



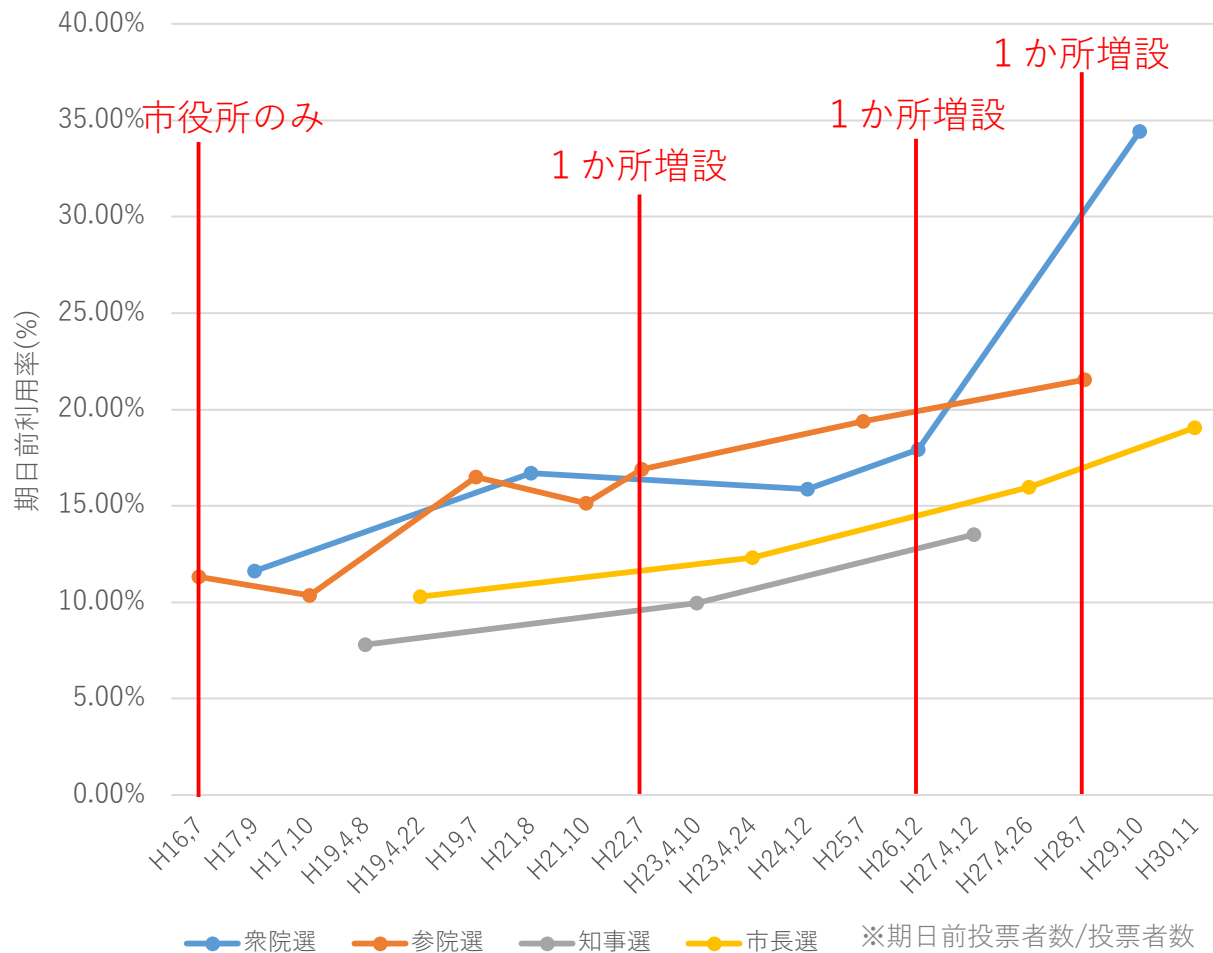
# 茅ヶ崎市における期日前 投票所配置の定量分析

B6R11169 丸谷瑚太郎 根本研究室

