

文教大学 情報学部 経営情報学科 根本研究室

平成23年度 卒業研究

選挙制度デザインにおける人口と有権者数の差異がもたらす影響について

根本研究室 14期

久保田 敬介



# 背景

## ◆衆議院議院選挙制度における一票の重みの格差問題



定数480名

小選挙区比例代表並立制

小選挙区制選挙 300名

比例代表制選挙 180名

全国を300区に分割  
各区で最多得票者1人を選出



300の選挙区数の決定



50万人の選挙区



25万人の選挙区

各選挙区から選出は1人

ギャップ

格差発生

一人あたりの票の重みは？

一票の重みの格差の問題



# 発表の流れ

- 分析方法について
  - ・ 選挙区数決定と区割決定のルール
  - ・ 最適区割－既存研究に沿って－
  
- 実験準備－データの作成－
  
- 実験
  
- 実験結果
  
- 今後の課題



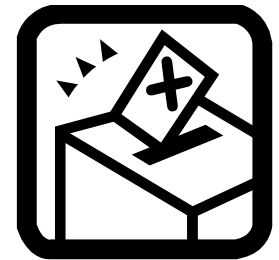
# 分析方法について

## 選挙区数決定と区割決定のルール

47都道府県に1議席を事前配分（一人別枠方式）  
 $300-47=253$ (議席)を人口を元に比例配分



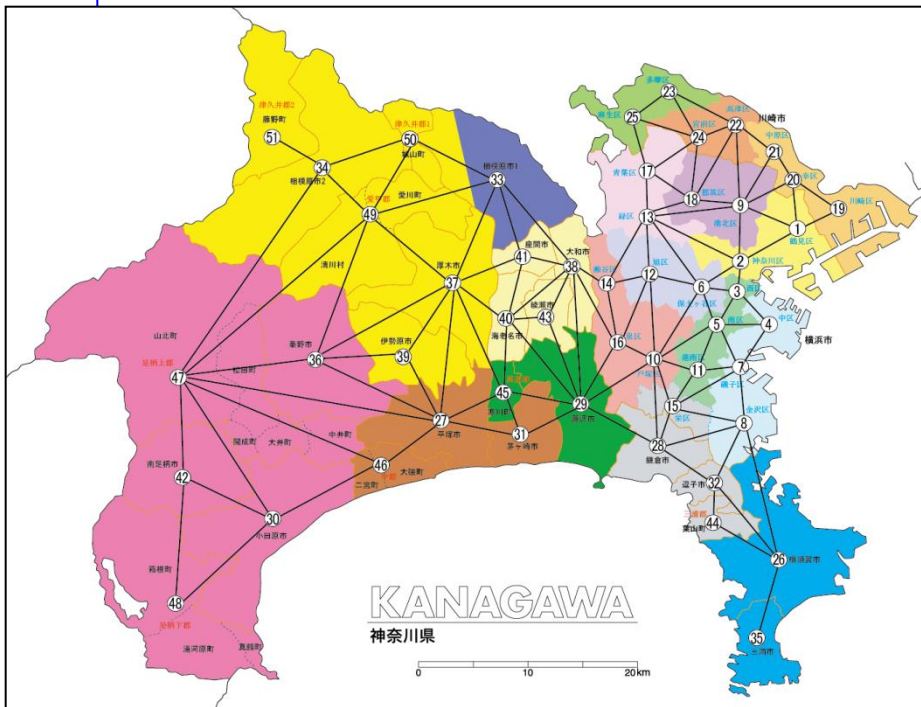
各都道府県内を配分された数に分割  
各都道府県の市区郡人口を利用  
(※区割決定の際のルールに従って分割)



