

# 数値地図を利用した区割 サポートシステム

文教大学情報学部経営情報学科  
田中 真一(a0p21115)

# abstract

- この研究をしようと思ったきっかけ
- 隣接関係とは
- そもそもなぜ隣接関係がいるのか
- 数値地図の実際
- 操作の実行例
- 既知の問題とその対処
- 今後すべきこと



# 先生のお手伝い(2年生の冬休み)

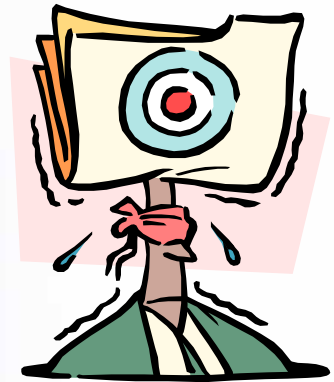
- 表計算/エディタを用いてデータを加工する
  - 人口データ、隣接関係のデータ、議席数のデータ etc.
- プログラムを実行して解析ソフト用のデータを作る
  - 元のデータが間違っていると実行が出来ない
- 解析ソフトを実行する
  - 数秒～数十時間後に解が出る(ハズ)
- 目的に応じた加工をほどこす
  - 色を塗ったり、一覧表にしてみたり...



# そうだったのか！

- 表計算/エディタを用いてデータを加工する

実験をする時に  
「**データを作る苦勞**」  
がある事を知る



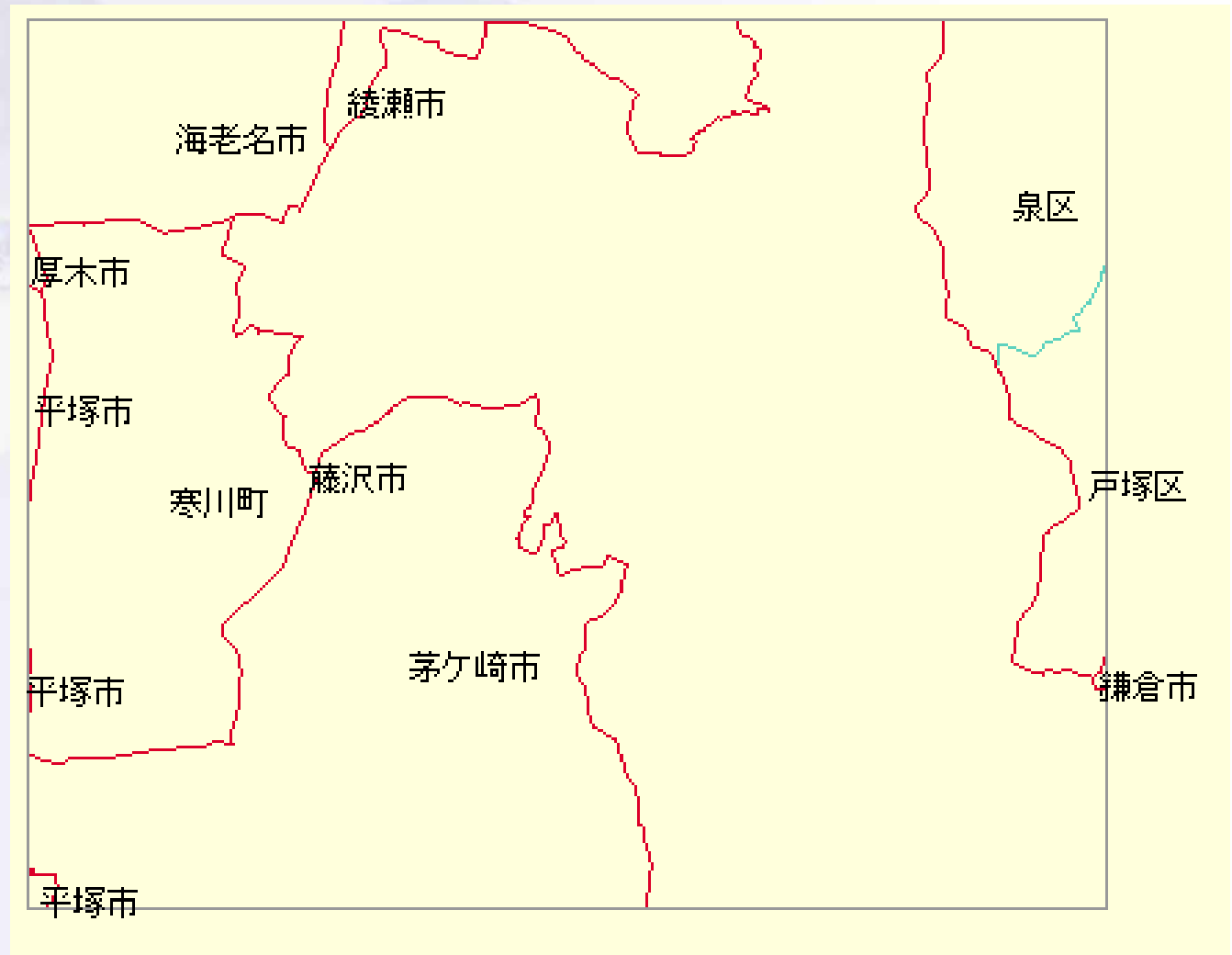
より実験に時間を割くことが  
出来るように**何か**  
出来ないであろうか

# 目指すところ

1. 隣接関係データの自動作成
2. 実験データ(人口データ等)の入力省力化
3. 新しい方法の提案  
(外平面グラフの適用など)



# 隣接関係とは(見た目)



# 隣接関係とは(データ保持)

	A	B	C	D	E	F	G
A	1	0	0	1	0	0	0
B	0	1	0	0	1	0	0
C	1	0	1	1	1	1	0
D	1	0	1	1	1	0	1
E	0	1	1	1	1	0	1
F	0	0	1	0	0	1	1
G	0	0	0	1	1	1	1

データは全てダミー

# 隣接関係とは(データ保持)

	A	B	C	D	E	F	G
A	1	0	1	1	0	0	0
B	0	1	0	0	1	0	0
C	1	0	1	1	1	1	0
D	1	0	1	1	1	0	1
E	0	1	1	1	1	0	1
F	0	0	1	0	0	1	1
G	0	0	0	1	1	1	1

