

夏学期ゼミ2021 #13

# プログラミング課題2

---

RLモデル, EMアルゴリズム

5月28日  
B4 近藤愛子

- 配布されたコードと豊洲のデータを用いて10回パラメータ推定

- 方法：setdrl (割引率0.9固定)

- パラメータ：

- Length (リンク長さ)
- Return (リターンダミー)
- Lrturn (右左折ダミー)

	パラメータ値	t値
Length	-0.090	-0.091
Return	-1.0	-5.9**
Lrturn	-0.096	-0.096
サンプル数		934
初期尤度		-17877
最終尤度		-12005
尤度比		0.33
修正済み尤度比		0.33

\*\*1%有意

- Returnが比較してとても小さい
  - 来たリンクをそのまま戻る効用がとても低い
  - 実行動でループすることは極めて少ない

- 他のパラメータセットをやりたかったのですが時間を取れませんでした…

	パラメータ値	t値
Length	-0.090	-0.091
Return	-1.0	-5.9**
Lrturn	-0.096	-0.096
サンプル数		934
初期尤度		-17877
最終尤度		-12005
尤度比		0.33
修正済み尤度比		0.33

\*\*1%有意

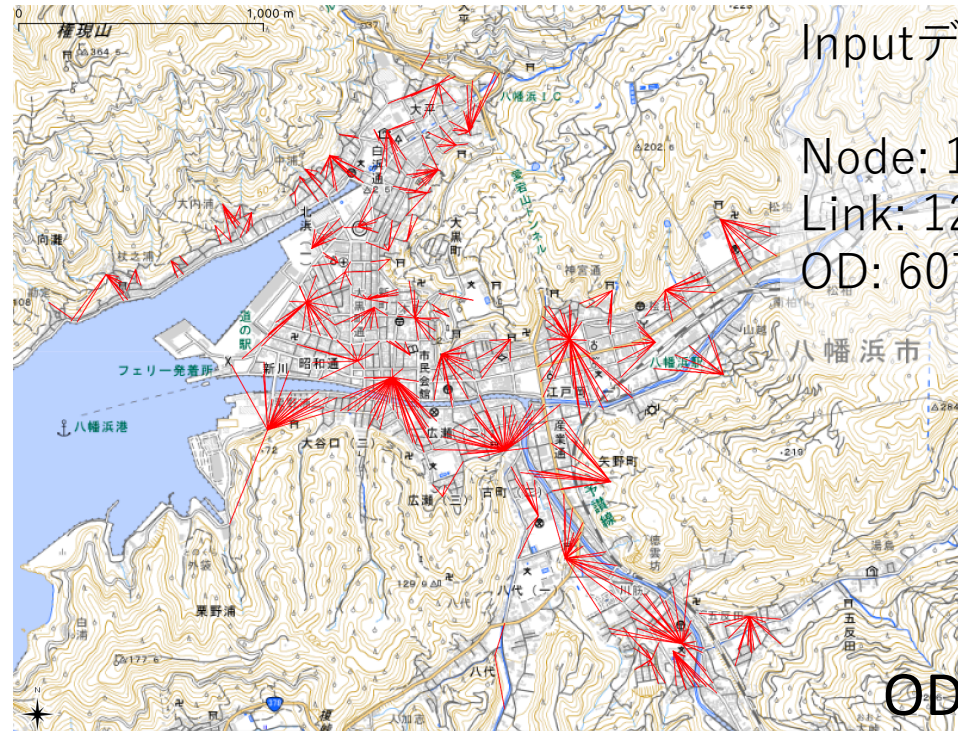
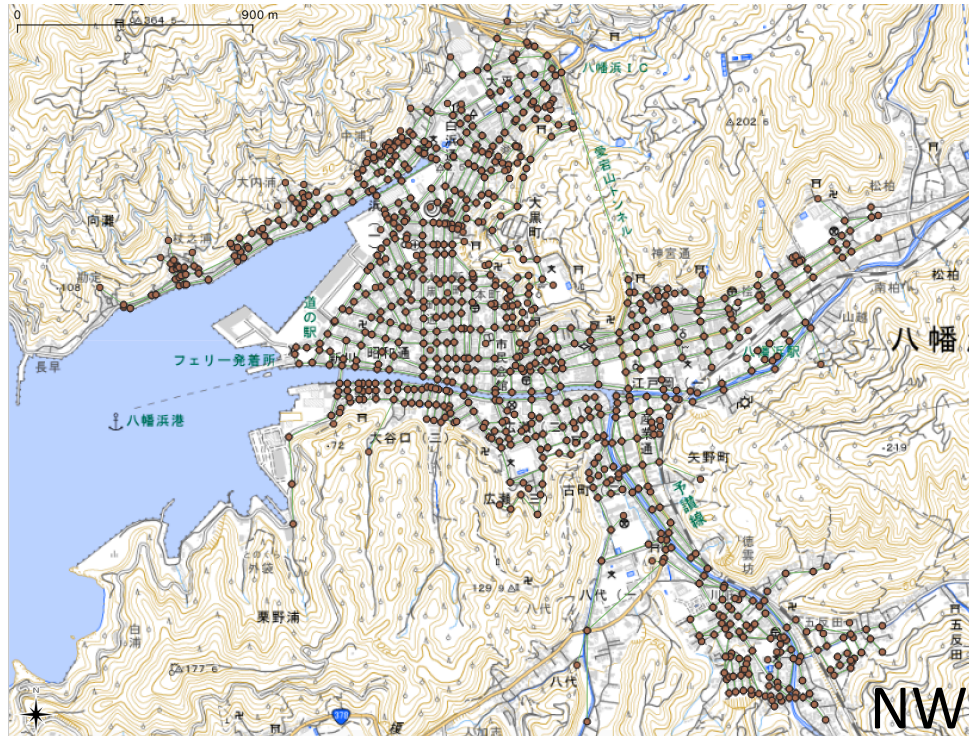
- 推定パラメータで今年の応プロのNWでやってみよう！  
→効用行列Vが収束しませんでした…

```
[491] 0.00000
> newV[x[2001:2490]]
[1] 49.93425 49.63665 49.88737 49.88327 49.90709 49.86812 49.78807 49.87756 49.75338 49.85995 50.28592 49.54718 50.32521 50.12818
[15] 50.22592 50.30416 49.78217 50.31583 50.38641 49.72128 50.09837 50.27931 49.59504 50.22828 49.63213 49.71243 50.11888 50.18410
[29] 49.73527 50.20824 49.69736 49.62492 50.39224 50.14015 49.20014 50.46762 49.01056 49.65443 48.69920 49.68838 49.20858 48.92607
[43] 47.58485 49.24257 47.15334 48.26801 49.95483 48.79156 50.96967 49.26047 50.42564 50.96462 50.27650 50.62489 50.39444 50.29939
[57] 50.27144 50.41611 50.15837 50.26186 50.43064 50.10893 49.80306 50.25287 50.20752 49.85435 50.18509 50.15764 49.29100 50.23965
[71] 49.81390 49.47536 49.68276 49.83531 49.51267 49.71478 50.29757 49.26608 49.62097 49.98908 50.48091 50.68762 51.82027 50.45944
[85] 52.24740 51.46844 52.52133 52.03975 52.29477 50.89484 52.04654 52.40284 52.67493 52.27989 52.17618 52.66233 52.36859 52.23604
