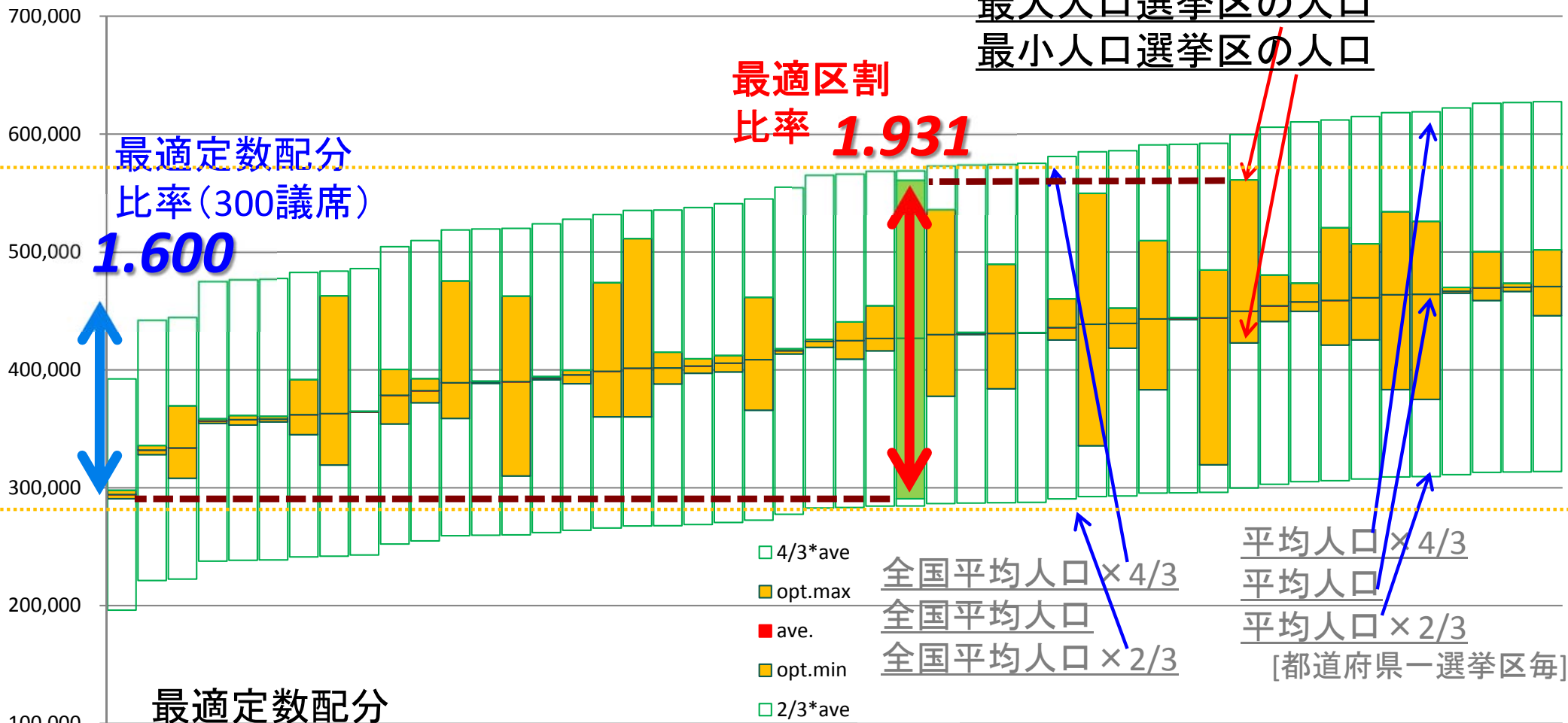
4. まとめと提言

【「0増5減」作成方法】

基本的に『**2002年区割**（2000人口を1+LRMで定数配分し区割）』をもとにして、
『**鳥取県の2議席を維持**』、『**5県を議席減して区割再編**』し、
『**2010人口最小選挙区となる鳥取選挙区の2倍未満に全てをおさめる**』よう、ひっかかる区割を中心に再編。その結果
17都県37選挙区変更（変更前42選挙区）で**1.998倍**
分割市区町村数**88**（=97-8）

最適化による結果と効果

population



最適定数配分
配分議席

JPN

最適区割
分割市区郡数=15

2	3	3	4	4	2	3	4	3	3	2	5	3	3	2	6	3	5	5	2	5	7	5	7	2	4	300	13	5	21	2	17	30	6	20	3	14	16	4	3	12	11	4	3	3	5	3	8
鳥取県	香川県	和歌山県	長崎県	愛媛県	島根県	秋田県	山口県	富山県	宮崎県	高知県	岡山県	山形県	石川県	徳島県	新潟県	大分県	栃木県	群馬県	福井県	福島県	広島県	岐阜県	茨城県	佐賀県	鹿児島県	全国	兵庫県	長野県	神奈川県	山梨県	愛知県	東京都	大阪府	岩手県	千葉県	埼玉県	熊本県	青森県	北海道	福岡県	三重県	沖縄県	奈良県	宮城県	滋賀県	静岡県	

Ref. USA

House of Representatives [435 members]

435 seats are elected from single-seat constituency system

1st phase

Apportionment

to 50 states
by Hill method

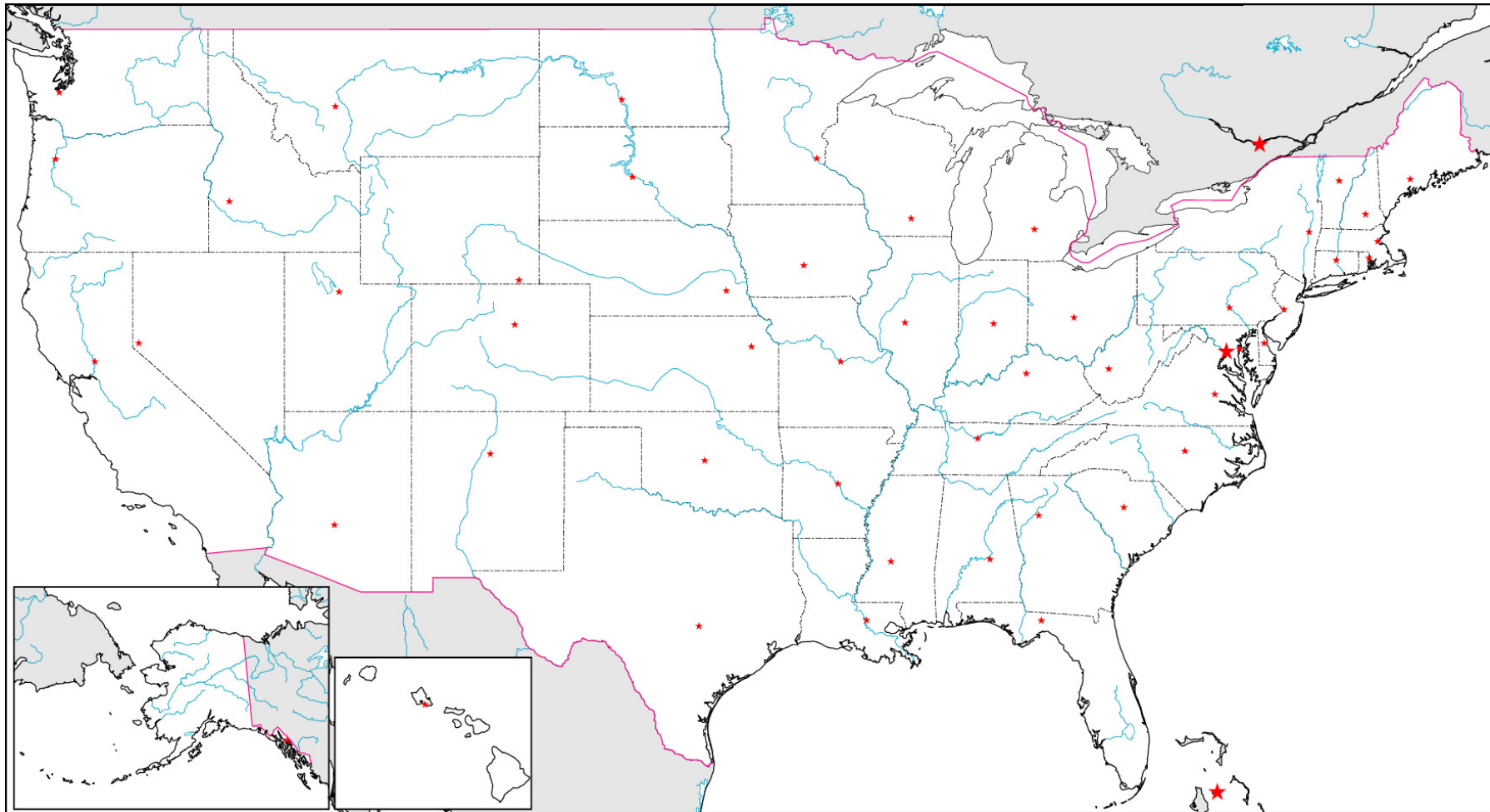
ratio	1.827	1.885
max	902,195	994,416
min	493,782	527,624
census	2000	2010