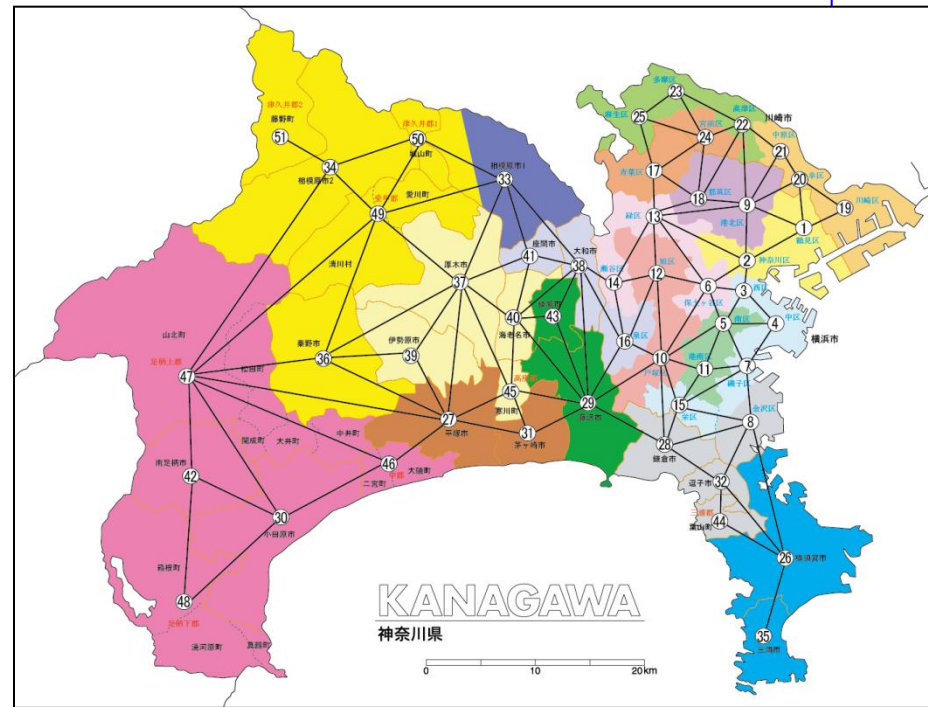
- ① 一票の重みの格差は2倍未満
- ② 大都市や過小人口選挙区を除き，市区町村を分割しない
- ③ 選挙区内で飛び地をつくらない
- ④ 地勢，交通，歴史的沿革などを総合的に考慮する（地域の繋がりを重視）

# 分析方法について

最適区割—既存研究に沿って—



実際区割（2002）



最適区割（2001）

実際区割：衆議院議員選挙区 画定審議会が審議、国会の審議を経て決定

最適区割：設定した目的に対して数理的に最適な区割（根本・堀田(2010)の方法）

→ モデル県において人口と有権者数それぞれを用いて最適解を算出



# 実験準備－既存研究に沿って－

## データ準備

### 人口と有権者の数

人口：H22年度 国勢調査速報値（総務省）  
有権者：選挙人名簿（各県選挙管理委員会）

- 当該市区町村の住基台帳に3カ月以上記載されている満20歳以上の日本国民
- 選挙権を持っていても選挙人名簿に登録されていなければ投票できない
- 市区町村の選挙管理委員会によって作成

### 合併情報

### 地図データの作成

### 隣接データ

市区郡名	国勢調査速報値 (2010.10.1)	選挙人名簿 (2011.12.2)
1 青葉区	291,458	230,955
2 宮城野区	190,485	148,613
3 若林区	132,191	104,865
4 太白区	220,715	179,376
5 泉区	211,054	171,609
6 石巻市	160,704	127,462
7 塩竈市	56,490	47,910
8 気仙沼市	73,494	59,072
9 白石市	37,425	31,312
10 名取市	73,140	56,749
11 角田市	31,336	26,481
12 多賀城市	62,979	49,231
13 岩沼市	44,198	35,084
14 登米市	83,973	71,135
15 栗原市	74,938	64,315
16 東松島市	42,908	32,980
17 大崎市	135,127	111,324
18 刈田郡	14,577	12,356
19 柴田郡	84,857	69,129
20 伊具郡	15,507	13,321
21 亘理郡	51,557	40,862
22 宮城郡1	49,089	40,615
23 宮城郡2	20,419	16,470
24 黒川郡	86,206	69,555
25 加美郡	32,972	27,905
26 遠田郡	42,694	36,290
27 牡鹿郡	10,051	7,320
28 本吉郡	17,431	12,988

# 実験準備－既存研究に沿って－

## データ準備

人口と有権者の数

合併情報  
地図データの作成

市町村合併情報(総務省)を元に地図作成  
市区郡要素を画定

隣接データ



ex. 宮城県の合併情報 (抜粋)