[99] 51.58024 52.38001 51.96163 51.73396 52.44877 51.77161 51.54755 51.99314 50.79570 52.08539 50.42869 51.25270 50.29373 50.40593
[113] 50.66929 50.20228 50.16097 50.28235 49.62787 50.31963 50.78826 50.83229 51.23613 50.58277 50.92302 50.69861 51.30519 50.75297
[127] 51.89384 51.05166 51.20684 51.29776 50.85405 50.01730 51.57713 52.37313 51.97876 51.71643 51.03791 51.88822 50.70322 51.03477
[141] 50.77076 50.75063 51.07587 50.66616 50.97660 51.06740 49.98029 49.59339 50.17223 49.85258 50.34689 49.80072 50.44177 50.23372
[155] 49.86846 50.33266 49.48404 50.06593 50.36117 49.86941 50.37851 50.21880 50.24273 50.37163 50.27830 50.31477 50.88247 49.90091
[169] 50.45859 50.82556 50.21188 50.61050 50.84509 50.43681 50.16903 50.86578 50.77601 50.71196 50.98543 50.72246 50.51301 51.02717
[183] 50.11629 50.76279 50.85080 51.28170 51.06455 50.91792 50.89673 51.04576 50.73570 50.95856 50.92467 50.78231 50.89600 50.54970
[197] 50.77321 50.79909 51.33272 50.65267 52.02337 52.40991 52.16635 52.09737 52.20229 52.04429 52.39331 52.17725 52.57425 52.11509
[211] 45.00118 44.75398 51.30313 51.52873 51.22043 51.34272 51.63122 51.13725 51.26382 51.57595 52.06515 51.39755 50.58307 51.65522
[225] 51.14974 50.79626 51.31866 51.10061 51.53563 51.02890 50.99569 51.23278 51.73651 50.82899 50.86528 49.69651 51.36775 50.60246
[239] 51.02612 50.74248 49.72920 51.12335 49.96353 50.16434 47.06251 46.16397 49.94987 48.80349 47.10229 49.02813 48.56108 48.51672
[253] 49.12746 48.55750 50.11490 50.71760 51.77727 50.88156 50.99193 51.41962 50.78830 50.08373 51.15377 51.00377 50.62951 52.92451
[267] 52.91264 52.67789 53.09982 52.51055 52.76219 52.80955 52.53175 52.62964 52.58005 52.18506 51.70654 51.96735 52.08479 52.90850
[281] 51.64273 51.88512 52.75337 50.52187 51.87337 49.08017 51.04025 49.43096 50.59249 49.82753 49.77985 50.21497 49.74712 49.83838