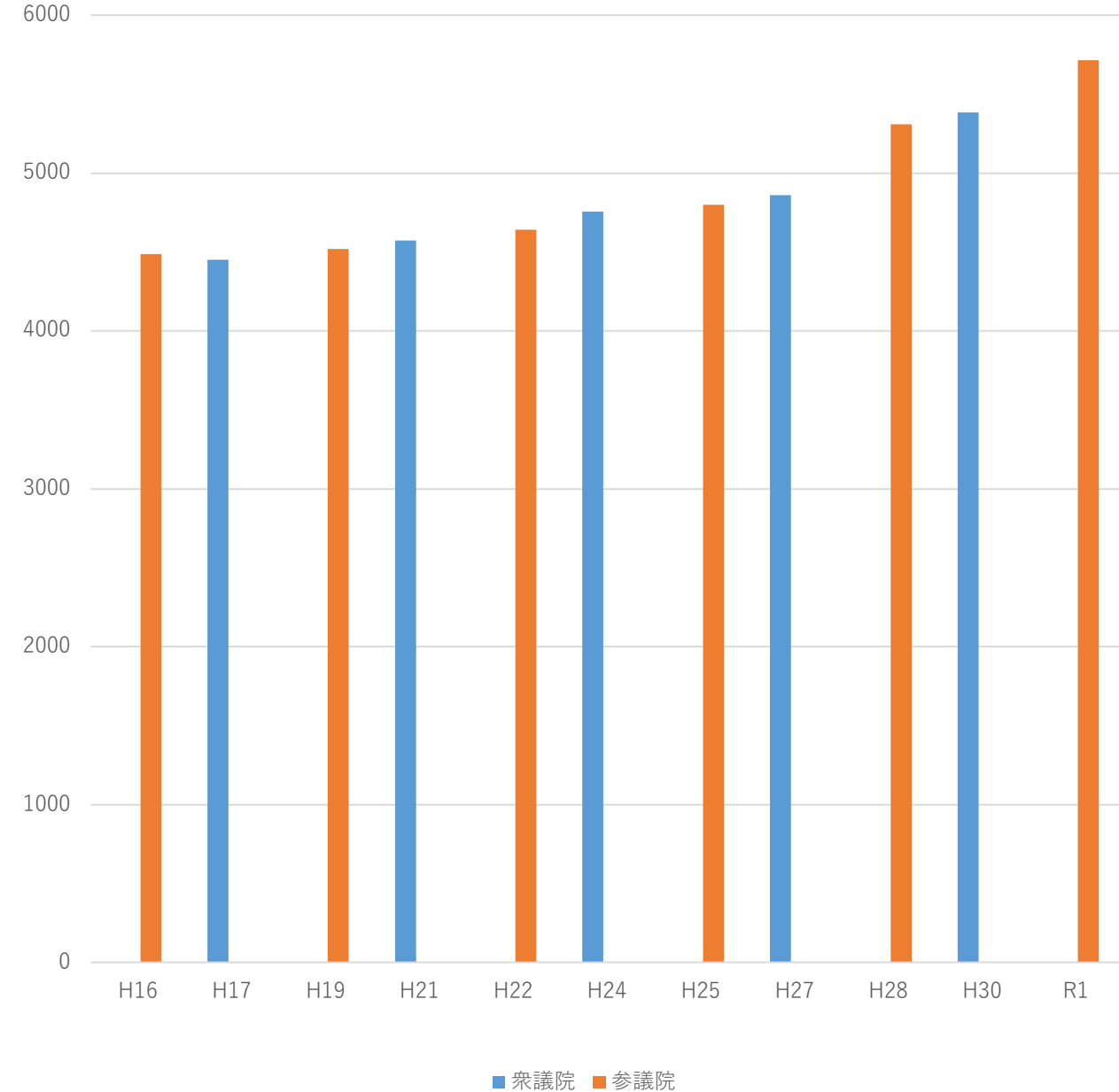
# 期日前投票について

## 平成15年 公職選挙法改正

茅ヶ崎市における選挙別期日前利用率の推移



(か所)