新No	市区郡名	合併日	旧No	市区郡名
101	仙台市 青葉区		101	仙台市 青葉区
102	仙台市 宮城野区		102	仙台市 宮城野区
103	仙台市 若林区		103	仙台市 若林区
104	仙台市 太白区		104	仙台市 太白区
105	仙台市 泉区		105	仙台市 泉区
202	石巻市		202	石巻市
203	塩竈市		203	塩竈市
205	気仙沼市	2009/09	205	気仙沼市
			603	本吉郡 本吉町
206	白石市		206	白石市
207	名取市		207	名取市
208	角田市		208	角田市
581	牡鹿郡 女川町		581	牡鹿郡 女川町
606	本吉郡 南三陸町		606	本吉郡 南三陸町



# 実験準備—既存研究に沿って—

## データ準備

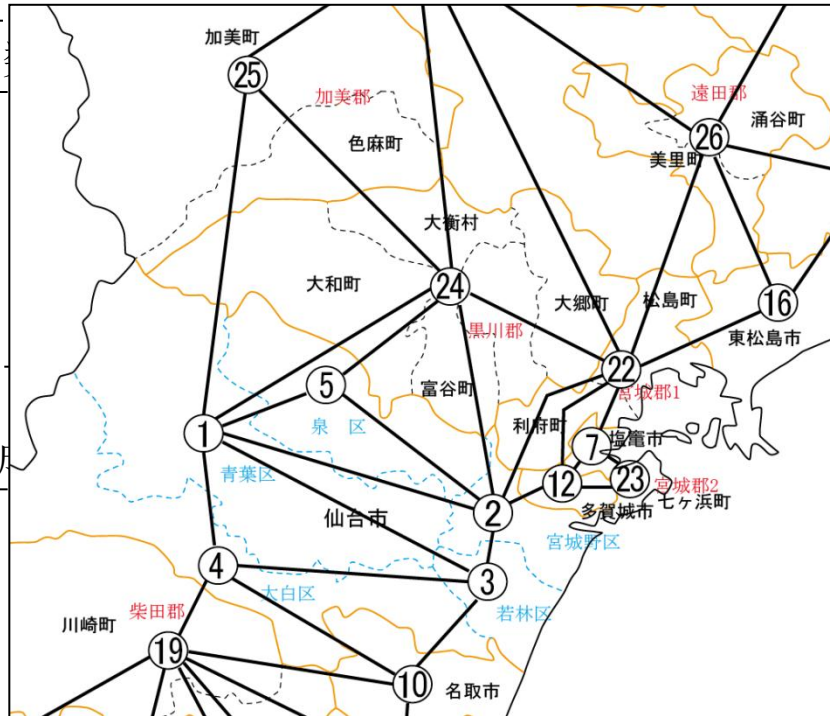
人口と有権者の

合併情報  
地図データの作成

隣接データ

(選挙区画定ルールより)  
地域の繋がり→隣接している市区郡で計算

ex. 宮城県の前接グラフ



ex. 宮城県の前接データ

市区郡名	隣接市区郡					
1 青葉区	2	3	4	5	24	25
2 宮城野区	1	3	5	12	22	24
3 若林区	1	2	4	10		
4 太白区	1	3	10	19		
5 泉区	1	2	24			
6 石巻市	14	16	26	27	28	
7 塩竈市	12	22	23			
8 気仙沼市	28					
9 白石市	11	18	19	20		
10 名取市	3	4	13	19		
11 角田市	9	19	20	21		
12 多賀城市	2	7	22	23		
13 岩沼市	10	19	21			
14 登米市	6	15	17	26	28	
15 栗原市	14	17				
16 東松島市	6	22	26			
17 大崎市	14	15	22	24	25	26
18 刈田郡	9	19				
19 柴田郡	4	10	11	13	18	21
20 伊具郡	9	11	21			
21 亘理郡	11	13	19	20		
22 宮城郡1	2	7	12	16	17	24
23 宮城郡2	7	12				
24 黒川郡	1	2	5	17	22	25
25 加美郡	1	17	24			
26 遠田郡	6	14	16	17	22	
27 牡鹿郡	6					
28 本吉郡	6	8	14			