[295] 49.85864 51.54962 49.84333 51.76752 51.32347 52.03945 51.24348 50.22927 50.00148 50.44803 50.58630 50.90202 50.33372 51.58703
[309] 50.59146 50.55772 50.94240 50.22957 50.52713 50.22188 50.51353 48.67447 48.74588 48.07933 48.79761 45.09962 45.81004 49.77155
[323] 49.80995 50.11545 50.02910 50.70941 49.90053 49.66829 50.73513 49.63746 50.11899 49.43049 50.14639 49.71640 49.96801 49.51766
[337] 49.81042 48.79146 49.73356 48.45769 49.16130 47.46772 48.79525 48.52562 49.02494 47.52458 49.09254 47.30868 48.19573 47.91248
[351] 47.43579 46.30343 48.07129 45.35017 47.16095 44.33604 46.13829 43.34915 45.11480 42.26331 44.13593 49.35173 50.23692 48.62748
[365] 49.71509 49.44401 50.26211 49.51050 49.67081 48.93241 50.89930 49.25650 50.08808 48.82642 49.05071 49.60009 48.57386 49.70283
[379] 49.42377 49.82147 50.82358 50.17162 50.09002 48.35679 50.19873 47.27540 49.23311 46.32791 47.44237 48.20670 50.19253 51.85981
[393] 51.48431 52.01188 51.73332 48.34829 46.68363 41.15021 42.24665 46.40409 47.55875 49.07130 47.97183 51.53913 50.59214 50.12781
[407] 51.37682 52.72578 52.77332 0.00000 -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf
[421] -Inf -Inf -Inf 0.00000 -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf
[435] -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf
[449] -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf 51.03886 -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf
[463] -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf -Inf 53.02160 52.97496 47.35855 48.15402 52.70388
[477] 53.03629 46.02227 46.33694 47.27122 46.82480 48.08448 46.84358 47.63094 47.09345 47.18188 47.55352 45.58297 45.78032 0.00000
> |
```