データは全てダミー

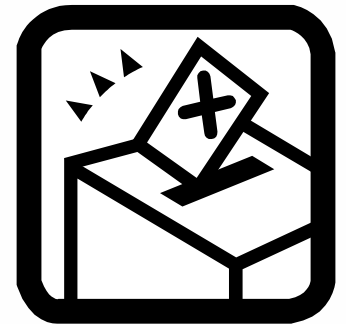


# どうして隣接関係が必要な？ (その1)

## 『案の作成方針』

### 衆議院議員選挙区画定審議会

1. 1票の格差は2倍未満が基本
2. 市区郡は分割しない
3. 選挙区内で飛び地を作らない
4. 地域のつながりを考慮する



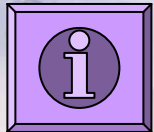
# どうして隣接関係が必要なの？(その2)

3. 各市区郡間に行政界での隣接関係を定め、選挙区は連結な市区郡で構成すると読み替える
4. 3の条件で4も満たすものとする

根本 俊男,堀田 敬介:  
区割り画定問題のモデル化と最適解の導出,  
オペレーションズ・リサーチ学会誌

# 数値地図とは

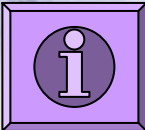
- 国土地理院が刊行するデジタルマップの総称
  - 精度、データ形式、データ内容で分けることが出来る
  - 使用するのには、**行政界・海岸線**を扱った数値地図



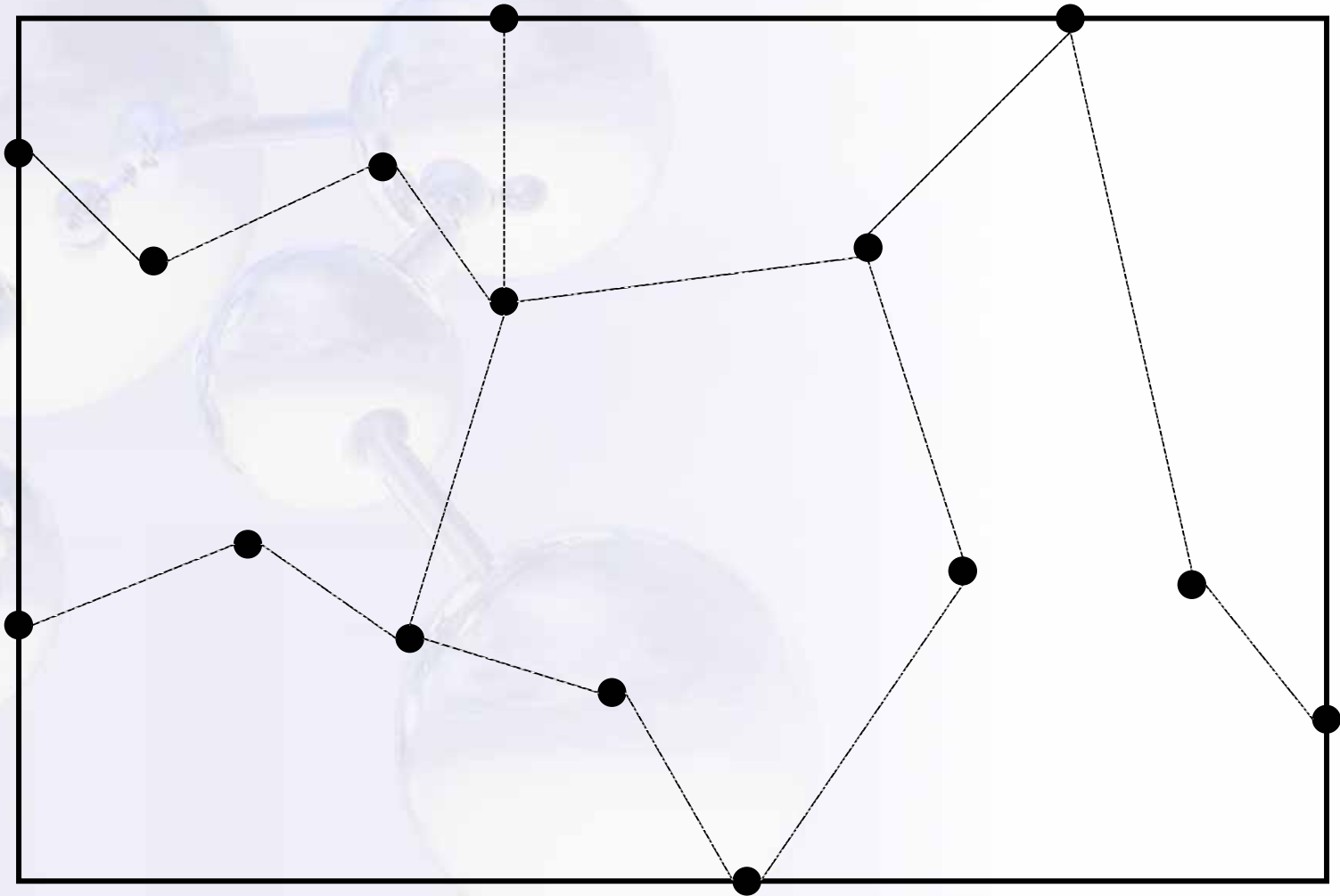
# 数値地図の実体

M 362257与那国島            1 2 3 2 0 105  
H2 1 2 3 2 0 104 9410 9503  
N 1 1 110000 5723 1 3 1 2 -3 0 0 0 0 0 0  
N 1 1 210000 2213 1 3 -1 -2 3 0 0 0 0 0 0  
L 1 5 1 0 11 2147382 299999 1 645 0 0  
10000 5723 9962 5705 9927 5701 9910 5696 9905 5688 9891 5689 9893 5707  
9902 5735 9890 5771 9889 5793 9882 5855 9866 5874 9853 5881 9828 5880  
9763 5904 9748 5915 9712 5961 9676 6027 9616 6086 9594 6098 9566 6124  
9553 6125 9537 6117 9525 6121 9517 6117 9507 6090 9501 6083 9494 6093