# 実験

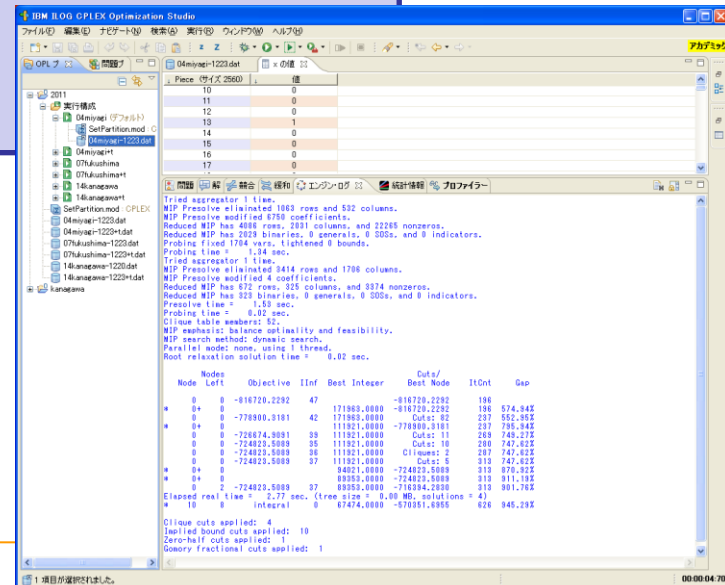
## 実験の手順

1. 市区郡要素の隣接データから隣接行列を作成する
2. 隣接行列に各市区郡要素の人口・有権者数をそれぞれ入力する
3. 選挙区画定ルール②を条件として、実行可能解を数え上げる
4. 組合せの中から最大選挙区と最小選挙区の人口比（有権者数比）が最小になるように解く
5. 最適解をイラストレーターで色づけし、人口と有権者との違いを図示する

使用ソフト：IBM ILOG CPLEX Optimization Studio（アカデミック）

バージョン：12.2

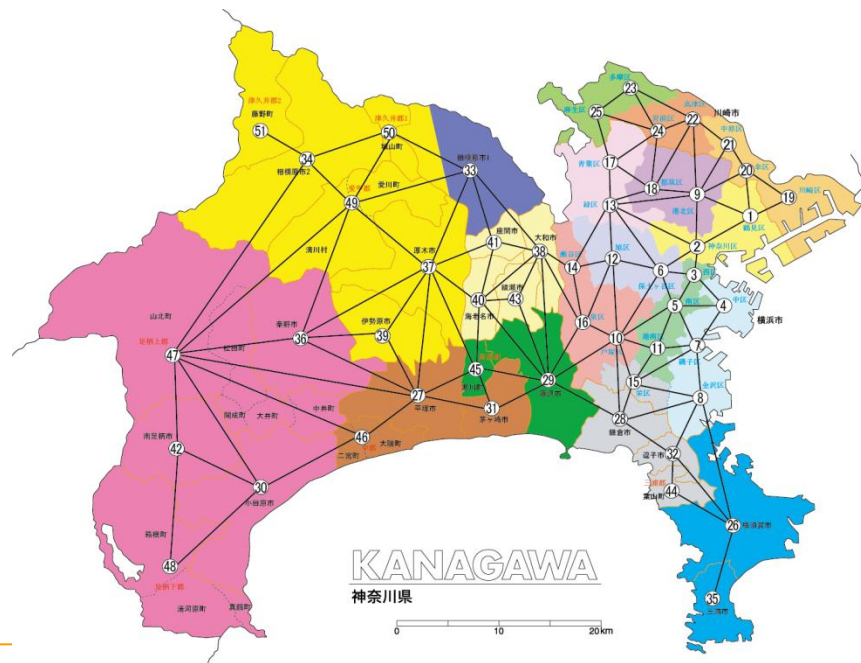
問題種別：0-1整数計画問題



# 実験

## 実験の手順

1. 市区郡要素の隣接データから隣接行列を作成する
2. 隣接行列に各市区郡要素の人口・有権者数をそれぞれ入力する
3. 選挙区画定ルール②を条件として、実行可能解を数え上げる
4. 組合せの中から最大選挙区と最小選挙区の人口比（有権者数比）が最小になるように解く
5. 最適解をイラストレーターで色づけし、人口と有権者との違いを図示する