2nd phase

Districting

for each state

about **1.885**
2010



Outline

1. 日本の国政選挙

- 一票の格差と憲法・法律（公職選挙法ほか）
- 定数配分・区割画定はどのように実施されてきたか

2. 現行区割と議席配分・区割画定最適化

- 現行区割（0増5減）のまずい点はどこか
- 議席配分最適化・区割画定最適化

3. 合県モデルと人口頑健性

- 合県モデルによる格差縮小効果
- 最適区割列挙による人口頑健性評価

4. まとめと提言

選挙区をつくるための原則

● 原則 (日本で必要と思われる条件)

1. 選挙区は一票の格差がないようにつくる
2. 選挙区は都道府県境界をまたがない
3. 選挙区には飛び地を作らない
4. 選挙区の要素は市区郡とする
5. 選挙区は地域事情を考慮してつくる

0増5減 区割	2002 区割	最適 区割
△	×	△
◎	◎	◎
◎	○	◎
△	△	○
△?	△?	△?

(=地勢, 交通, 歴史的沿革, 人口動向その他の自然的社会的条件) cf.「区割り案の作成方針」

現行

if
2が絶対条件

then

議席配分

Input: 総議席, 47都道府県人口
Output: 都道府県への議席配分

区割画定

Input: 配分議席, 人口 (各47)
Output: 区割 (各47)

の順番で1,3~5を考慮しつつ選挙区をつくる

or

根本・堀田(2003)の格差最小配分法

(議席配分, 区割画定を同時に解く)

else

合県, 道州制などの都道府県以外の枠組み, etc.

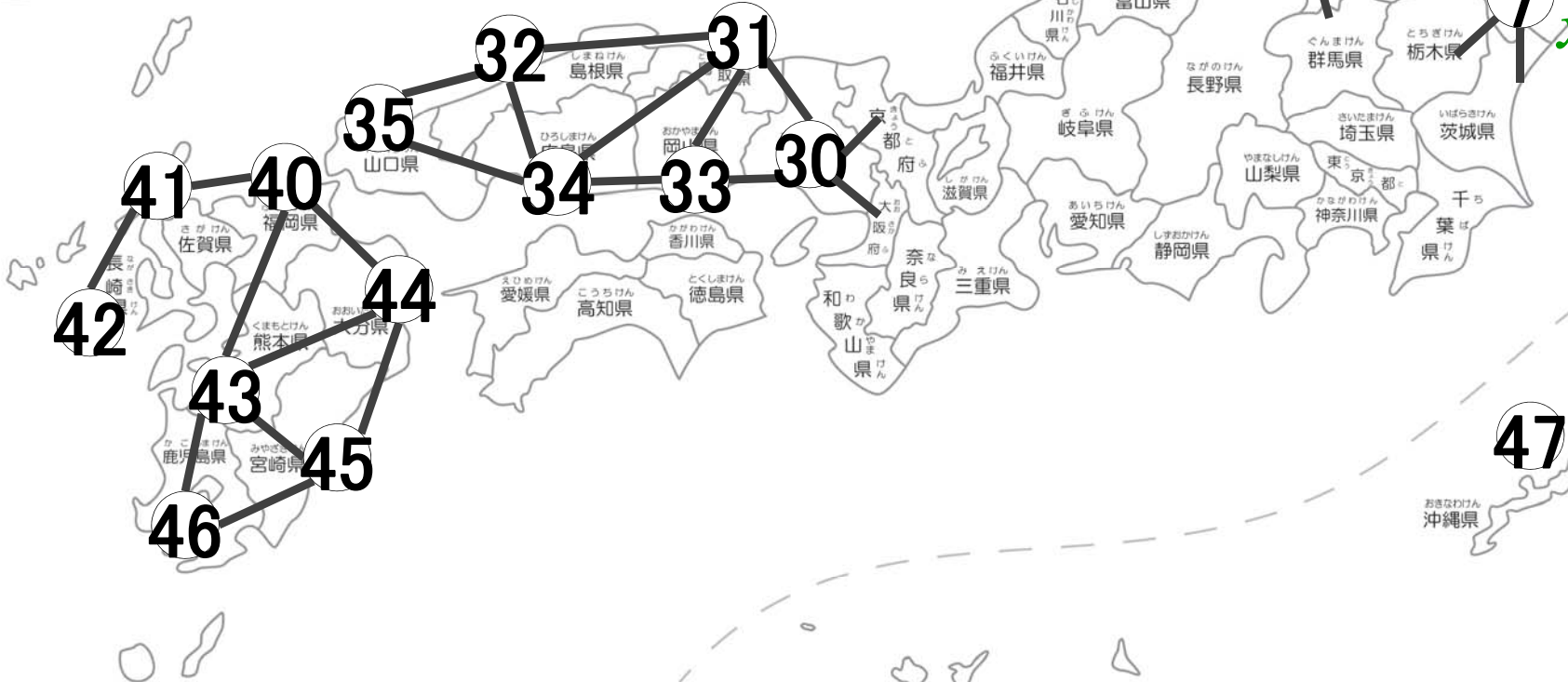
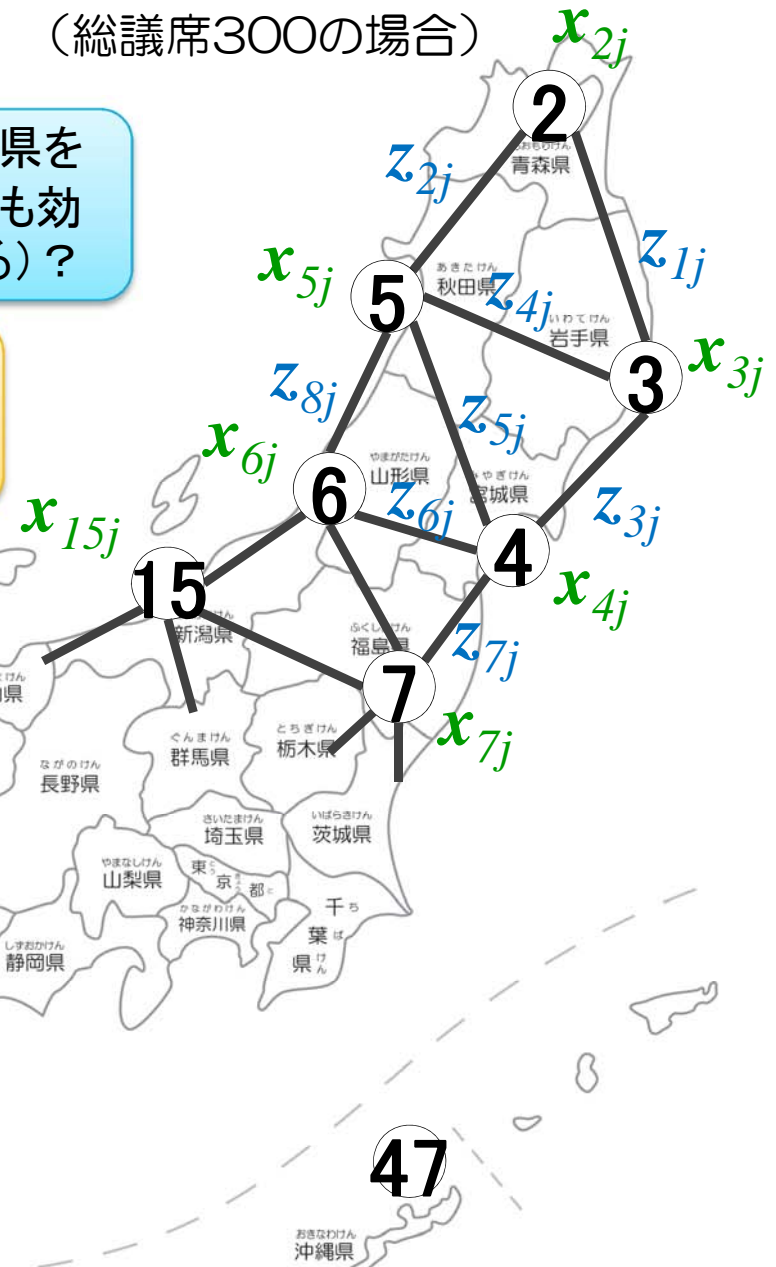
合県モデル (議席配分に対する) (総議席300の場合)

2都道府県 併合モデル

『47都道府県の内, 1箇所だけ隣接県を
合併させてよい』としたら, どこが最も効
果が高い(一票の格差を縮小できる)?