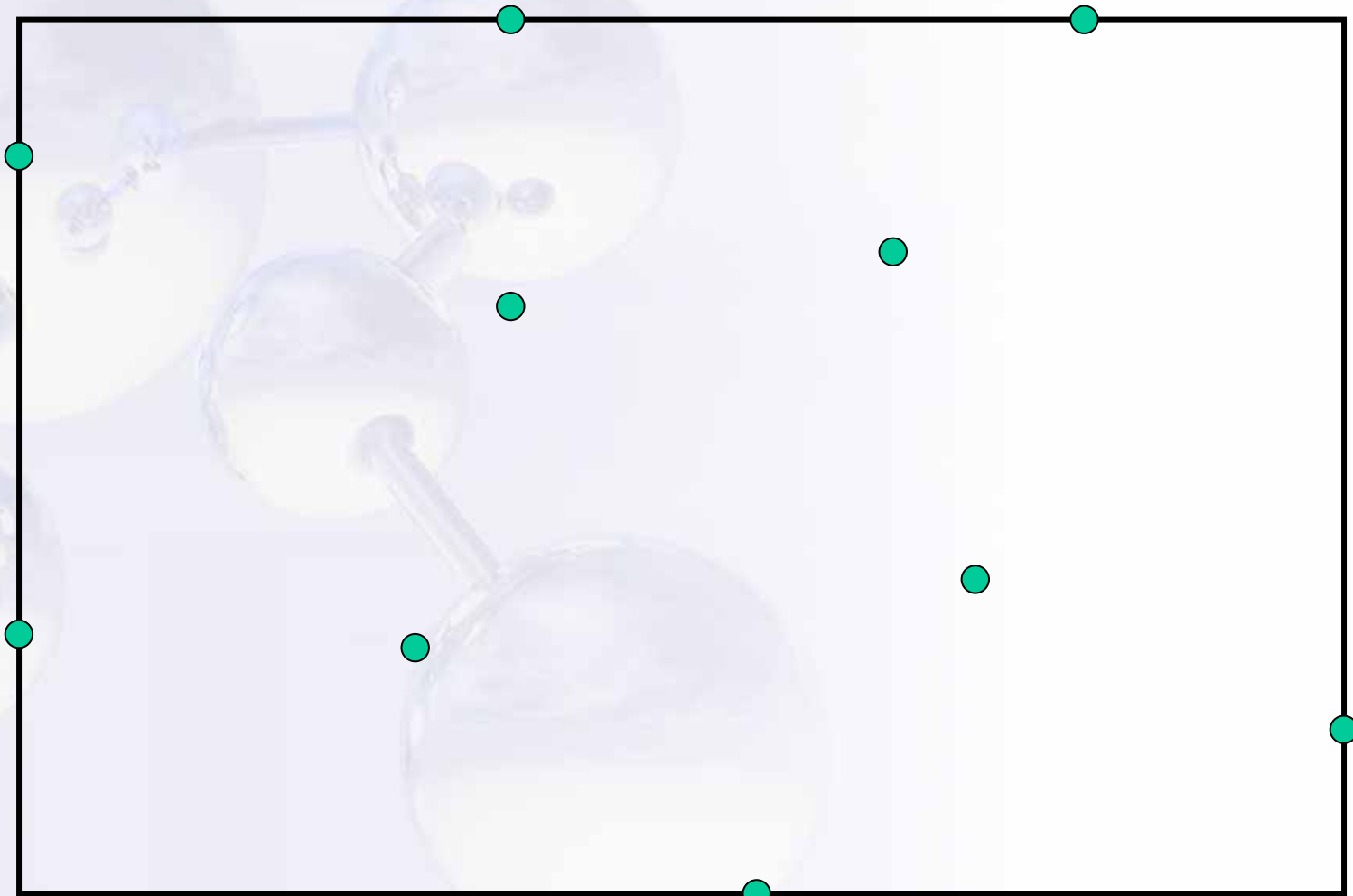
(一部抜粋)