片方向リンクが2400番台くらいだった気がする...  
という微かな記憶を辿って...



- リンクを全部双方向にすることにより解決
- 片方向のリンクは、効用が $-\infty$ になっていたため計算ができませんでした。  
応用プロジェクトでは、避難所に達したら戻らない設定で片方向のみにして、RLの紹介論文もそのように設定していたと思いますがモデルの書き方ですかね。そこを咀嚼するまではできませんでした…



Inputデータ：八幡浜市街地

Node: 1074

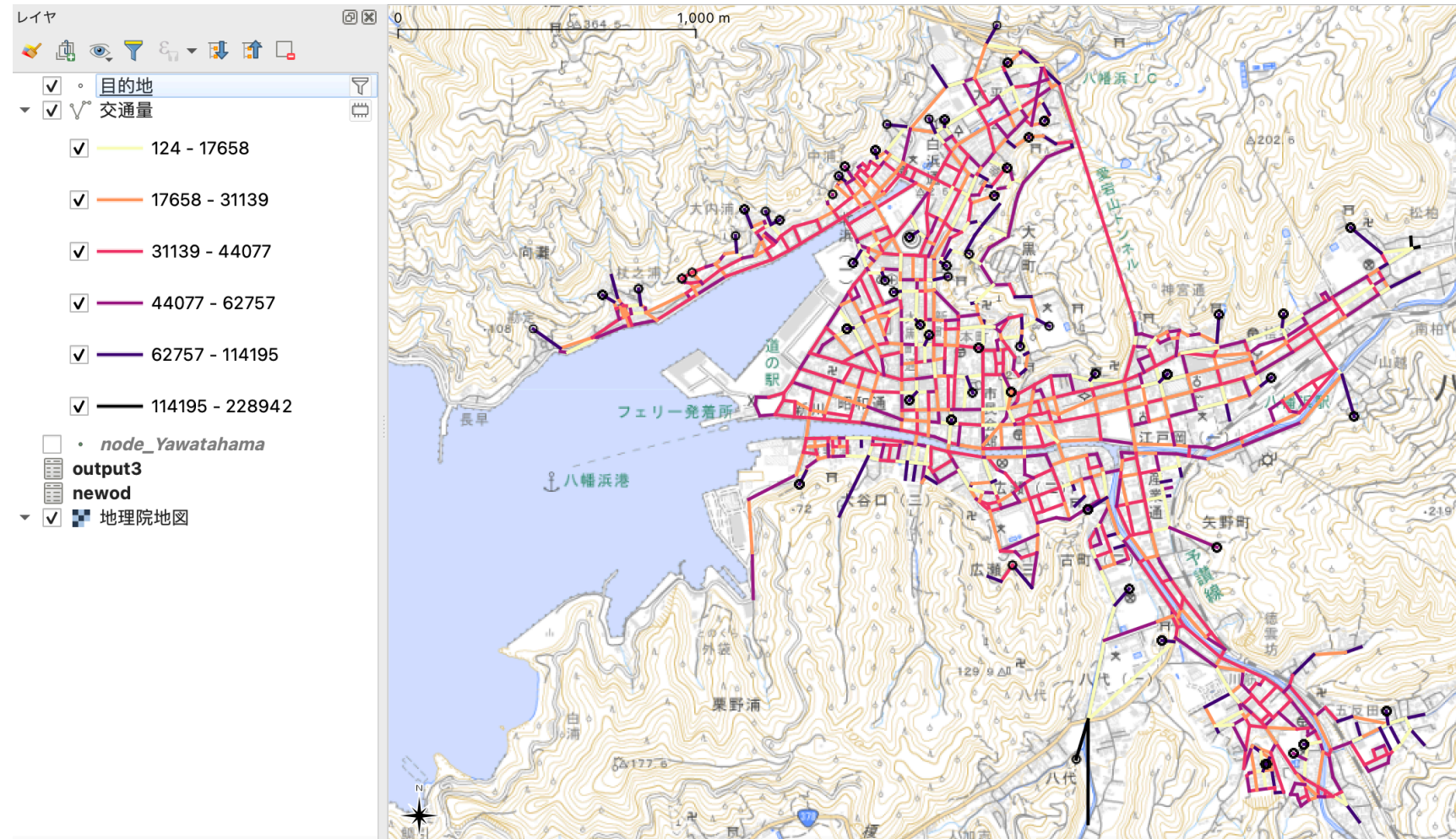
Link: 1278 \* 2

OD: 607種類, 13744ペア  
(Dは避難所)