# 投票環境の改善は？

## 期日前投票所内

バリアフリー化

投票所内の導線設計

## 投票方法

並ばず投票できる

ネットで投票

## 場所

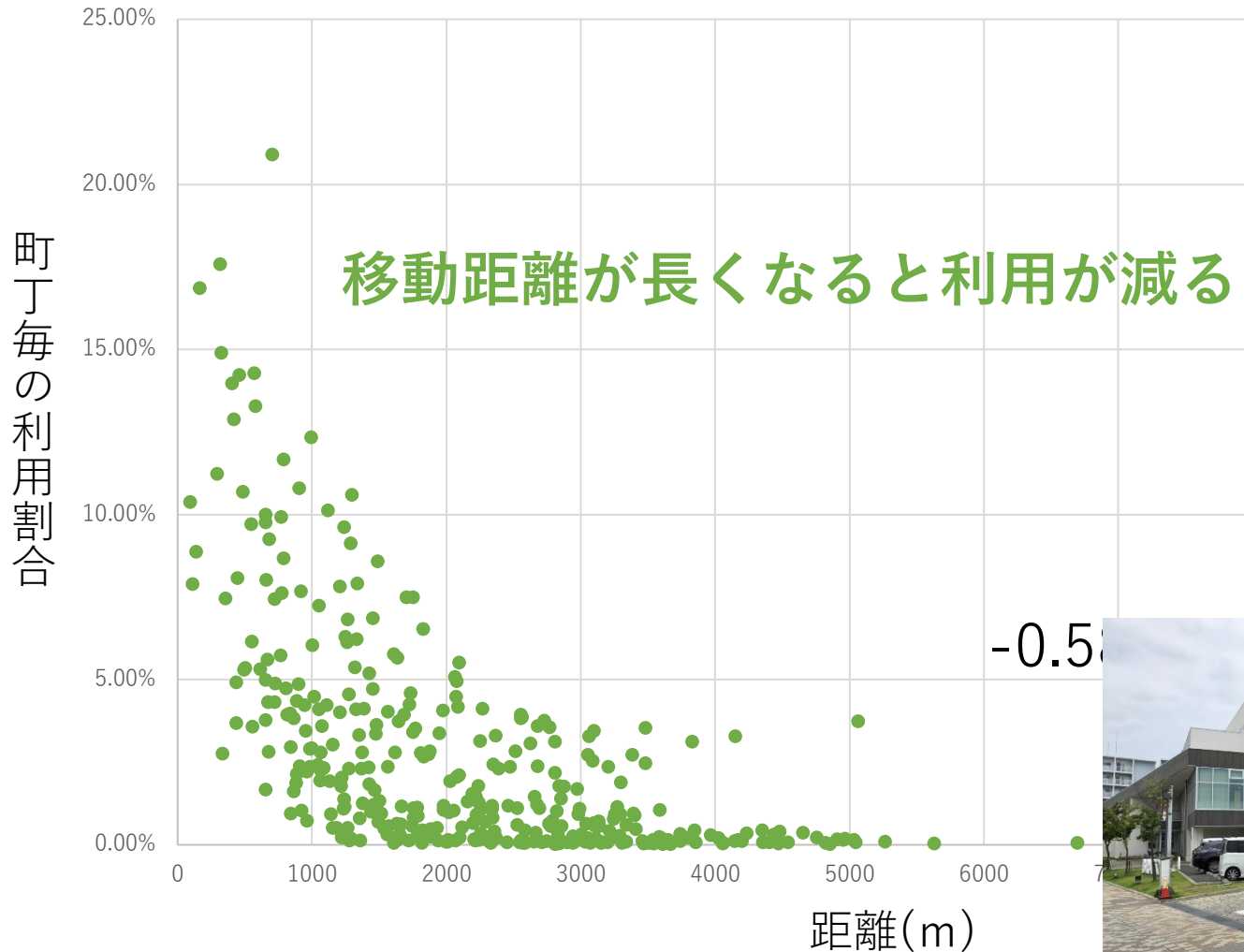
車で行きやすい

家から近い

# 現状の期日前投票所について

現状の期日前投票所の配置