# 実験結果（宮城県）

市区郡要素： 28

選挙区数： 6

## ◆人口

lower 3.526e+5 人

upper 4.2007e+5 人

最大/最小=1.191倍

## ◆有権者数

lower 2.8424e+5 人

upper 3.4214e+5 人

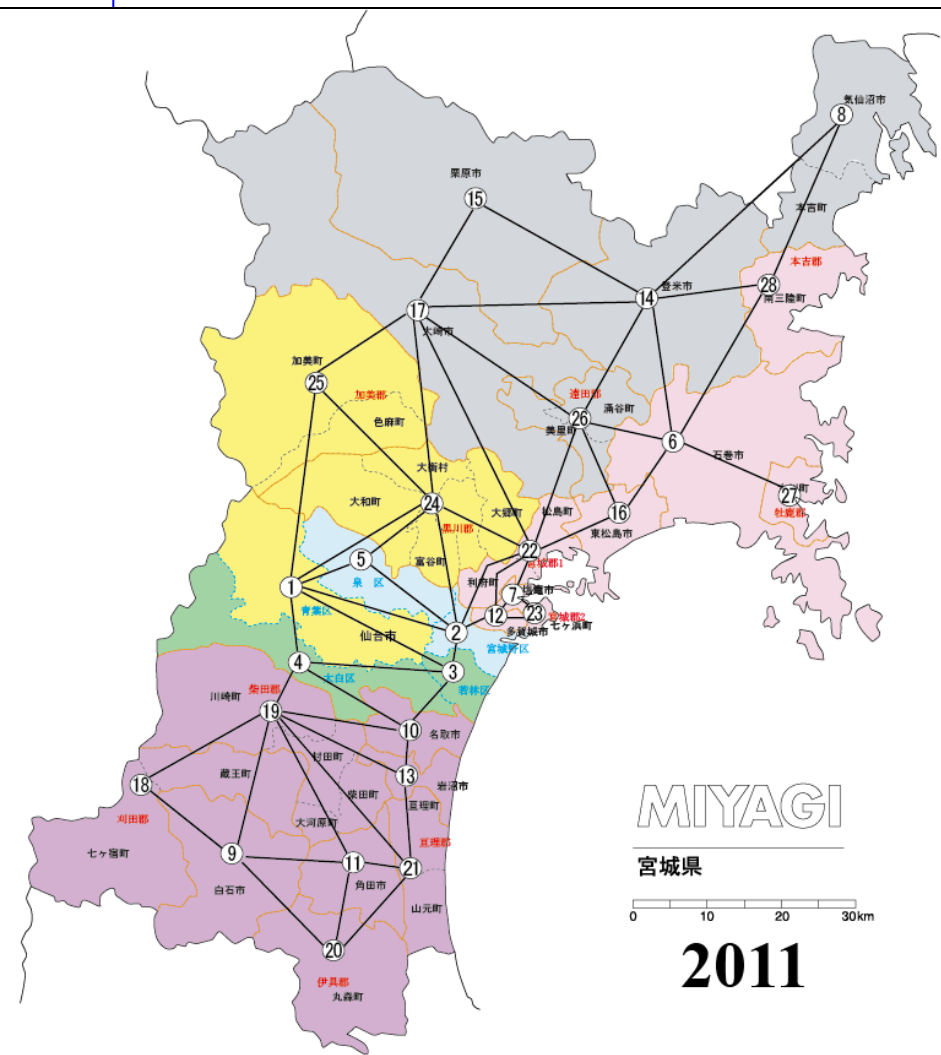
最大/最小=1.203倍

人口						
青葉区	1	0	0	0	0	0
宮城野区	0	1	0	0	0	0
若林区	0	0	1	0	0	0
太白区	0	0	1	0	0	0
泉区	0	1	0	0	0	0
石巻市	0	0	0	1	0	0
塩竈市	0	0	0	1	0	0
気仙沼市	0	0	0	0	1	0
白石市	0	0	0	0	0	1
名取市	0	0	0	0	0	1
角田市	0	0	0	0	0	1
多賀城市	0	0	0	1	0	0
岩沼市	0	0	0	0	0	1
登米市	0	0	0	0	1	0
栗原市	0	0	0	0	1	0
東松島市	0	0	0	1	0	0
大崎市	0	0	0	0	1	0
刈田郡	0	0	0	0	0	1
柴田郡	0	0	0	0	0	1
伊具郡	0	0	0	0	0	1
亘理郡	0	0	0	0	0	1
宮城郡1	0	0	0	1	0	0
宮城郡2	0	0	0	1	0	0