47都道府県への**限界(最適)**
定数配分=**1.600**倍

合県は効果が
ある? or ない?



合県の評価

(議席配分)

128,056,026

No	名称	人口	比例	470.091	470.091	470.091	470.091	470.091	470.091	470.091	470.091	470.091	470.091	470.091	470.091	470.091	470.091	470.091	470.091	470.091	470.091		
				1.416	1.416	1.416	1.416	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598		
				鳥取+岡山	鳥取+島根	兵庫+鳥取	鳥取+広島	長野+静岡	香川+愛媛	島根+広島	富山+石川	富山+岐阜	茨城+栃木	新潟+長野	大分+宮崎	栃木+群馬	新潟+富山	山梨+静岡	兵庫+岡山	岡山+広島	徳島+香川	富山+長野	福島+栃木
				6	3	14	8	13	6	8	5	7	11	10	5	9	8	10	17	11	4	7	9
31	鳥取県	588,418	1.379	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
32	島根県	716,354	1.678	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
39	高知県	764,596	1.791	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
36	徳島県	785,873	1.841	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2
18	福井県	806,470	1.889	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
41	佐賀県	849,709	1.991	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
19	山梨県	862,772	2.021	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
37	香川県	995,779	2.333	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
30	和歌山県	1,001,261	2.346	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	秋田県	1,085,878	2.544	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16	富山県	1,093,365	2.561	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
45	宮崎県	1,135,120	2.659	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	山形県	1,168,789	2.738	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	石川県	1,170,040	2.741	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
44	大分県	1,196,409	2.803	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	岩手県	1,330,530	3.117	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	青森県	1,373,164	3.217	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
47	沖縄県	1,392,503	3.262	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
29	奈良県	1,399,978	3.280	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
25	滋賀県	1,410,272	3.304	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
42	長崎県	1,426,594	3.342	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
38	愛媛県	1,430,957	3.352	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
35	山口県	1,451,372	3.400	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
46	鹿児島県	1,706,428	3.998	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
43	熊本県	1,817,410	4.258	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
24	三重県	1,854,742	4.345	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
33	岡山県	1,944,986	4.557	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	5	5	5	5
9	栃木県	2,007,014	4.702	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	0	5	5	5	5	5	5	0
10	群馬県	2,008,170	4.705	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	福島県	2,028,752	4.753	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
21	岐阜県	2,081,147	4.876	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
20	長野県	2,152,736	5.043	5	5	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5
4	宮城県	2,347,975	5.501	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
15	新潟県	2,374,922	5.564	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0	6	6	0	6	6	6	6	6	6	6
26	京都府	2,636,704	6.177	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
34	広島県	2,860,769	6.702	7	7	7	0	7	7	0	7	7	7	7	7	7	7	0	7	7	7	7	7
8	茨城県	2,968,865	6.955	7	7	7	7	7	7	7	7	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
22	静岡県	3,765,044	8.820	9	9	9	9	0	9	9	9	9	9	9	9	9	0	9	9	9	9	9	9
40	福岡県	5,072,804	11.884	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
1	北海道	5,507,456	12.902	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
28	兵庫県	5,589,177	13.094	13	13	0	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	0	13	13	13	13	13
12	千葉県	6,217,119	14.565	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
11	埼玉県	7,194,957	16.856	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
23	愛知県	7,408,499	17.356	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
27	大阪府	8,862,896	20.763	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
14	神奈川県	9,049,500	21.200	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
13	東京都	13,161,751	30.834	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
				294	297	286	292	287	294	292	295	293	289	290	295	291	292	290	283	289	296	293	291

(総議席300のとき)

都道府県毎議席配分

限界(最適) = 1.600倍

(この後区割画定)

2県合併議席配分

限界(最適) = 1.416倍

(この後区割画定)



合県の評価（区割画定）

最適区割
「島根」2, 「鳥取」2

島根県
2 議席

max : 358,816
min : 357,538
ratio : 1.004

鳥取県
2 議席

max : 297,781
min : 290,637
ratio : 1.025

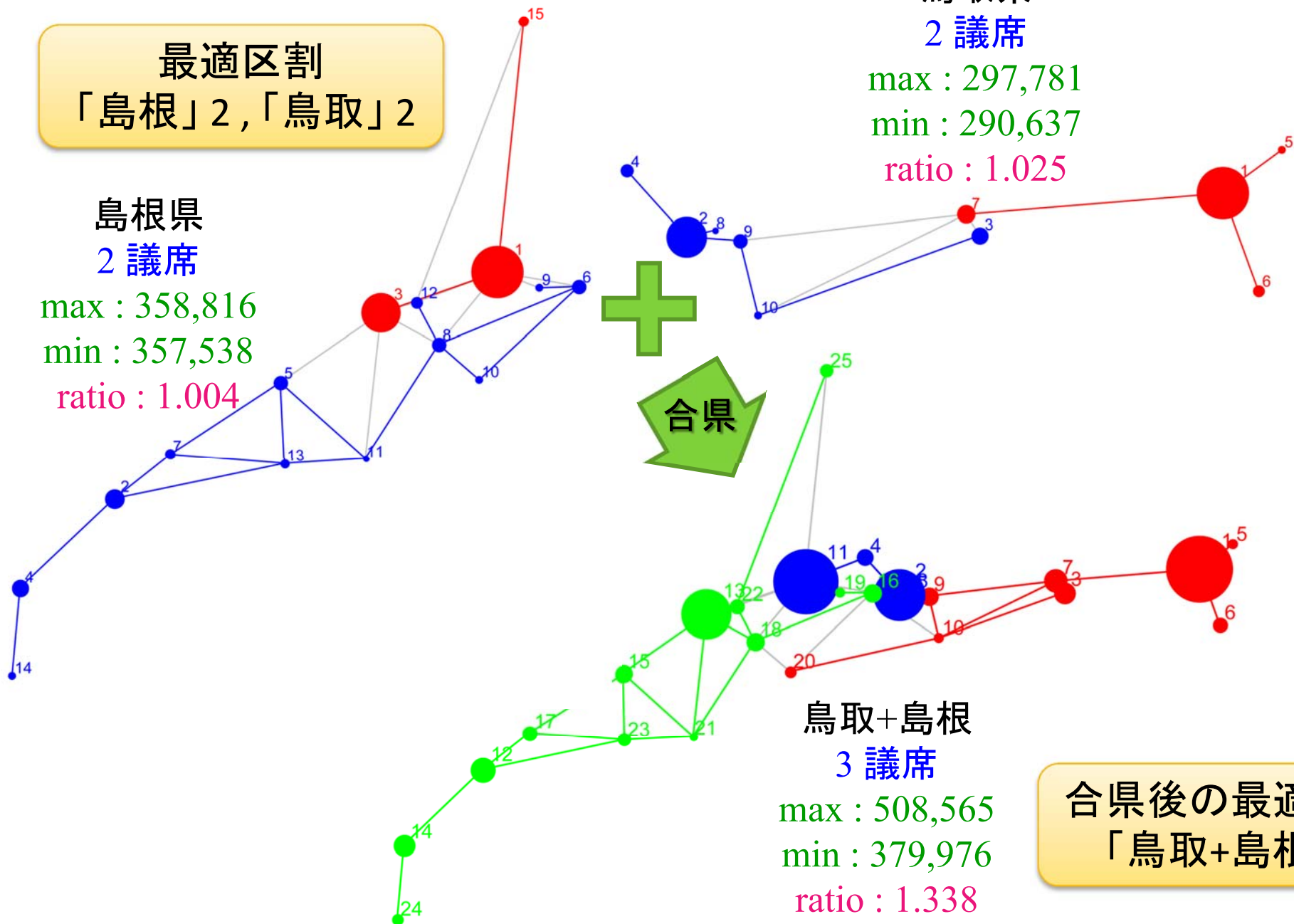


合県

鳥取+島根
3 議席

max : 508,565
min : 379,976
ratio : 1.338

合県後の最適区割
「鳥取+島根」3



最適区割 (47都道府県)

(300議席)

pop.