H30 市長及び市議会議員補選時の期日前利用と距離の関係



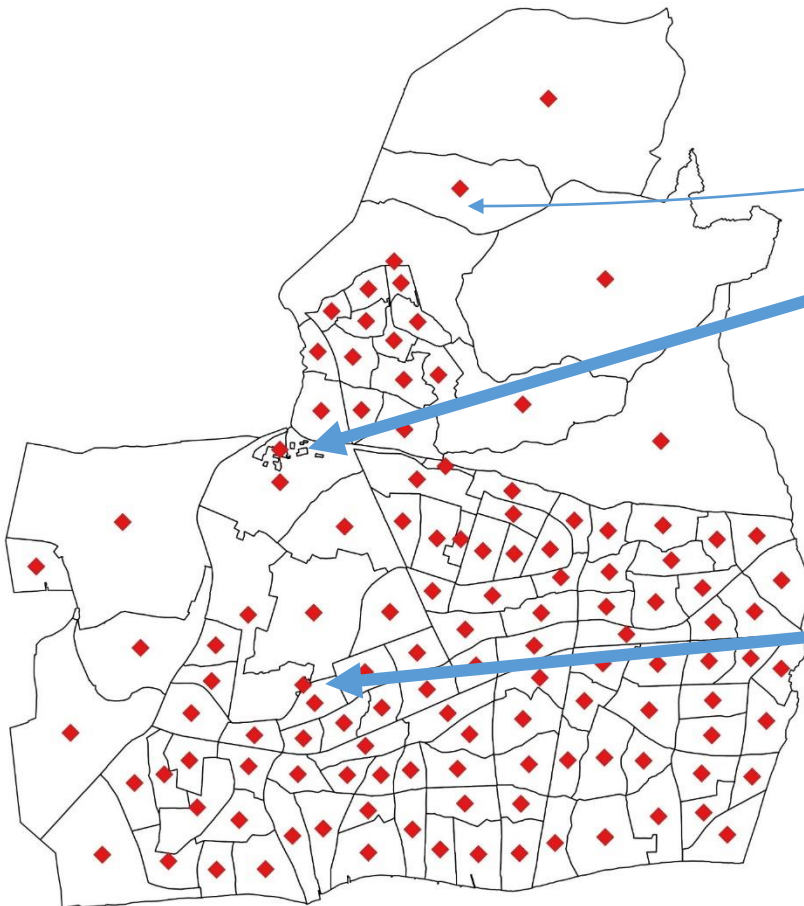
現状の移動はどれくらい？



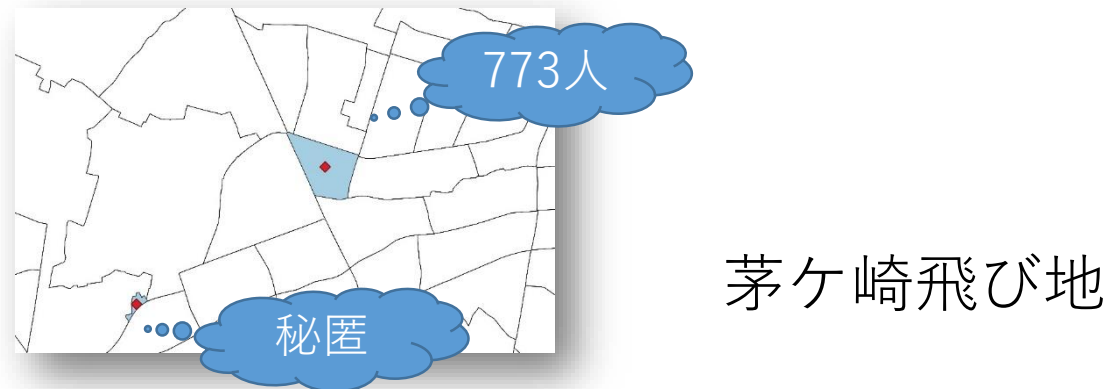
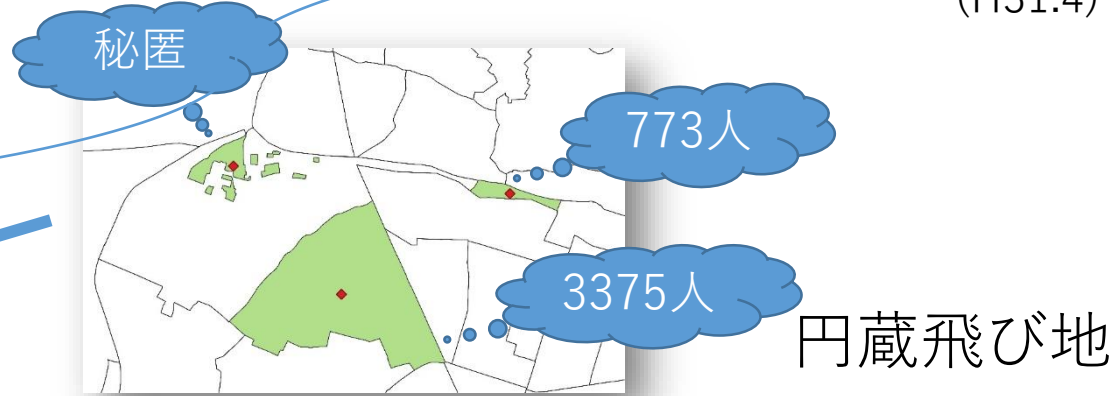
# 移動距離について