黒川郡	1	0	0	0	0	0
加美郡	1	0	0	0	0	0
遠田郡	0	0	0	0	1	0
牡鹿郡	0	0	0	1	0	0
本吉郡	0	0	0	1	0	0

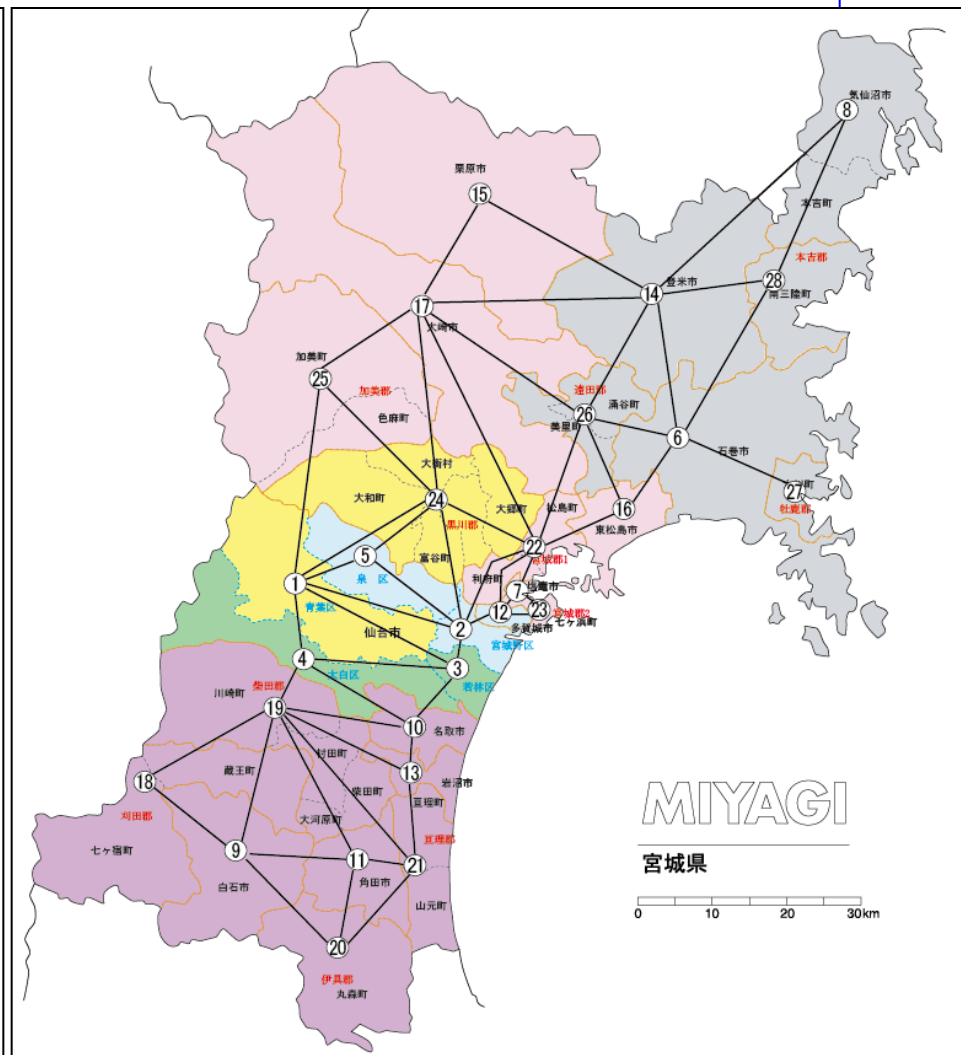
有権者数						
青葉区	1	0	0	0	0	0
宮城野区	0	1	0	0	0	0
若林区	0	0	1	0	0	0
太白区	0	0	1	0	0	0
泉区	0	1	0	0	0	0
石巻市	0	0	0	1	0	0
塩竈市	0	0	0	1	0	0
気仙沼市	0	0	0	0	1	0
白石市	0	0	0	0	0	1
名取市	0	0	0	0	0	1
角田市	0	0	0	0	0	1
多賀城市	0	0	0	1	0	0
岩沼市	0	0	0	0	0	1
登米市	0	0	0	0	1	0
栗原市	0	0	0	0	1	0
東松島市	0	0	0	1	0	0
大崎市	0	0	0	0	1	0
刈田郡	0	0	0	0	0	1
柴田郡	0	0	0	0	0	1
伊具郡	0	0	0	0	0	1
亘理郡	0	0	0	0	0	1
宮城郡1	0	0	0	1	0	0
宮城郡2	0	0	0	1	0	0
黒川郡	1	0	0	0	0	0
加美郡	1	0	0	0	0	0
遠田郡	0	0	0	0	1	0
牡鹿郡	0	0	0	1	0	0
本吉郡	0	0	0	1	0	0