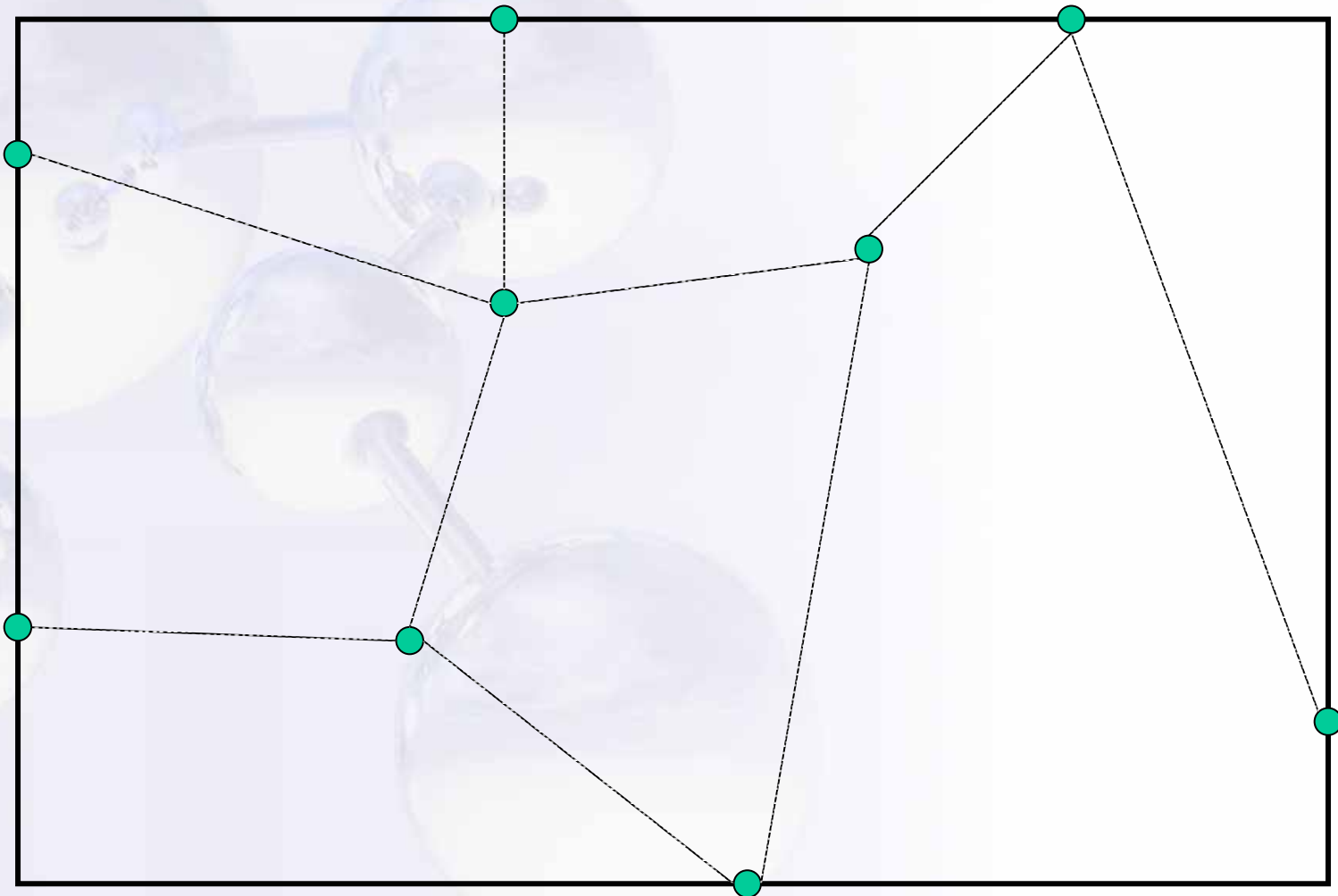
# 元の地図



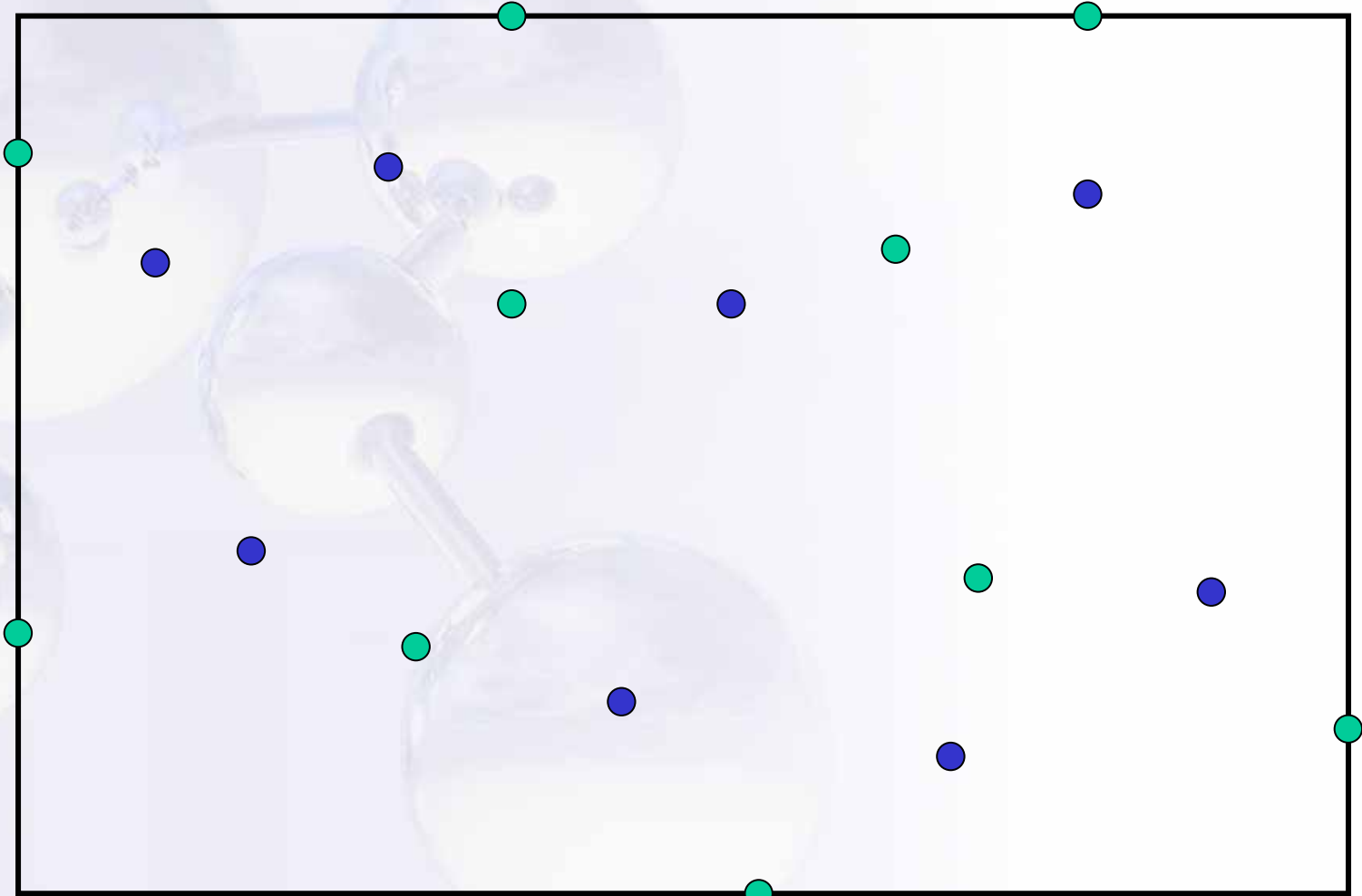
# ノード



# とりあえず地図にはなる

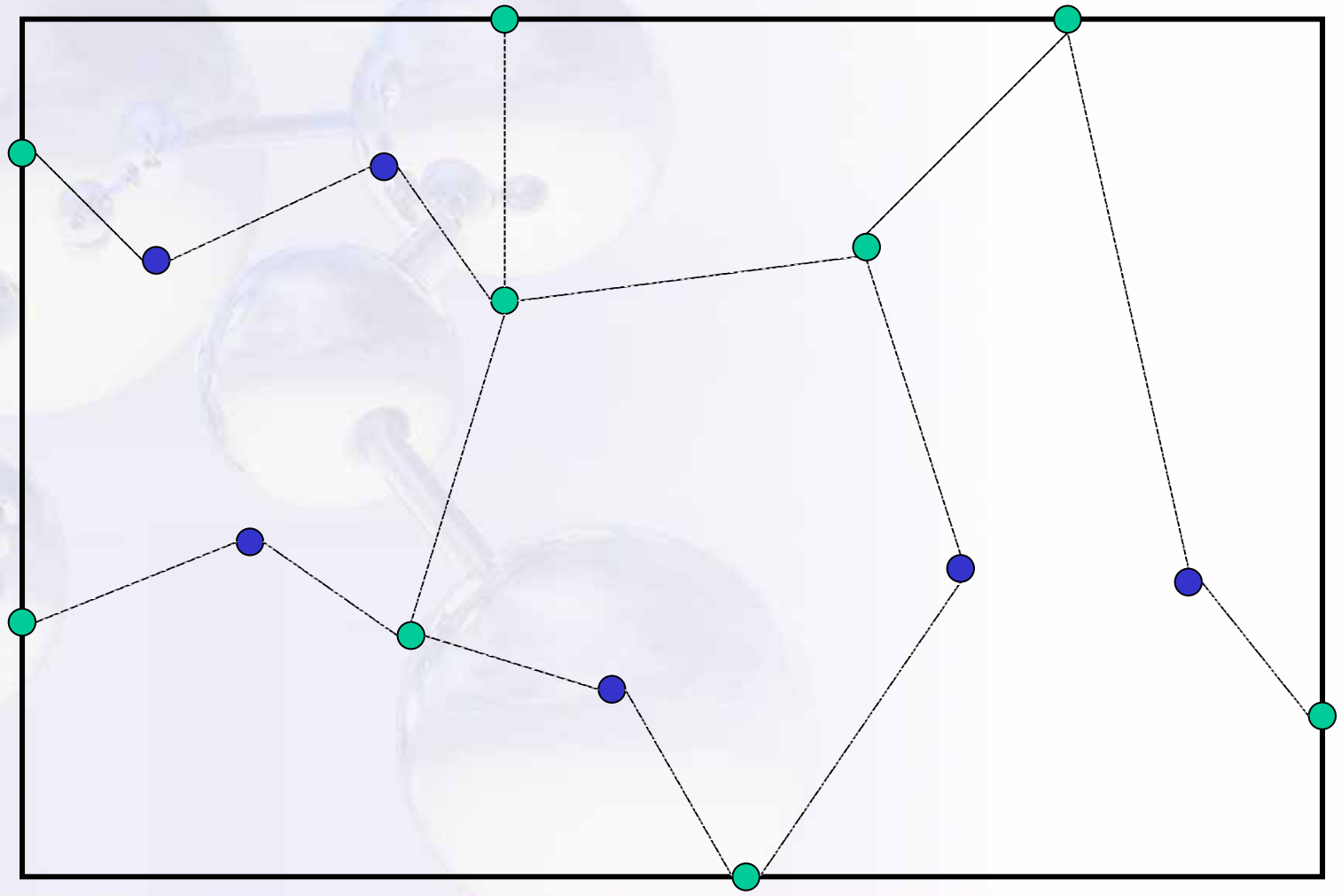


# 座標点

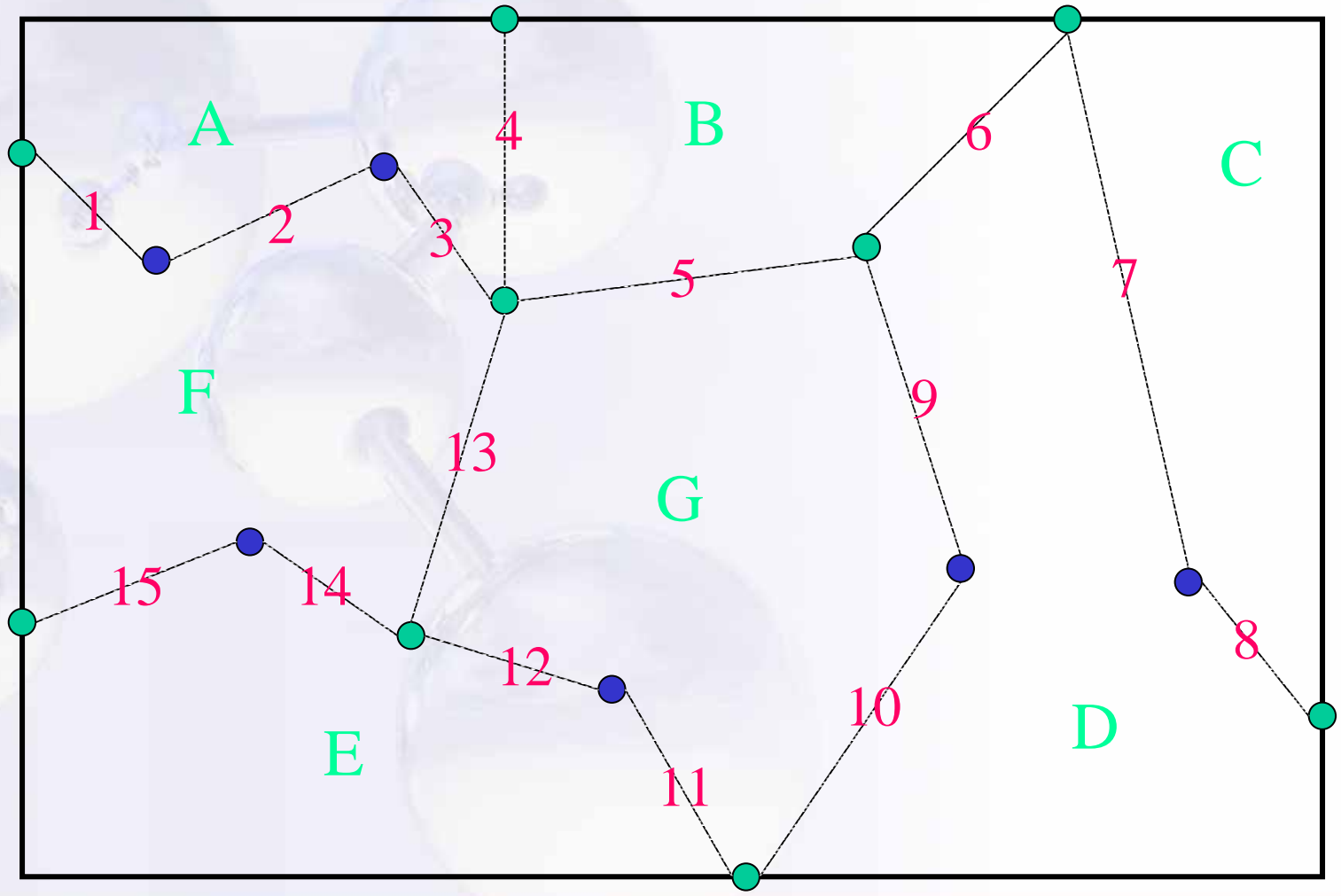




# ごくごく単純な数値地図



# とりあえず手動で実行！



# 元データ(所与のデータ)

A	1	2	3	4		
B	4	5	6			
C	7	8				
D	8	7	6	9	10	
E	11	12	14	15		
F	1	2	3	13	14	15
G	5	9	10	11	12	13

# 絶対値をとりとソート

A	1	2	3	4				
B	4	5	6					
C	7	8						
D	6	7	8	9	10			
E	11	12	14	15				
F	1	2	3	13	14	15		
G	5	9	10	11	12	13		

# 配列に収納

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	y	y	y	y											
B				y	y	y									
C							y	y							
D						y	y	y	y	y					
E											y	y		y	y
F	y	y	y										y	y	y
G					y				y	y	y	y	y		

# 縦方向に検索

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	y	y	y	y											
B				y	y	y									
C							y	y							
D						y	y	y	y	y					
E											y	y		y	y
F	y	y	y										y	y	y
G					y				y	y	y	y	y		
A	A	A	A	A	B	B	C	D	D	D	E	E	F	E	E
F	F	F	F	B	G	D	D	C	G	G	G	G	G	F	F