町丁：120町丁

→123区域 ◆ 区域の代表点に住居



文教大学： 神奈川県 茅ヶ崎市 行谷 1100  
有権者数 203,065人  
(H31.4)



茅ヶ崎飛び地



# 移動距離について

123区域

◆ 区域の代表点

移動距離を計測

現状4か所

平均

最近接

最遠

1093m

100m

3177m

配置を工夫すればより移動を減らせる？

市役所

小和田公民館

ハマミチ

(有権者が代表点にいると仮定)

芦沢

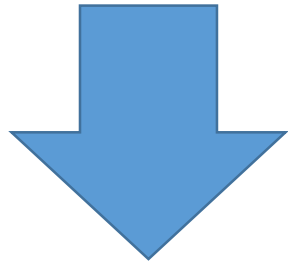
市役所

小和田公民館

ハマミチ

# 期日前投票所の候補施設

当日投票所(48か所)

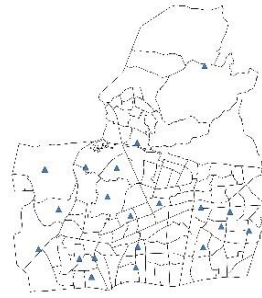


駐車場がある  
学校以外の施設

**20か所**



# 分析手法

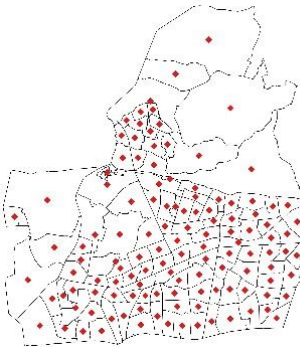


各町丁の  
有権者数

合計(203,065人)

cplexで計算

	コミュニテ	ハマミーナ	円蔵自治会	香川公民館
ひばりが丘	7527985	5872773	4350404	4327241
みずき1丁目	1931718	1870342	771385	538247.7
みずき2丁目	3728628	3575272	1553084	1026692
みずき3丁目	2374396	2254665	1003211	641102.7
みずき4丁目	2759483	2581988	982104.6	518566
旭が丘	7280046	5538503	4477073	4646912
円蔵-12	214712.8	205282.5	50952.65	68443.87
円蔵-13	10262043	8797160	339858.1	2957252
円蔵-40	871357.1	753685.9	226931.9	98596.74
円蔵1丁目	5817219	4766425	1434971	1460713
円蔵2丁目	5587410	4685360	936927.8	1129309



```
File Edit Format Run Options Window Help
import pandas as pd
from pulp import *
from itertools import product

df = pd.read_excel('yuukensya6.xlsx') #距離×人口の行列の読み込み

prob = LpProblem('p-median')

x = {} #変数の辞書
z = {} #スコア
y = {} #施設を開設するかどうか
for i,j in product(df.index,df.columns):
    x[i,j] = LpVariable('x('+str(i)+'_'+str(j)+')',cat=LpBinary)
    z[i,j] = (df.loc[i,j])

p = pulp.LpVariable('p',lowBound = 0)

for j in df.columns:
    y[j] = LpVariable('y'+str(j))[1:],cat=LpBinary)

prob += lpSum(z[i,j]*x[i,j] for i,j in product(df.index,df.columns)) #目的関数

prob += p == 4 #施設開設数

for i in df.index:
    prob += lpSum(x[i,j] for j in df.columns) == 1 #各住民はどこかの施設に行く

prob += lpSum(y) - p == 0

for i,j in product(df.index,df.columns):
    prob += lpSum(x[i,j]) - y[j] <= 0 #施設を使うなら開設していかないといけない

prob.solve(CPLEX_CMD()) #cplexで計算
print(LpStatus[prob.status])
print('住民総移動距離は',int(value(prob.objective)))
print('住民1人当たりの平均移動距離は',int(value(prob.objective))/203065.0)
```