# 実験結果（宮城県）



最適区割（2011）



実際区割（2006）

# 実験結果（神奈川県）

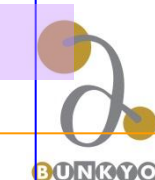
人口	
鶴見区	1
神奈川区	0
西区	0
中区	0
南区	0
保土ヶ谷区	0
磯子区	0
金沢区	0
港北区	0
戸塚区	0
港南区	0
旭区	0
緑区	0
瀬谷区	0
栄区	0
泉区	0
青葉区	0
都筑区	0
川崎区	1
幸区	0
中原区	0
高津区	0
多摩区	0
宮前区	0
麻生区	0
緑区	0
中央区	0
南区	0
横須賀市	0
平塚市	0
鎌倉市	0
藤沢市	0
小田原市	0
茅ヶ崎市	0
逗子市	0
三浦市	0
秦野市	0
厚木市	0
大和市	0
伊勢原市	0
海老名市	0
座間市	0
南足柄市	0
綾瀬市	0
三浦郡	0
高座郡	0
中郡	0
足柄上郡	0
足柄下郡	0
愛甲郡	0

有権者数	
鶴見区	1
神奈川区	0
西区	0
中区	0
南区	0
保土ヶ谷区	0
磯子区	0
金沢区	0
港北区	0
戸塚区	0
港南区	0
旭区	0
緑区	0
瀬谷区	0
栄区	0
泉区	0
青葉区	0
都筑区	0
川崎区	1
幸区	0
中原区	0
高津区	0
多摩区	0
宮前区	0
麻生区	0
緑区	0
中央区	0
南区	0
横須賀市	0
平塚市	0
鎌倉市	0
藤沢市	0
小田原市	0
茅ヶ崎市	0
逗子市	0
三浦市	0
秦野市	0
厚木市	0
大和市	0
伊勢原市	0
海老名市	0
座間市	0
南足柄市	0
綾瀬市	0
三浦郡	0
高座郡	0
中郡	0
足柄上郡	0
足柄下郡	0
愛甲郡	0