\* 可視化しているOはノードだが近接リンクに割り当て

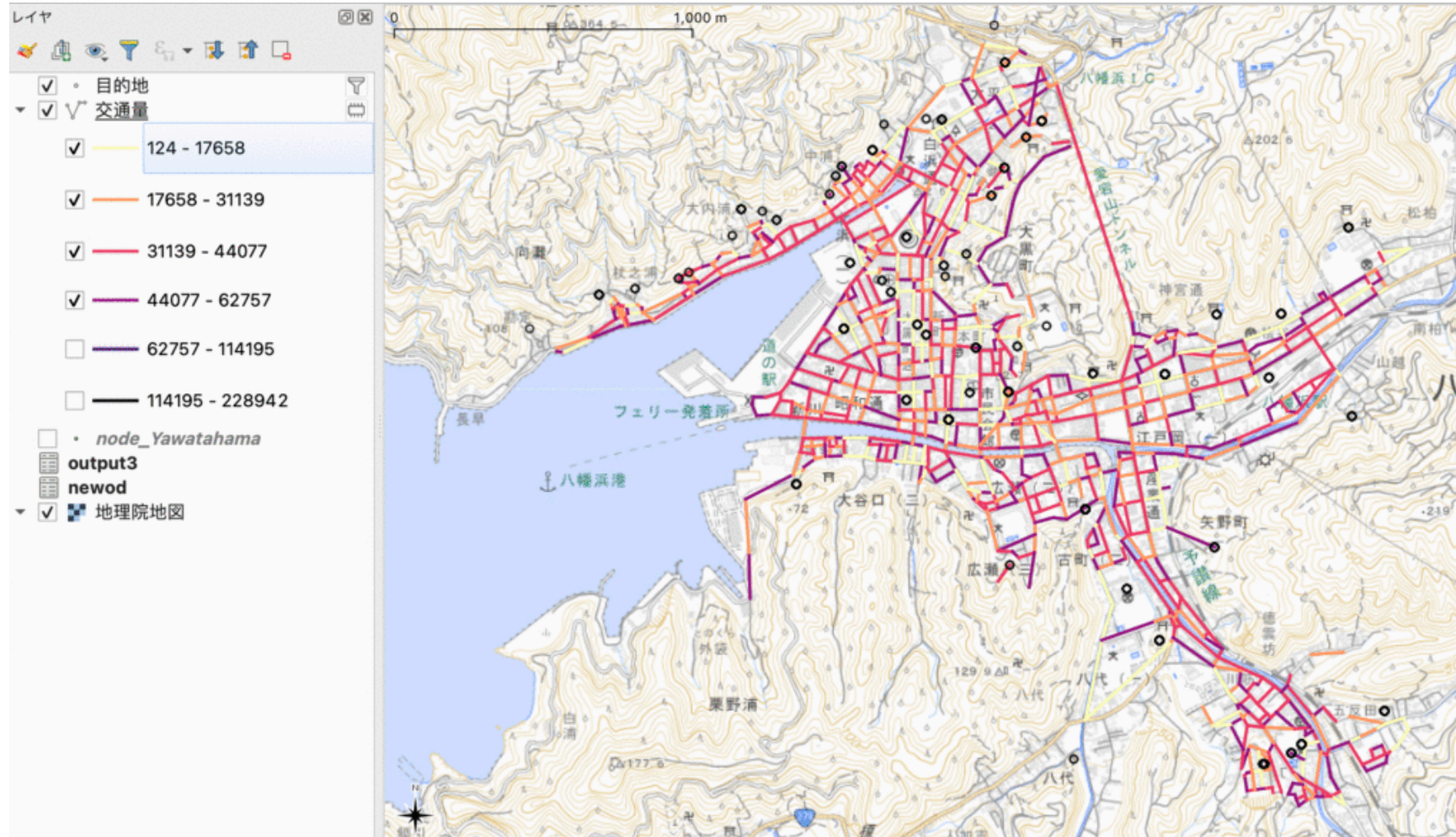


- 避難所 (D) に近接するリンクの交通量が多い





- 避難所 (D) に近接するリンクの交通量が多い
- リンクの代替性
- 車幅や車線数パラメータを入れてみたい  
→嗜好性と、交通量/車線のバランス



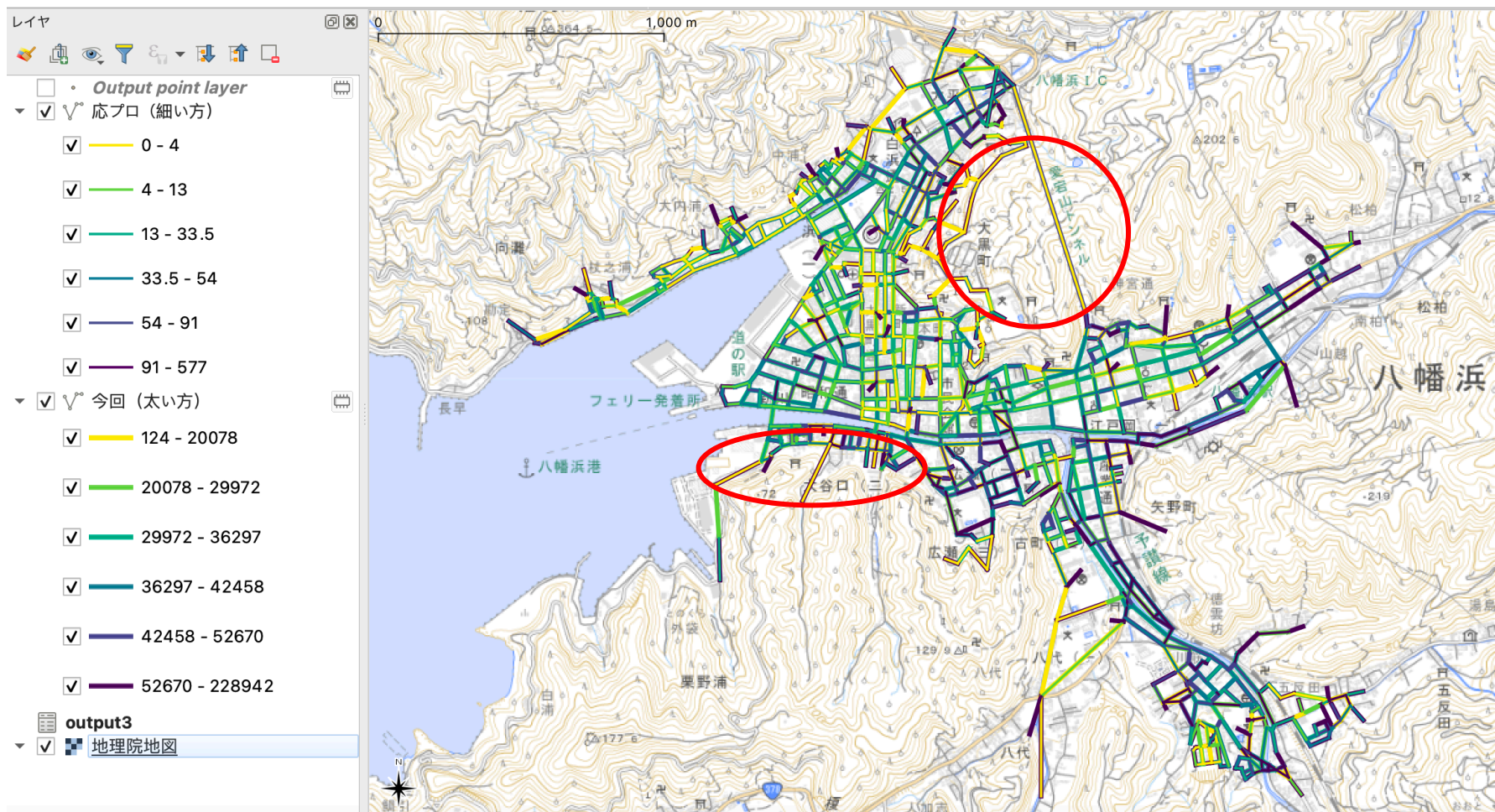


応プロ時  
リンク長-  
標高+  
出発地+  
到着地+  
割引率

今回のもの  
リンク長-  
リターン-  
右左折-  
割引率

OD表は同じ (なはず)  
混雑しているリンクは違う

応プロ<夏ゼミ





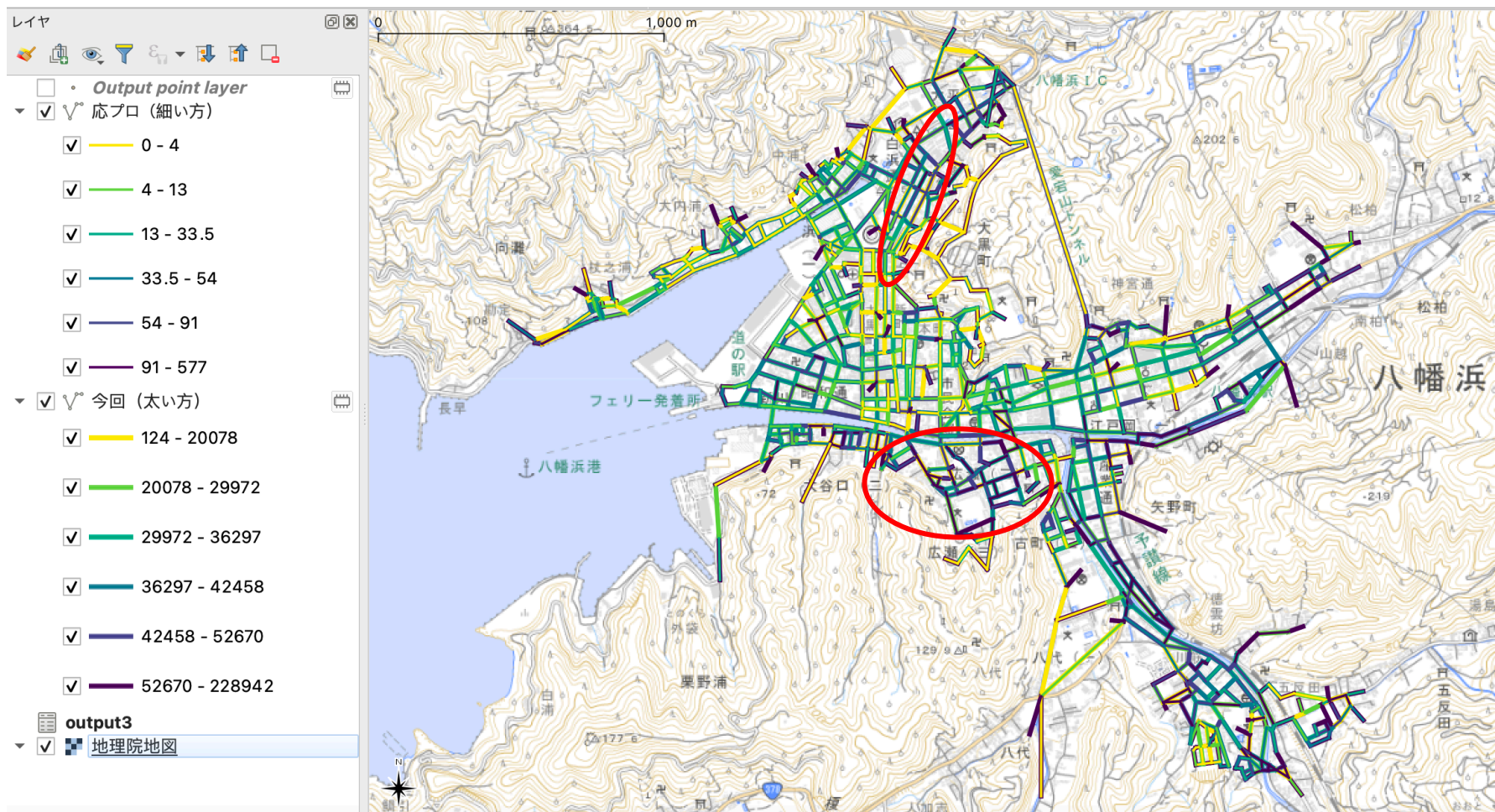
# RLモデル – 配分編

応プロ時  
リンク長-  
標高+  
出発地+  
到着地+  
割引率

今回のもの  
リンク長-  
リターン-  
右左折-  
割引率

OD表は同じ (なはず)  
混雑しているリンクは違う

応プロ>夏ゼミ



色分けは等量間隔です

- 効用関数