数秒

- y19... 香川公民館
- y21... 今宿自治会館
- y24... 市立図書館
- y38... 松浪自治会館

```
Optimal
住民総移動距離は 207594452
住民1人当たりの平均移動距離は 1022.305
y19 1.0
y21 1.0
y24 1.0
y38 1.0
x(t001,s38) 1.0
x(t002,s19) 1.0
x(t003,s19) 1.0
x(t004,s19) 1.0
x(t005,s19) 1.0
x(t006,s38) 1.0
x(t007,s19) 1.0
x(t008,s19) 1.0
x(t009,s19) 1.0
x(t010,s19) 1.0
x(t011,s19) 1.0
x(t012,s19) 1.0
```

(総移動距離最小する配置)



# 分析結果

もし1か所増設させるなら…

現状+1

最適配置+1



平均

現状

1093m

6.5%改善可能！



最適配置

1022m

平均

現状+1

977m

2.7%効果的に増設！



最適配置

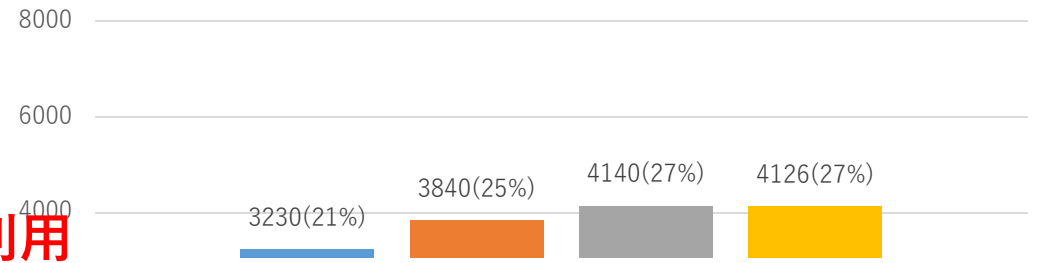
+1

950m

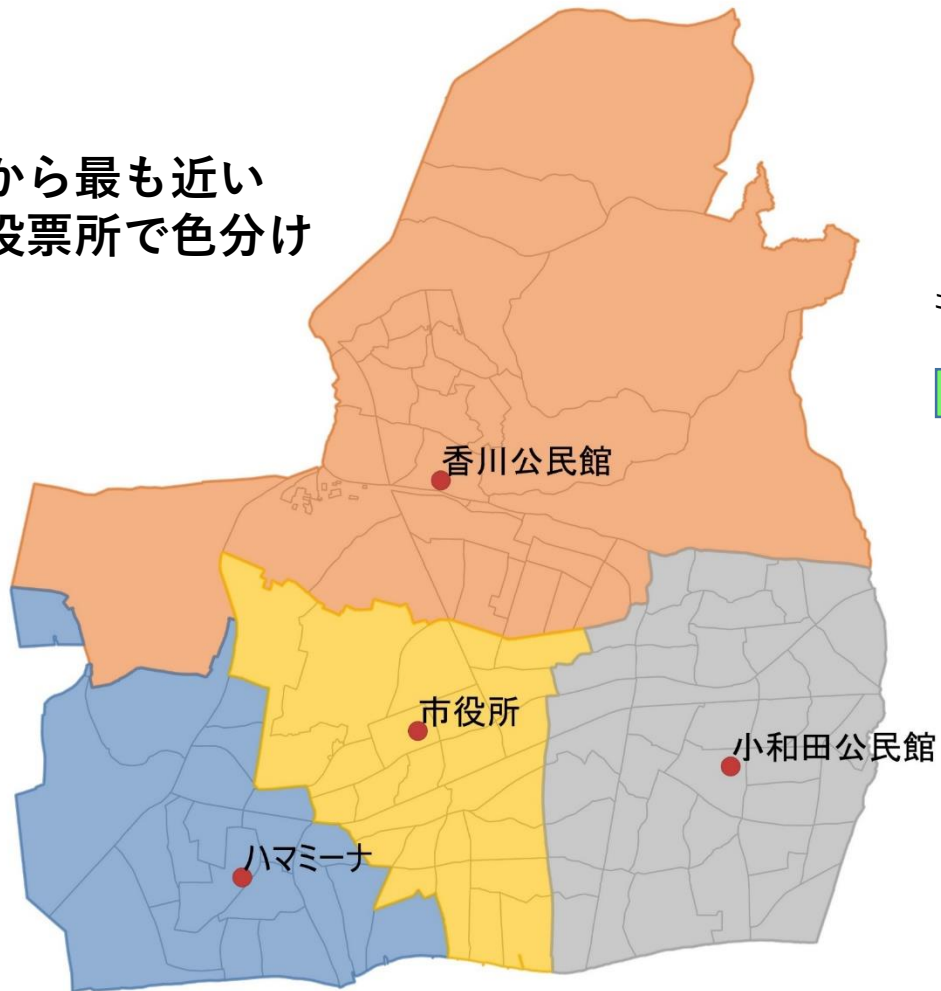
# 実際の利用傾向

最も近い期日前投票所を有権者が利用する？

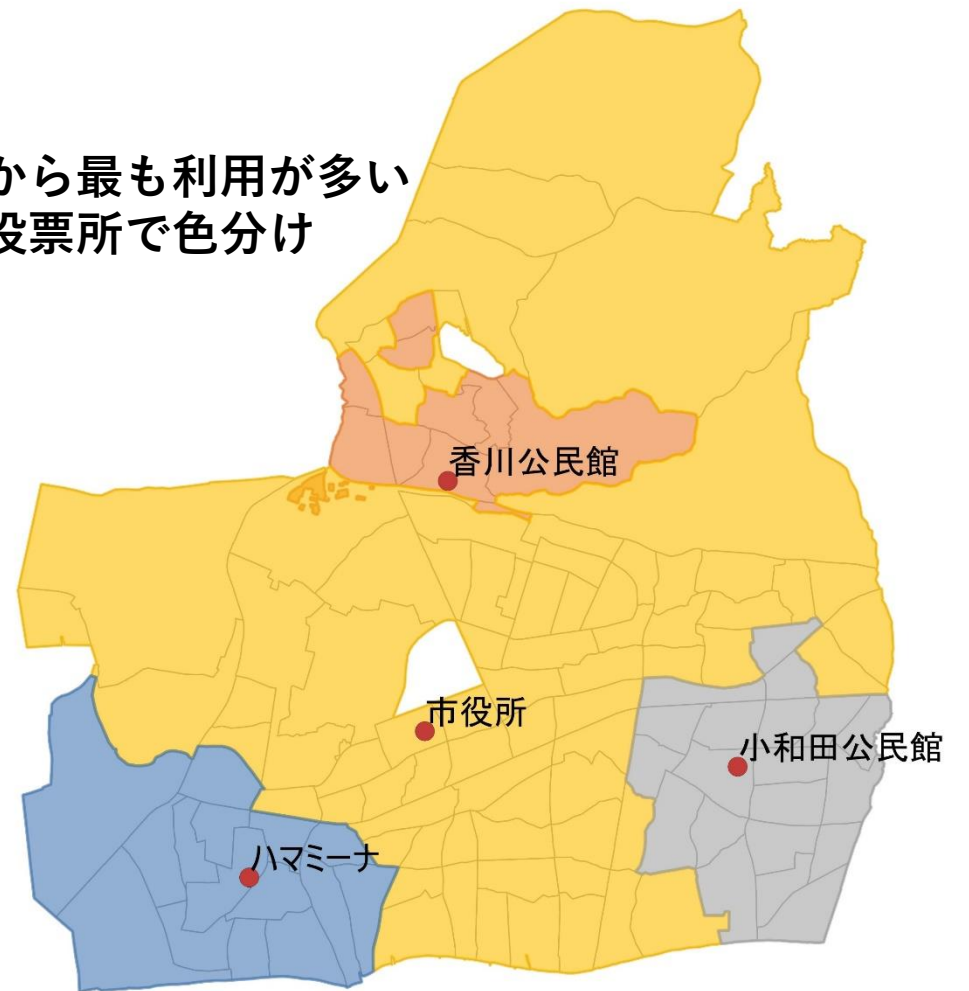
**有権者の59.4%が最近接期日前投票所を利用**



代表点から最も近い  
期日前投票所で色分け



代表点から最も利用が多い  
期日前投票所で色分け



# 実際の利用傾向を考慮(市役所は配置)

もし1か所増設させるなら…

現状+1

最適配置+1



平均

現状	1093m
----	-------

3%改善可能!