700,000

600,000

500,000

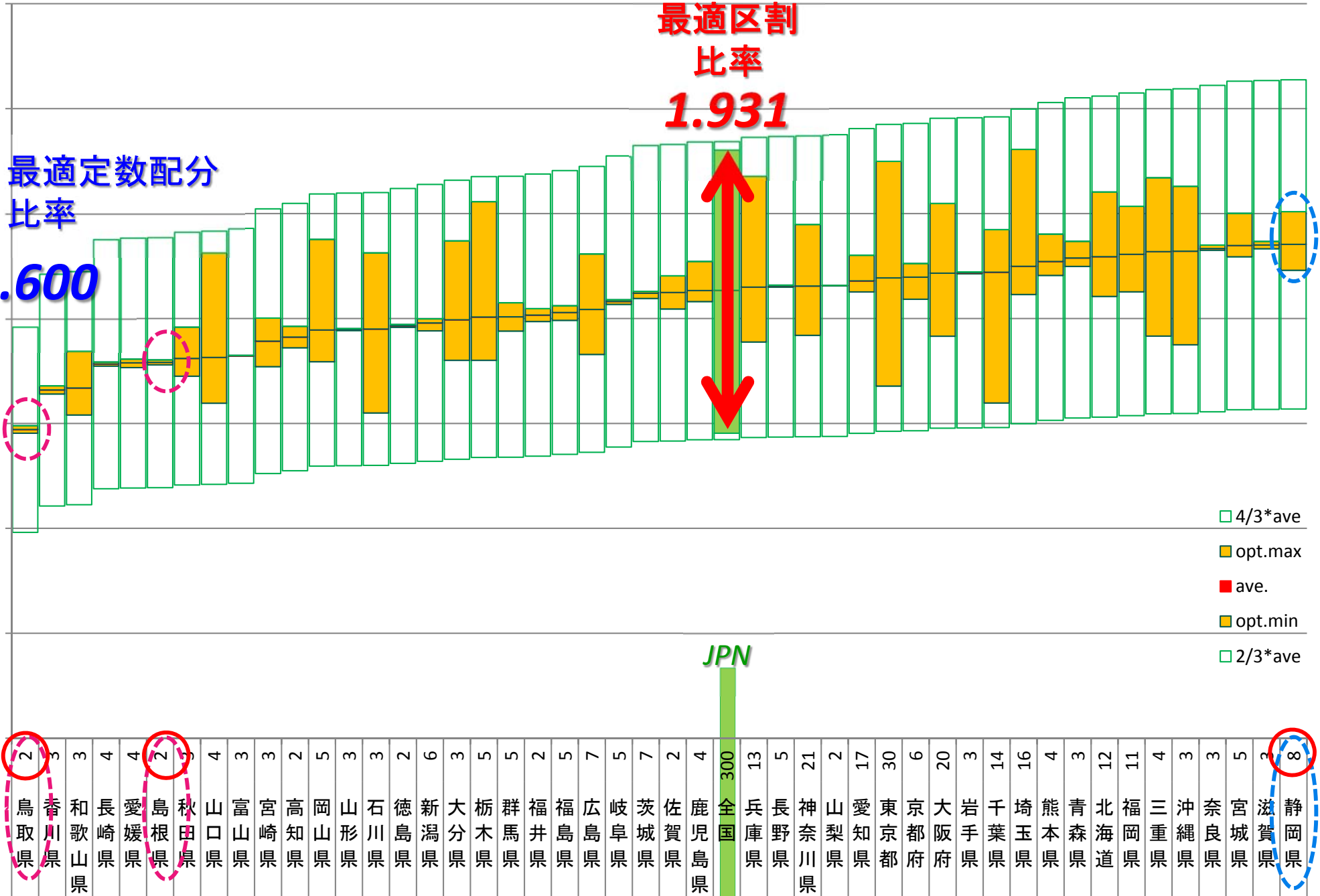
400,000

300,000

200,000

100,000

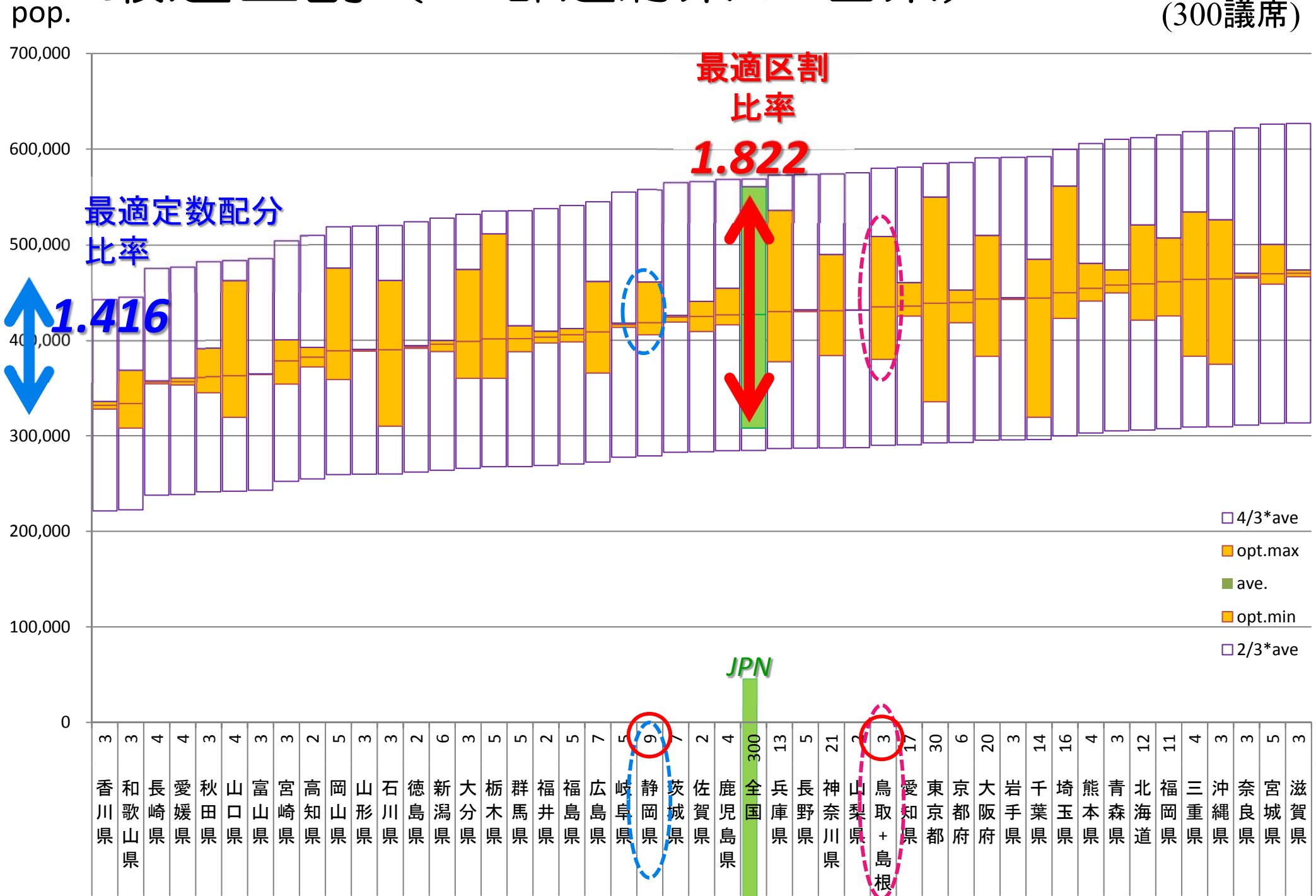
0



- 4/3*ave
- opt.max
- ave.
- opt.min
- 2/3*ave

最適区割 (45都道府県+1合県)