市区郡要素: 50  
選挙区数: 19

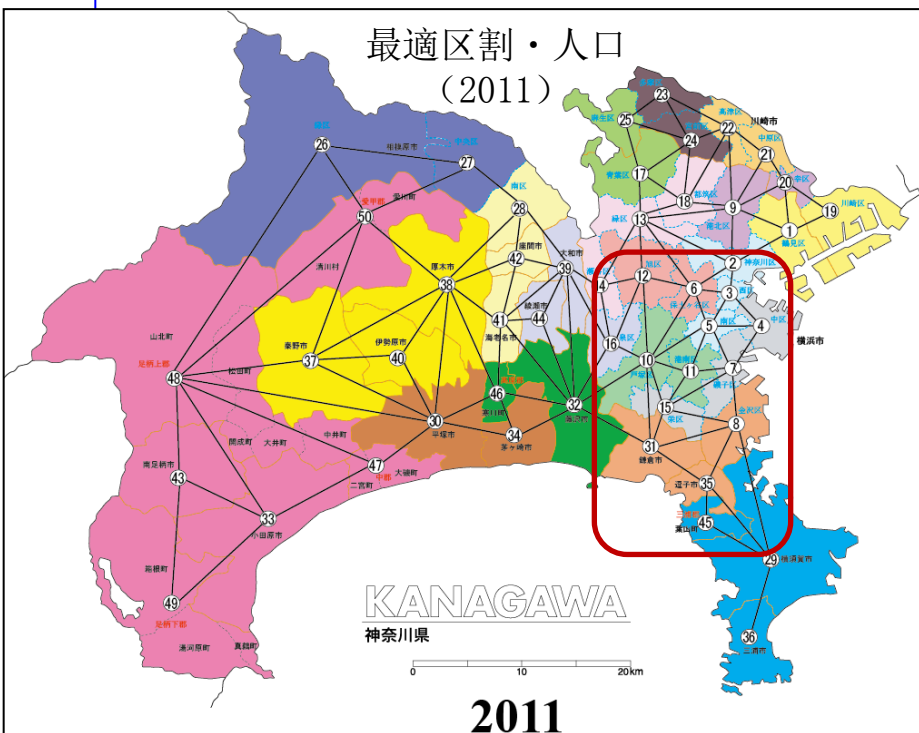
◆人口  
lower 4.3294e+5 人  
upper 5.314e+5 人  
最大/最小 = 1.227倍

◆有権者数  
lower 3.4228e+5 人  
upper 4.3024e+5 人  
最大/最小 = 1.257倍

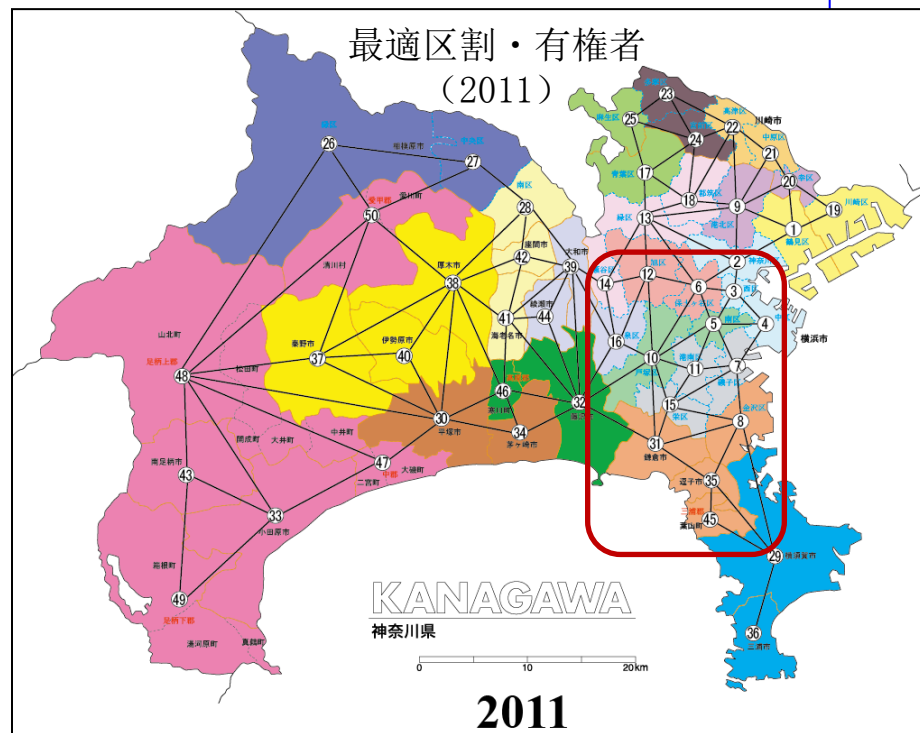


# 実験結果（神奈川県）

最適区割・人口  
(2011)



最適区割・有権者  
(2011)



# 今後の課題

- 全都道府県において人口と有権者数との比較
- 来年提出される区割案と最適区割（人口・有権者）との比較
- 人口と有権者数の相関
- 衆議院議員選挙制度のデザイン