# 同一データの抽出

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	y	y	y	y											
B				y	y	y									
C							y	y							
D						y	y	y	y	y					
E											y	y		y	y
F	y	y	y										y	y	y
G					y				y	y	y	y	y		
A	A	A	A	A	B	B	C	C	D	D	E	E	F	E	E
F	F	F	F	B	G	D	D	D	G	G	G	G	G	F	F

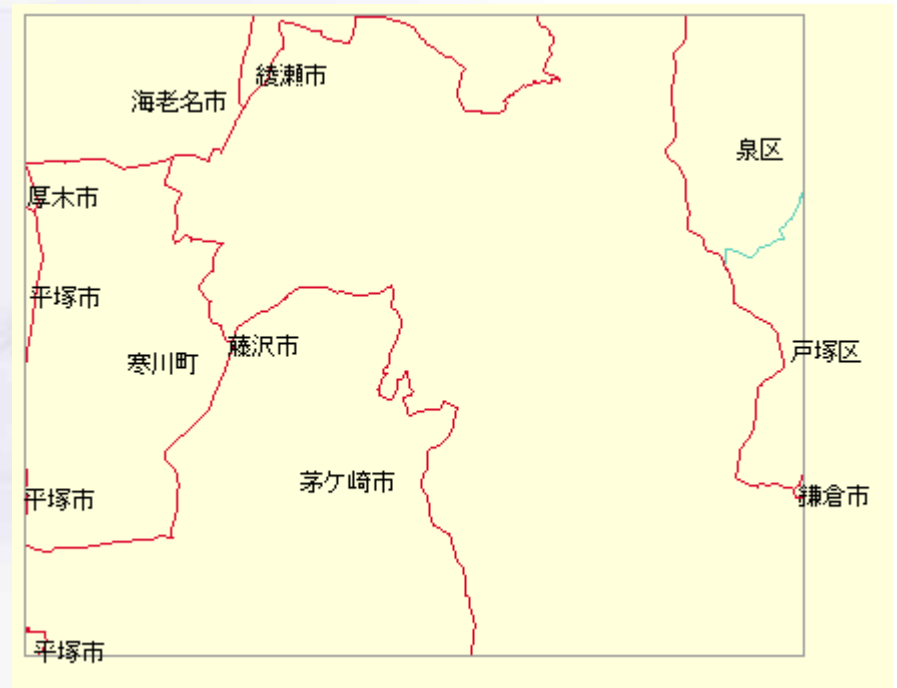
# 出来ました！

	A	B	C	D	E	F	G
A	1	1	0	0	0	0	1
B	1	1	0	1	0	0	0
C	0	0	1	1	0	0	0
D	0	1	1	1	0	0	1
E	0	0	0	0	1	1	1
F	0	0	0	0	1	1	1
G	1	0	0	1	1	1	1