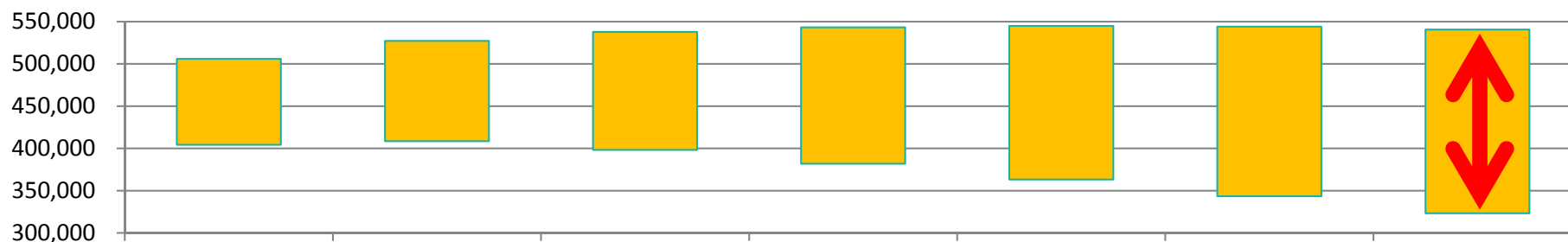
(300議席)



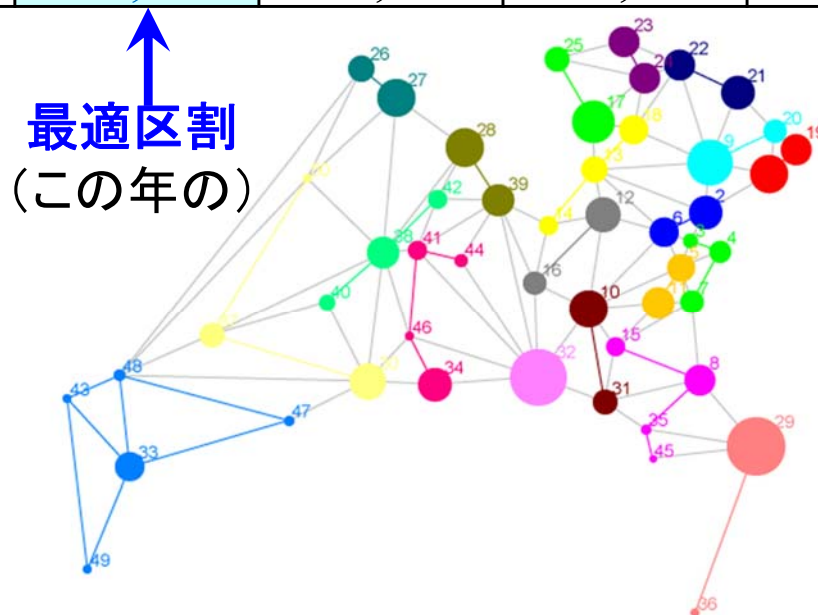
人口頑健性

最適区割(2010人口)

(推計人口2015—2040)



year	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
ratio	1.251526	1.290314	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
max. pop.	505,912	527,203	537,766	543,150	544,911	543,960	540,589
min. pop.	404,236	408,585	398,199	381,814	363,245	343,401	323,213



一票の格差(県内)は
人口変化に伴い悪化



最適でなくても、
人口変化に頑健な区割

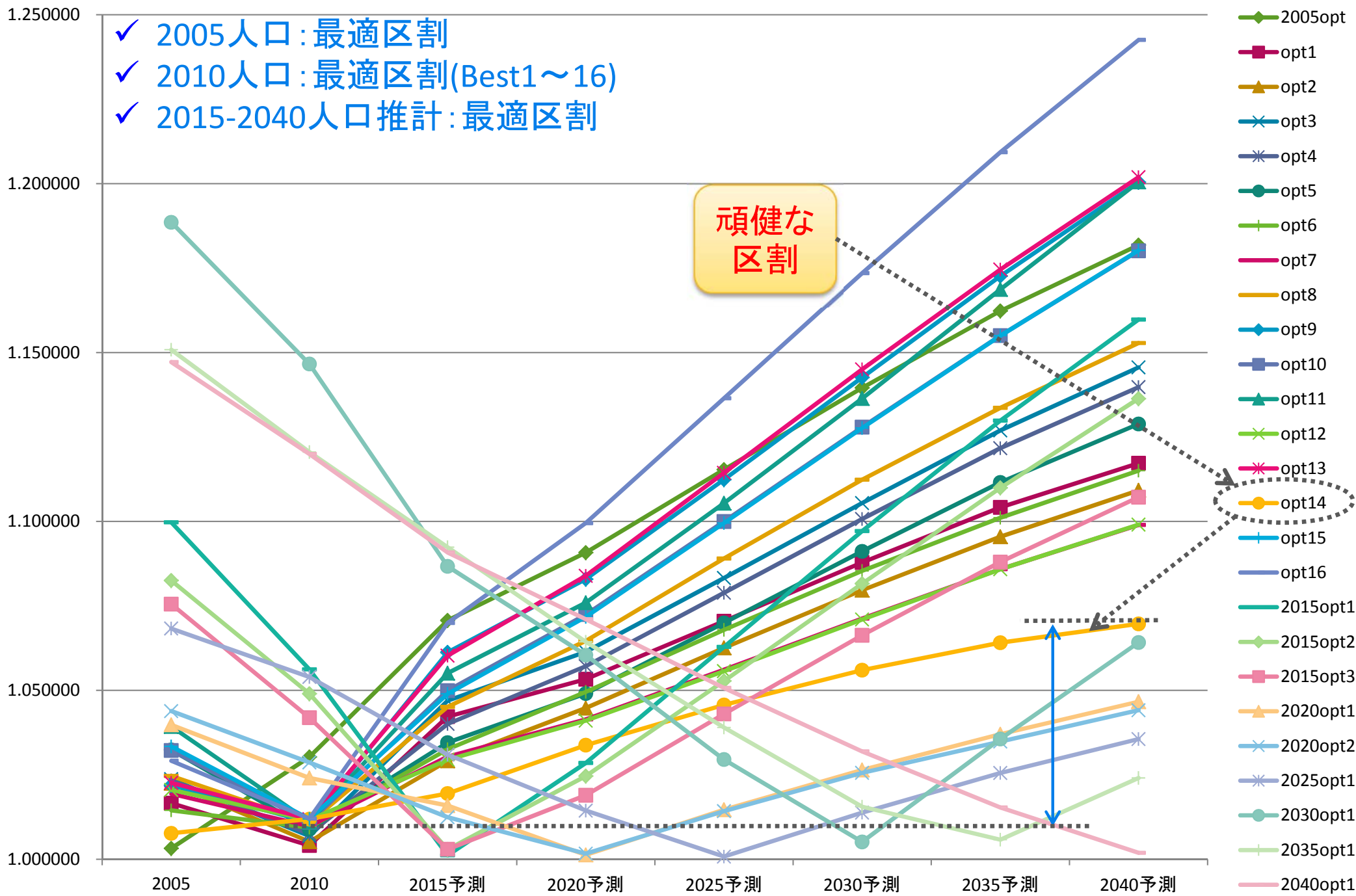
結果

ex) 岩手県(3議席, 27市区郡)