最適配置	1050m
------	-------

平均

現状+1	977m
------	------

0.9%効果的に増設!



最適配置 +1	969m
------------	------

# まとめ

## 移動距離の観点から改善可能！

縮小を考慮する！（市役所は配置）  
増加を考慮しても…

現状



(市役所配置での)最適配置



最適配置

市役所廃止は非現実的では



平均  
移動距離

1093 m

>

1050 m

>

1022 m

1257 m

>

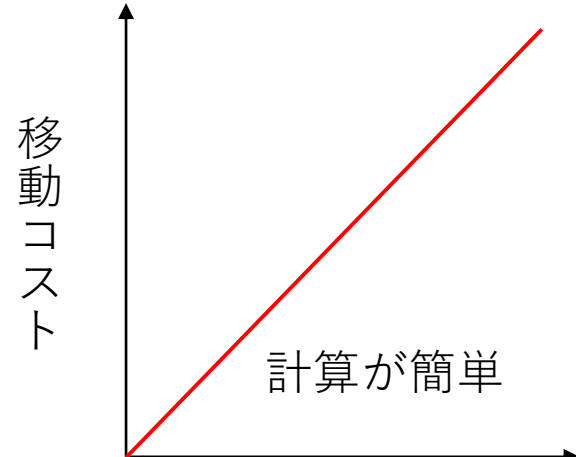
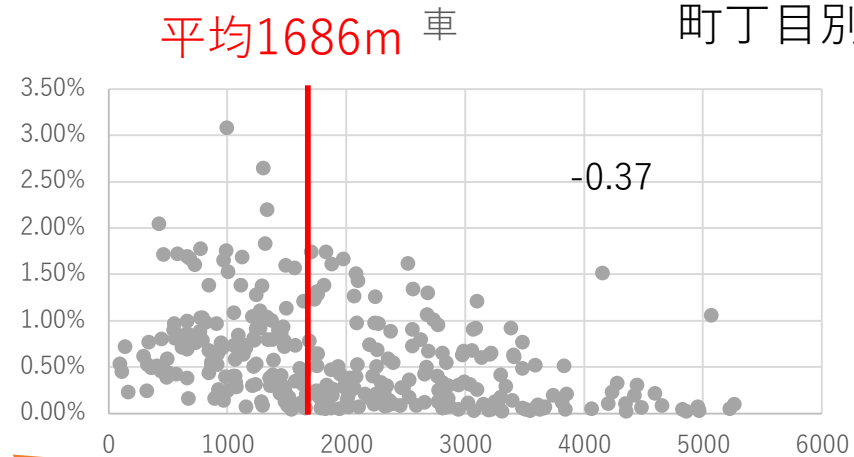
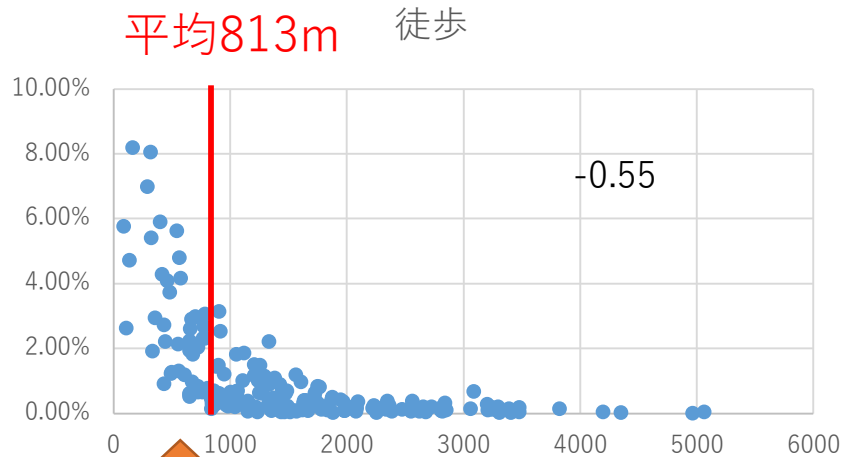
1252 m

>

950 m

# 移動手段に応じた配置？

## 今後の課題



期日前投票所までの距離に敏感