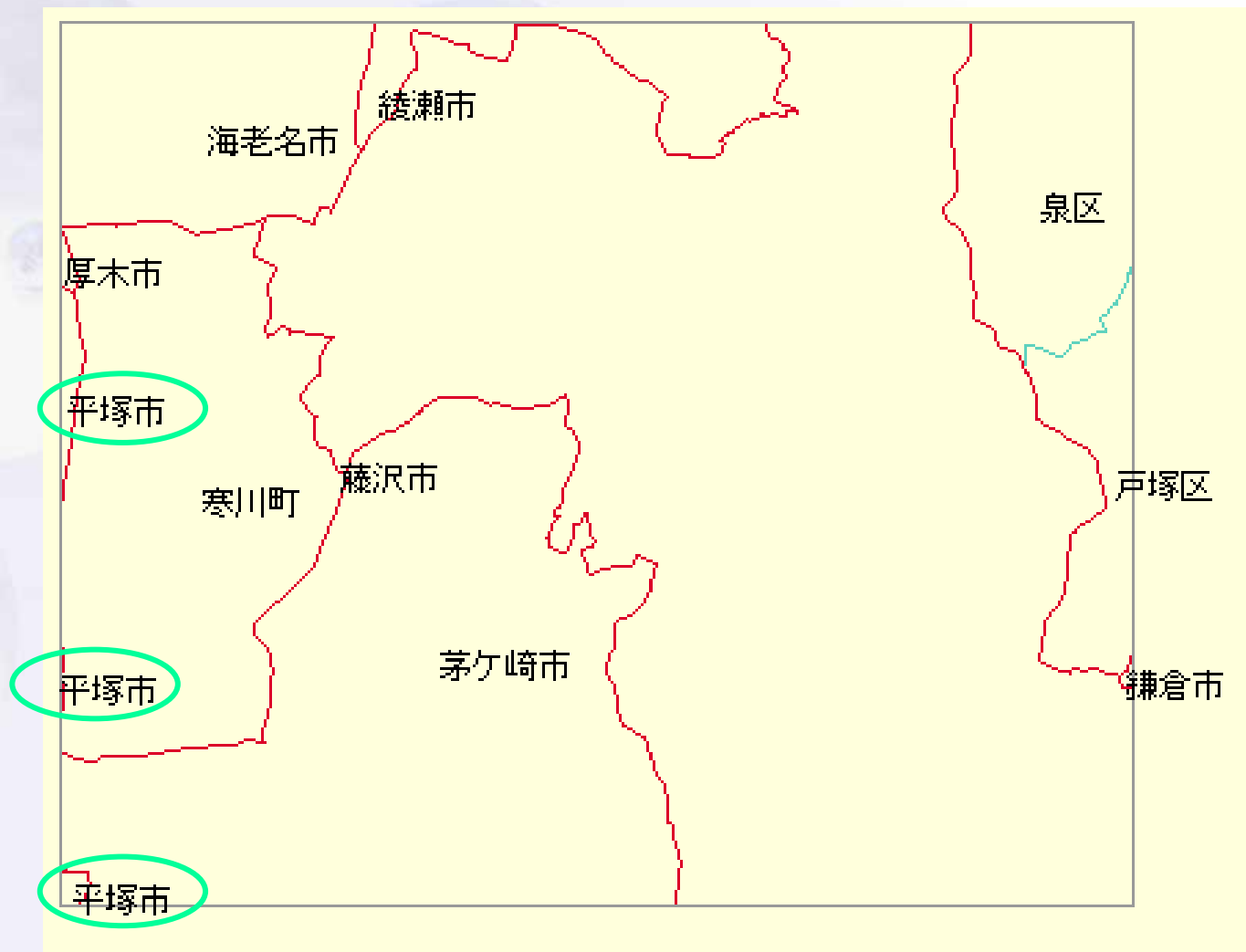


# 実際のデータだと

- 2次データ中に同一の市町村が出現する
- 県間にまたがっての隣接は認められない



# 同一の市町村が存在する例



# 実際のデータを見てみると

A 114205	1 2630 5000	1 9	神奈川県藤沢市	
	1 9 27 4 5 1 31 -11 -17 -15 -3 0 0 0			
A 114207	2 3538 2892	1 5	神奈川県茅ヶ崎市	
	1 5 11 32 8 18 -10 0 0 0 0 0 0 0			
A 114321	3 1330 4713	1 9	神奈川県高座郡	寒川町
	1 9 10 19 7 21 9 12 24 13 17 0 0 0			
A 114215	4 1376 8805	1 4	神奈川県海老名市	
	1 4 25 -16 15 -13 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114116	5 9164 8059	1 3	神奈川県横浜市	泉区
	1 3 28 6 -4 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114110	6 9843 4912	1 4	神奈川県横浜市	戸塚区
	1 4 -5 -6 29 -2 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114218	7 2977 9232	1 3	神奈川県綾瀬市	
	1 3 26 3 16 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114203	8 79 5752	1 3	神奈川県平塚市	
	1 3 22 -14 -9 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114203	9 137 223	1 2	神奈川県平塚市	
	1 2 33 -8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114212	10 59 7313	1 3	神奈川県厚木市	
	1 3 14 23 -12 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114204	11 9961 2653	1 3	神奈川県鎌倉市	
	1 3 2 30 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114203	12 5 2611	1 2	神奈川県平塚市	
	1 2 20 -7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0			

# データの一致部が複数存在する

A 114205	1 2630 5000	1	9神奈川県藤沢市	
	1 9 27 4 5 1 31 -11 -17 -15 -3 0 0 0			
A 114207	2 3538 2892	1	5神奈川県茅ヶ崎市	
	1 5 11 32 8 18 -10 0 0 0 0 0 0 0			
A 114321	3 1330 4713	1	9神奈川県高座郡	寒川町
	1 9 10 19 7 21 9 12 24 13 17 0 0 0			
A 114215	4 1376 8805	1	4神奈川県海老名市	
	1 4 25 -16 15 -13 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114116	5 9164 8059	1	3神奈川県横浜市	泉区
	1 3 28 6 -4 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114110	6 9843 4912	1	4神奈川県横浜市	戸塚区
	1 4 -5 -6 29 -2 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114218	7 2977 9232	1	3神奈川県綾瀬市	
	1 3 26 3 16 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114203	8 79 5752	1	3神奈川県平塚市	
	1 3 22 -14 -9 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114203	9 137 223	1	2神奈川県平塚市	
	1 2 33 -8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114212	10 59 7313	1	3神奈川県厚木市	
	1 3 14 23 -12 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114204	11 9961 2653	1	3神奈川県鎌倉市	
	1 3 2 30 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114203	12 5 2611	1	2神奈川県平塚市	
	1 2 20 -7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0			

# 都道府県の見分け(その1)

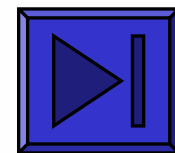
A 114205	1 2630 5000	1 9	神奈川県藤沢市	
	1 9 27 4 5 1 31 -11 -17 -15 -3 0 0 0			
A 114207	2 3538 2892	1 5	神奈川県茅ヶ崎市	
	1 5 11 32 8 18 -10 0 0 0 0 0 0 0			
A 114321	3 1330 4713	1 9	神奈川県高座郡	寒川町
	1 9 10 19 7 21 9 12 24 13 17 0 0 0			
A 114215	4 1376 8805	1 4	神奈川県海老名市	
	1 4 25 -16 15 -13 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114116	5 9164 8059	1 3	神奈川県横浜市	泉区
	1 3 28 6 -4 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114110	6 9843 4912	1 4	神奈川県横浜市	戸塚区
	1 4 -5 -6 29 -2 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114218	7 2977 9232	1 3	神奈川県綾瀬市	
	1 3 26 3 16 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114203	8 79 5752	1 3	神奈川県平塚市	
	1 3 22 -14 -9 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114203	9 137 223	1 2	神奈川県平塚市	
	1 2 33 -8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114212	10 59 7313	1 3	神奈川県厚木市	
	1 3 14 23 -12 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114204	11 9961 2653	1 3	神奈川県鎌倉市	
	1 3 2 30 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
A 114203	12 5 2611	1 2	神奈川県平塚市	
	1 2 20 -7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0			