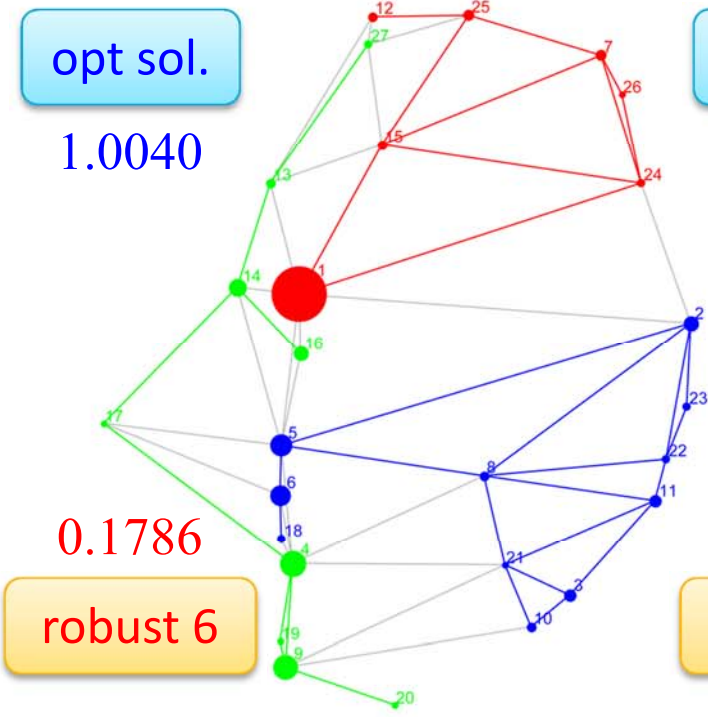
solution	2005	2010	2015予測	2020予測	2025予測	2030予測	2035予測	2040予測	Max-Min
2005opt	1.003217	1.030287	1.070700	1.090785	1.115347	1.139552	1.162326	1.181823	0.178606
opt1	1.016610	1.004066	1.042212	1.053298	1.070480	1.087842	1.104185	1.117254	0.113187
opt2	1.022486	1.005189	1.029130	1.044754	1.062585	1.079643	1.095492	1.109211	0.104022
opt3	1.023689	1.006847	1.046966	1.061408	1.083257	1.105425	1.126954	1.145617	0.138771
opt4	1.023349	1.007550	1.040059	1.057143	1.078886	1.100712	1.121701	1.139754	0.132204
opt5	1.032363	1.008873	1.034529	1.049060	1.069962	1.091163	1.111555	1.128867	0.119995
opt6	1.014471	1.009347	1.032570	1.049552	1.067904	1.085369	1.101091	1.115053	0.105706
opt7	1.019370	1.009753	1.030374	1.041403	1.056117	1.071232	1.085870	1.098972	0.089219
opt8	1.024654	1.010783	1.045131	1.064649	1.089033	1.112366	1.133628	1.152823	0.142040
opt9	1.021902	1.010962	1.061260	1.082930	1.112405	1.142640	1.172647	1.200462	0.189501
opt10	1.032229	1.010987	1.049927	1.072447	1.099998	1.127930	1.155020	1.180127	0.169140
opt11	1.039308	1.011093	1.055083	1.075946	1.105410	1.136409	1.168696	1.200527	0.189434
opt12	1.020522	1.011624	1.029444	1.041038	1.055675	1.070980	1.085843	1.099074	0.087450
opt13	1.022628	1.011866	1.060260	1.083916	1.114408	1.145030	1.174595	1.201926	0.190060
opt14	1.007688	1.011906	1.019478	1.033776	1.045676	1.055987	1.064107	1.069683	0.061995
opt15	1.033388	1.011928	1.048971	1.071731	1.099528	1.127658	1.154991	1.180241	0.168313
opt16	1.029140	1.012050	1.069951	1.099507	1.136457	1.173510	1.209305	1.242571	0.230521
2015opt1	1.099730	1.056199	1.001164	1.028481	1.062854	1.097143	1.129839	1.159789	0.158625
2015opt2	1.082517	1.049004	1.002903	1.024616	1.052791	1.081597	1.109949	1.136359	0.133457
2015opt3	1.075537	1.041910	1.002962	1.018951	1.043013	1.066290	1.087991	1.107198	0.104236
2020opt1	1.039780	1.024048	1.015893	1.001289	1.014664	1.026439	1.037035	1.046647	0.045358
2020opt2	1.043858	1.028641	1.012439	1.001642	1.014233	1.025564	1.034824	1.044108	0.042466
2025opt1	1.068289	1.053958	1.030950	1.014407	1.000798	1.013797	1.025534	1.035571	0.067492
2030opt1	1.188558	1.146615	1.086714	1.060442	1.029526	1.005133	1.035615	1.064168	0.183426
2035opt1	1.150837	1.120542	1.092367	1.064351	1.038992	1.015565	1.005802	1.024053	0.145035
2040opt1	1.147186	1.119978	1.090804	1.071045	1.050725	1.031906	1.015302	1.001898	0.145288

結果

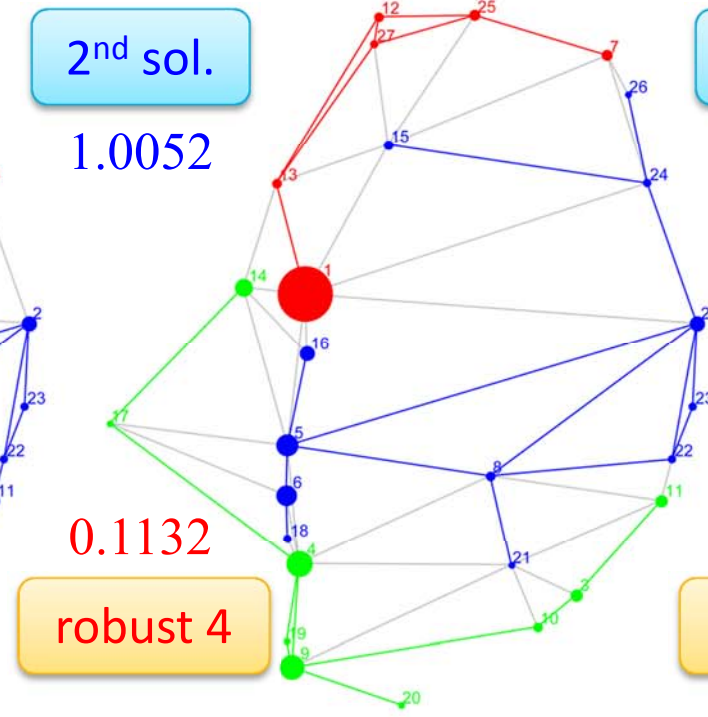
ex) 岩手県(3議席, 27市区郡)



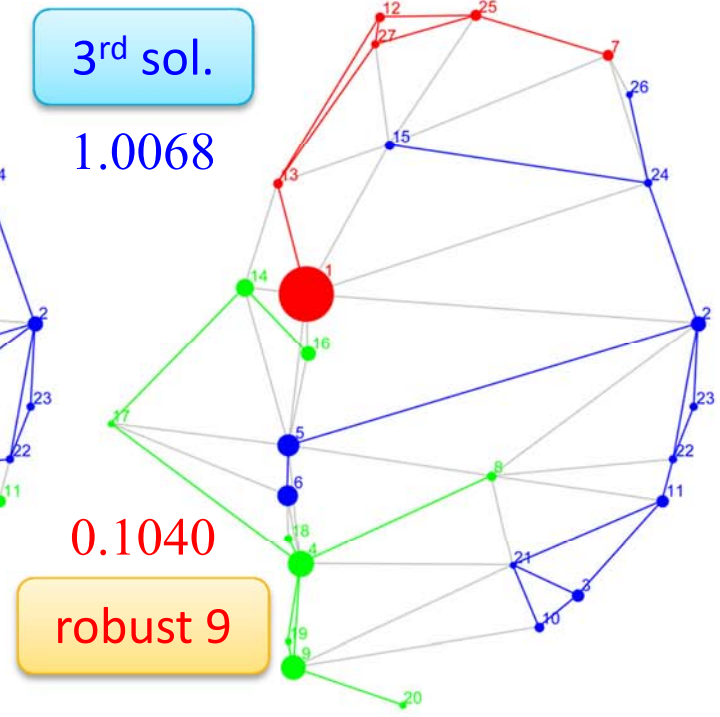
map03iwa_3opt1



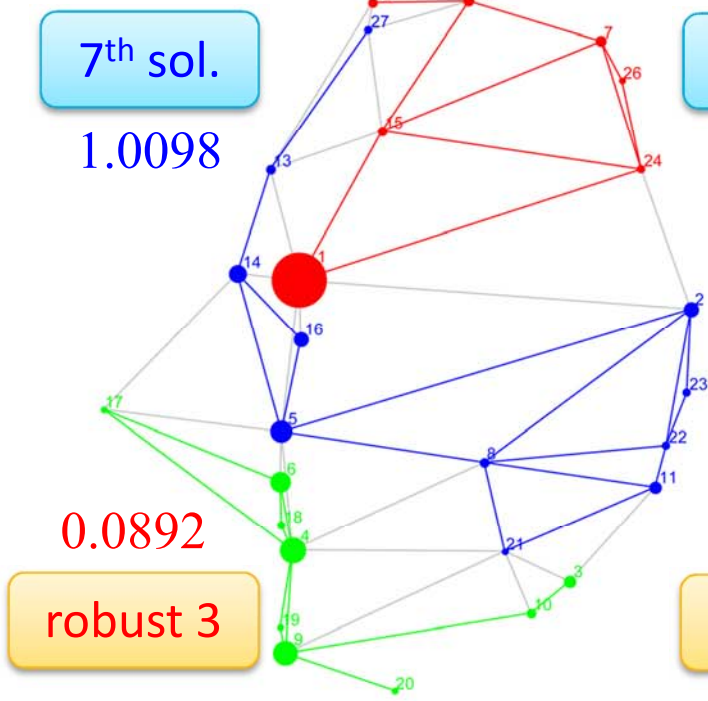
map03iwa_3opt2



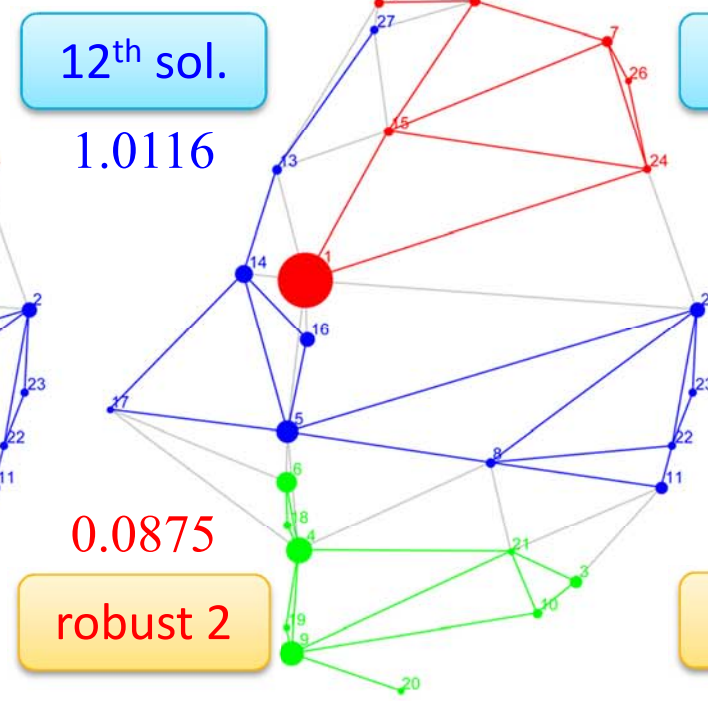
map03iwa_3opt3



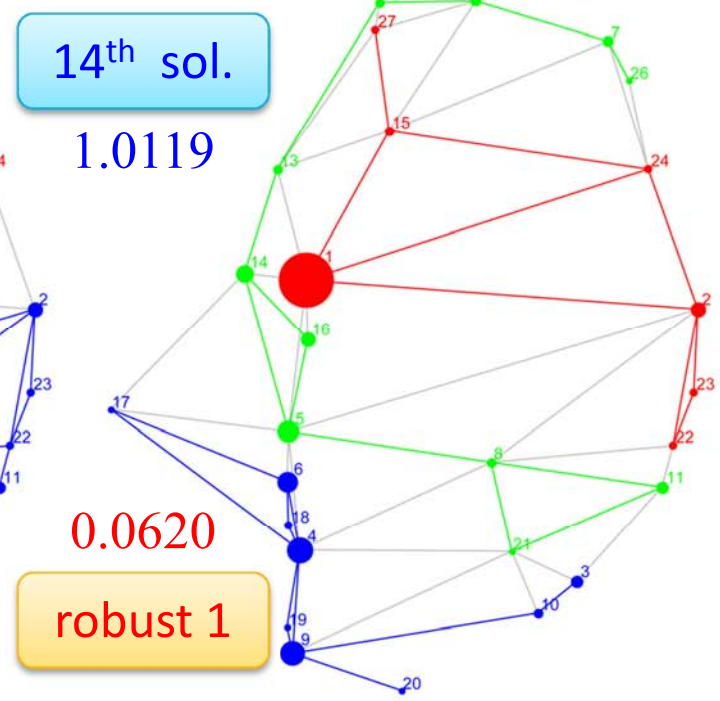
map03iwa_3opt7



map03iwa_3opt12



map03iwa_3opt14

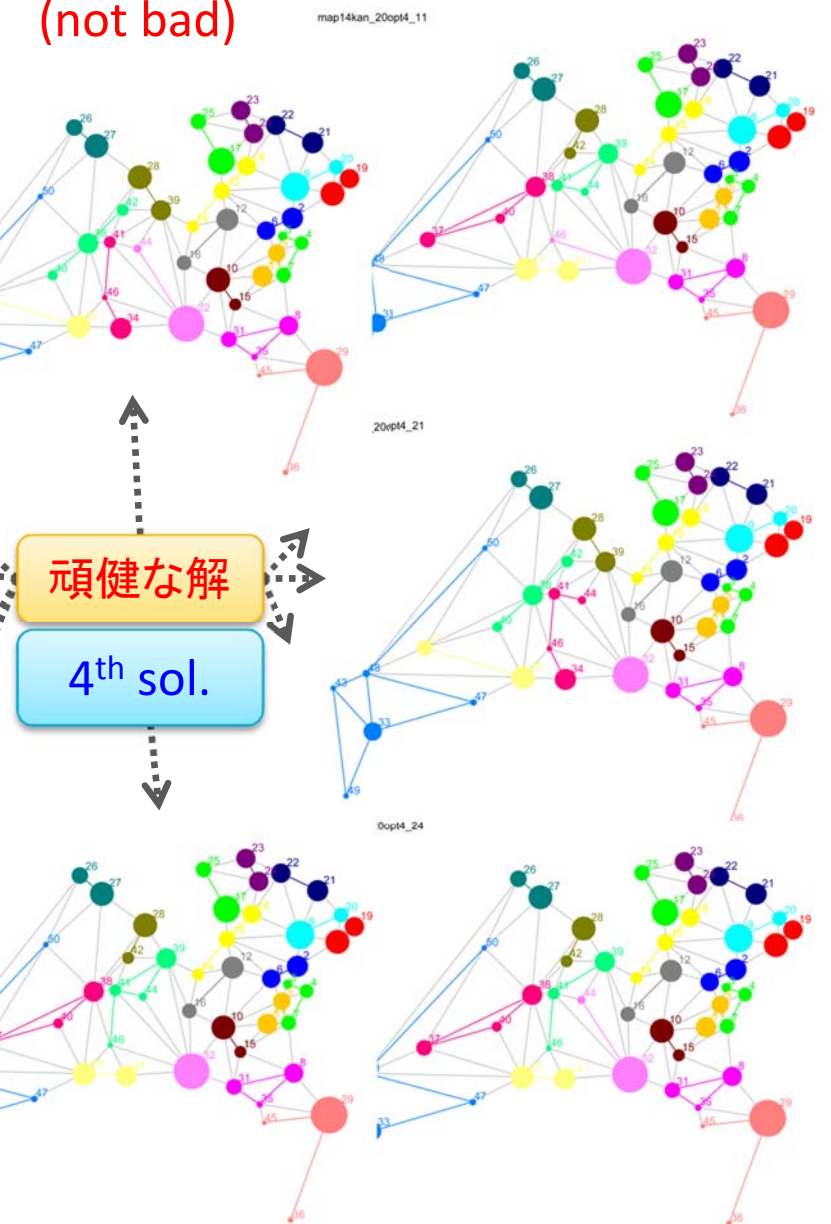


結果

ex) 神奈川県
(20議席, 50市区郡)