# 都道府県の見分け(その2)

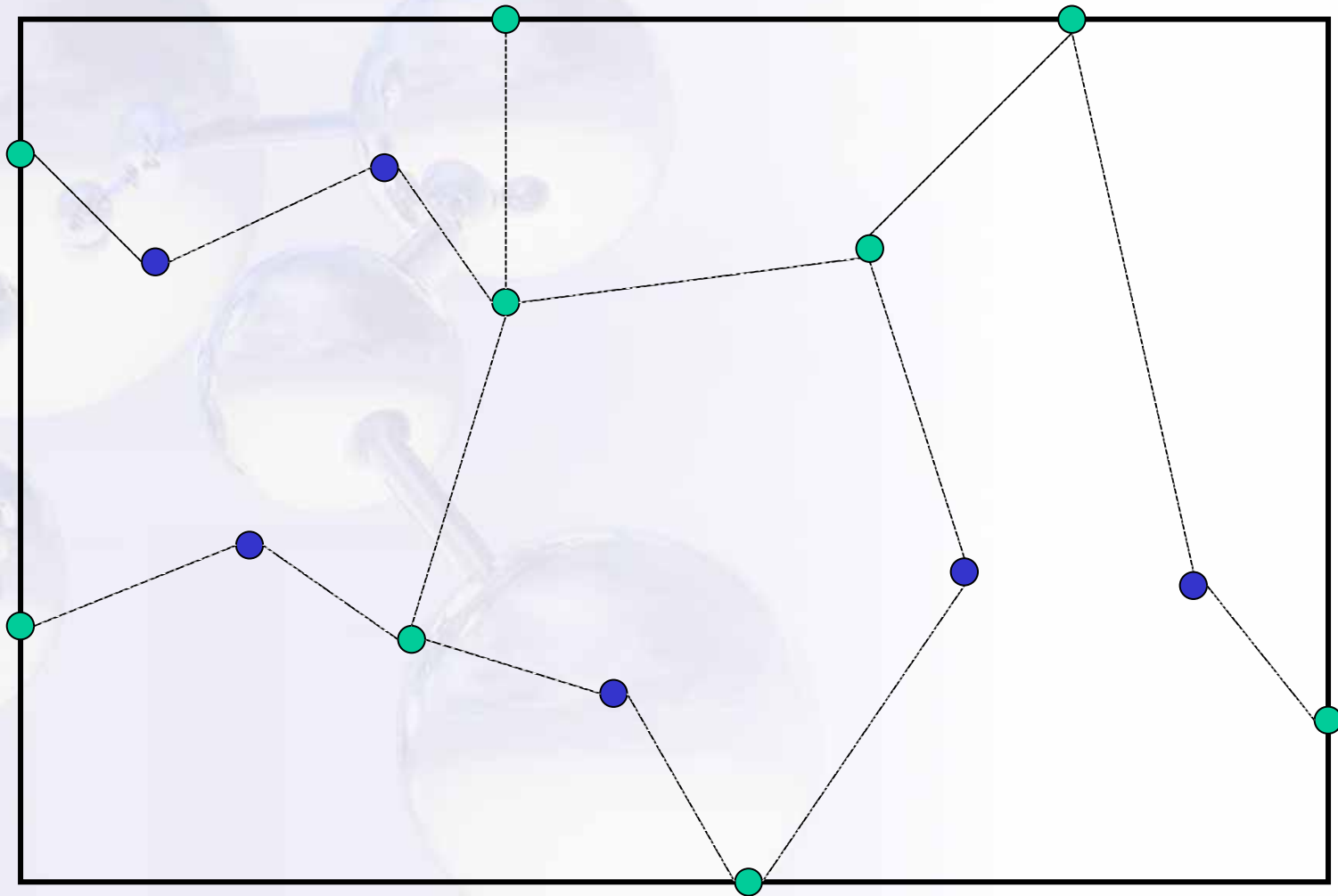
- 1次メッシュに含まれる文字列を利用する
  - スピードの低下？
- 行政コードを別ファイルに持つ
  - 地図の発行年と行政コードを合わせる必要性
  - 市町村合併等によるデータの修正に難あり？

# より正確を期すために

- ラインデータに含まれる行政コードを利用する
  - ラインデータレベルの情報を必要とする
  - ラインデータレベルを利用するにはエリアレコードレベルのデータの解析が必要となる

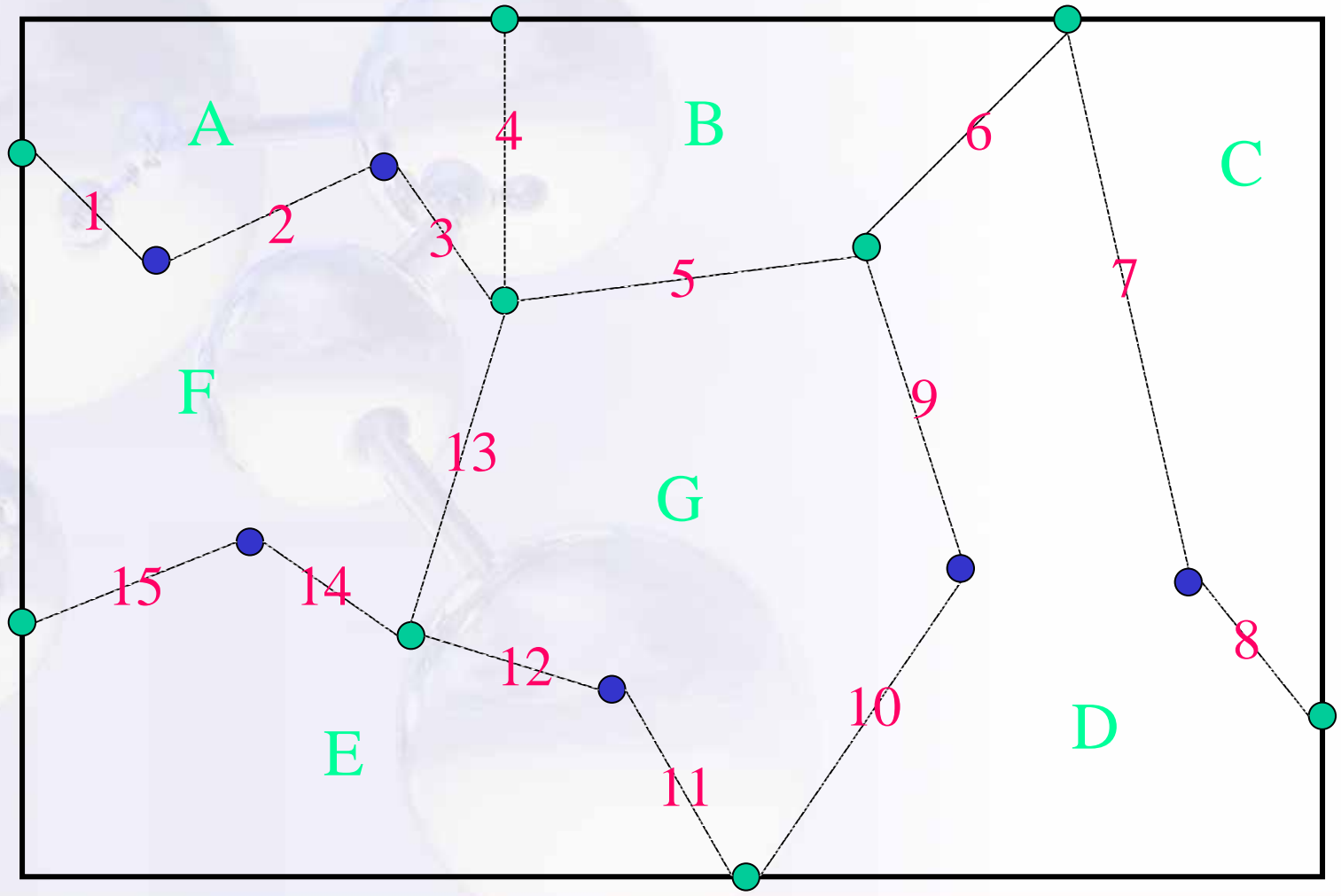


# ラインデータレベル





# エリアレコードレベル



# 今後行うこと

- 今まで書いたことをプログラム化すること
  - Cの利用を予定
- 付加機能の絞込みとその実装
  - 隣接でない部分のGUIによる入力
  - (人口)データなどの自動検索による付加
  - ライブラリ化