2005確定	2010速報	2015予測	2020予測	2025予測	2030予測	2035予測	2040予測	Max-Min
2005opt	1.239120	1.282153	1.335063	1.405928	1.479735	1.559268	1.645721	1.737709
opt1-1	1.258597	1.251526	1.290314	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
opt1-2	1.258597	1.251526	1.290314	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
opt1-3	1.261108	1.251526	1.334945	1.405928	1.479735	1.559268	1.645721	1.737709
opt1-4	1.258597	1.251526	1.290314	1.328756	1.377843	1.436994	1.501089	1.570754
opt1-5	1.261108	1.251526	1.334945	1.405928	1.479735	1.559268	1.645721	1.737709
opt1-6	1.258597	1.251526	1.290314	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
opt1-7	1.258597	1.251526	1.290314	1.328756	1.377843	1.436994	1.501089	1.570754
opt1-8	1.258597	1.251526	1.290314	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
opt1-9	1.278080	1.251526	1.290314	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
opt1-10	1.278080	1.251526	1.290314	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op2-1	1.264162	1.253263	1.298600	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op2-2	1.264162	1.253263	1.298600	1.332876	1.377843	1.436994	1.501089	1.570754
op2-3	1.256422	1.253263	1.298600	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op2-4	1.256422	1.253263	1.298600	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op2-5	1.264162	1.253263	1.298600	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op2-6	1.264162	1.253263	1.298600	1.332876	1.377843	1.436994	1.501089	1.570754
op3-1	1.256422	1.253589	1.298600	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op3-2	1.264162	1.253589	1.298600	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op3-3	1.264162	1.253589	1.298600	1.332876	1.377843	1.436994	1.501089	1.570754
op4-1	1.316934	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-2	1.288751	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-3	1.271638	1.266950	1.334945	1.405928	1.479735	1.559268	1.645721	1.737709
op4-4	1.269105	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-5	1.269105	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-6	1.316934	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-7	1.316934	1.266950	1.307683	1.339920	1.377843	1.436994	1.501089	1.569568
op4-8	1.316934	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-9	1.316934	1.266950	1.307683	1.339920	1.377843	1.436994	1.501089	1.569568
op4-10	1.316934	1.266950	1.307683	1.339920	1.377843	1.436994	1.501089	1.569568
op4-11	1.316934	1.266950	1.307683	1.339920	1.377843	1.436994	1.501089	1.569568
op4-12	1.316934	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-13	1.269105	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-14	1.274717	1.266950	1.307683	1.339920	1.377843	1.436994	1.501089	1.570754
op4-15	1.274717	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-16	1.271638	1.266950	1.334945	1.405928	1.479735	1.559268	1.645721	1.737709
op4-17	1.316934	1.266950	1.334945	1.405928	1.479735	1.559268	1.645721	1.737709
op4-18	1.316934	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-19	1.269105	1.266950	1.307683	1.339920	1.377843	1.436994	1.501089	1.570754
op4-20	1.288751	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-21	1.316934	1.266950	1.307683	1.339920	1.377843	1.436994	1.501089	1.569568
op4-22	1.316934	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-23	1.269105	1.266950	1.307683	1.339920	1.377843	1.436994	1.501089	1.570754
op4-24	1.316934	1.266950	1.307683	1.339920	1.377843	1.436994	1.501089	1.569568
op4-25	1.266913	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-26	1.269105	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-27	1.316934	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-28	1.266913	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-29	1.274717	1.266950	1.307683	1.339920	1.377843	1.436994	1.501089	1.570754
op4-30	1.266913	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-31	1.274717	1.266950	1.307683	1.339920	1.377843	1.436994	1.501089	1.570754
op4-32	1.316934	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-33	1.316934	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547
op4-34	1.274717	1.266950	1.307683	1.350496	1.422551	1.500120	1.584037	1.672547

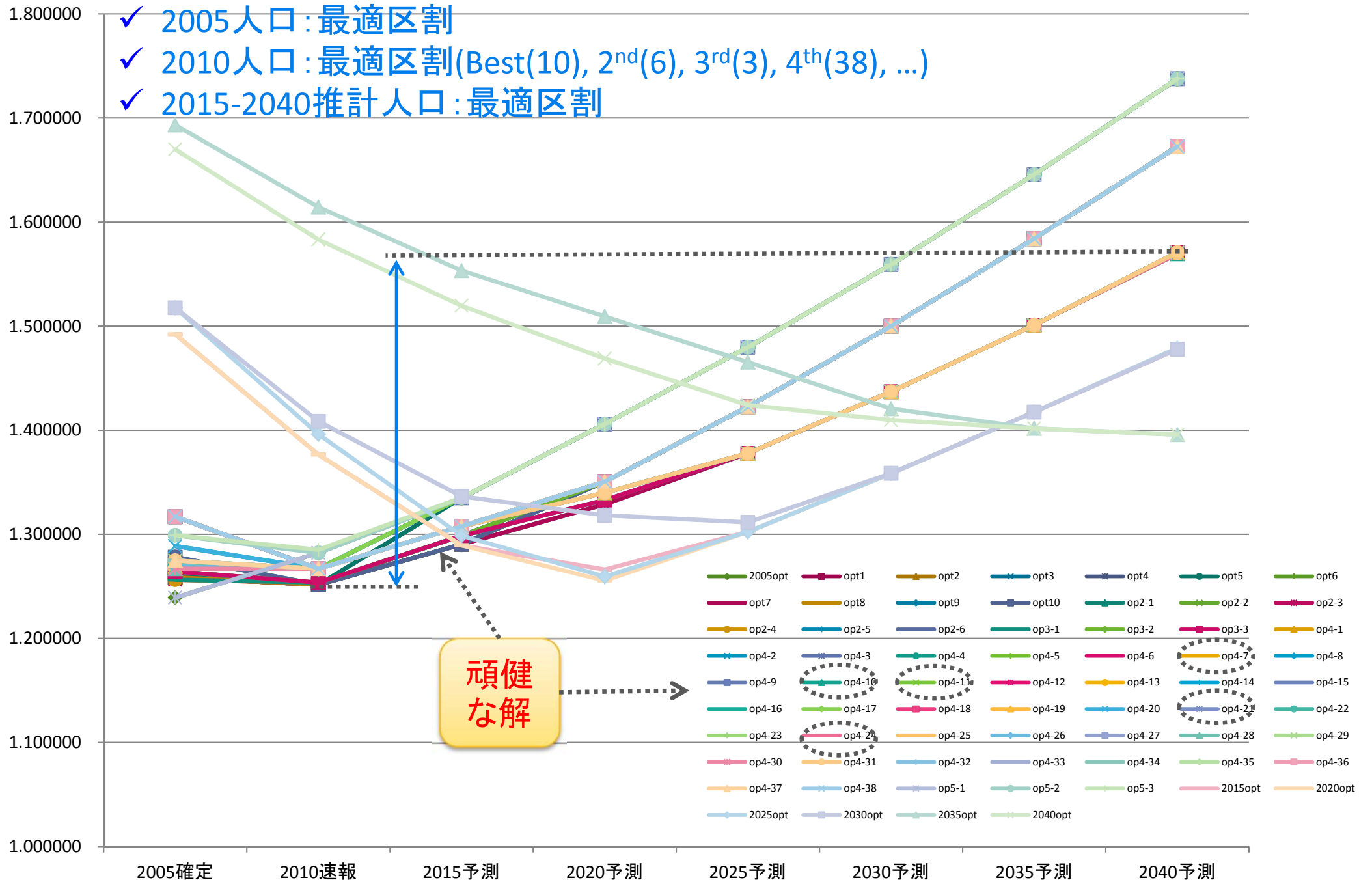
better
(not bad)



頑健な解
4th sol.

結果

ex) 神奈川県(20議席, 50市区郡)



まとめと提言

● まとめ

- 最適化と列挙は，選挙制度改革や評価，作成支援に重要
- 合県モデル(都道府県を1箇所のみまたぐ議席配分)

- 定数配分最適解 **1.416** ← **1.600**(opt) [**1.832** (if 1+LRM)]
- 区割画定最適解 **1.822** ← **1.931**(opt) [**2.524** (2002dist)]

適切な上下限設定のもとで，
根本・堀田「格差最小配分法」

- 人口頑健性

- 最適解・第k最適解列挙，人口推計で
人口変動に頑健な区割を発見可能

注) 局所最適は全体最適ではないが，第2
段階「区割画定」時に市区郡分割が絶対
に必要な状況なので，第1段階「議席配
分」で「最適」にしておく意味が充分ある

● 提言

- 原則(日本で必要と思われる条件)

1. 選挙区は一票の格差がないようにつくる
2. 選挙区は都道府県境界をまたがない
3. 選挙区には飛び地を作らない
4. 選挙区の要素は市区郡(or町村)とする
5. 選挙区は地域事情を考慮してつくる

(多分こんな感じ)
日本での(本音の)

優先順位

△ ×

◎ △

○ ◎

◎ ○

◎ △

達成難易度

(注:相互に影響があるのであくまで目安)

区割り案の 作成方針骨子【案】

- 1) **最適化**で議席配分
- 2) 全国平均からの(最大+ α ・最小- α 考慮した)
上下限設定で区割・
市区郡分割
- 3) 区割**列挙**し，地域
事情・人口頑健等総
合勘案し採用