- 市外再建：

$$\text{定数項}b1 + m * \text{補助金} + y * \text{再建年数} + a1 * \text{世帯主年齢}$$

- 市内再建：

$$\text{定数項}b2 + m * \text{補助金} + y * \text{再建年数} + a2 * \text{世帯主年齢}$$

- 防集：

$$\text{定数項}b3 + m * \text{補助金} + y * \text{再建年数} + a3 * \text{世帯主年齢}$$

- 公営住宅：

$$y * \text{再建年数} + 1 * \text{世帯主年齢}$$

意味がない...

	パラメータ値	t値
定数項-市外	0.39	0.78
定数項-市内	1.36	*2.42
定数項-防集	1.88	**4.81
補助金	0.47	**5.95
再建年数	-0.15	** -3.48
世帯主年齢-市外	0.98	**131.49
世帯主年齢-市内	0.97	**112.89
世帯主年齢-防集	0.96	**161.66
世帯主年齢-公営	1	--
サンプル数		994
初期尤度		-35549.00
最終尤度		-1024.97
尤度比		0.97
修正済み尤度比		0.97

\*\*1%有意,\*5%有意

- 効用関数

- 市外再建:

$$\text{定数項}b1 + m * \text{補助金} + y * \text{再建年数} + a1 * \text{世帯人数}$$

- 市内再建:

$$\text{定数項}b2 + m * \text{補助金} + y * \text{再建年数} + a2 * \text{世帯人数}$$

- 防集:

$$\text{定数項}b3 + m * \text{補助金} + y * \text{再建年数} + a3 * \text{世帯人数}$$

- 公営住宅:

$$y * \text{再建年数} + 1 * \text{世帯人数}$$

	パラメータ値	t値
定数項-市外	-1.94	** -7.26
定数項-市内	-1.52	** -5.57
定数項-防集	-1.77	** -8.16
補助金	0.46	** 5.94
再建年数	-0.14	** -3.40
世帯人数-市外	1.37	** 16.30
世帯人数-市内	1.35	** 14.10
世帯人数-防集	1.35	** 19.88
世帯人数-公営	1	--
サンプル数		1014
初期尤度		-1854.53
最終尤度		-1057.35
尤度比		0.43
修正済み尤度比		0.43

\*\*1%有意,\*5%有意



- $V_{ij} = \text{定数項}_{ij} + m_i * \text{補助金} + y_i * \text{再建年数} + a_{ij} * \text{世帯人数}$   
(i: クラス、j: 選択肢)

- 尤度比は上がったがt値は下がった
- クラス2は帰属確率が低く  
サンプルが少ないのでt値は小さい
- + クラス1に対するものとして、  
変数がうまく効用を説明できていない?

世帯数(class1)	世帯数(class2)
245	0
281	28
231	1
34	193

	クラス1		クラス2	
	パラメータ値	t値	パラメータ値	t値
平均帰属確率	0.78	--	0.22	--
定数項 - 市外	-4.27	** -4.33	-73.61	-0.01
定数項 - 市内	-4.31	** -4.21	15.57	1.24
定数項 - 防集	-4.27	** -4.33	13.92	0.94
補助金	0.62	** 6.65	-13.45	-0.83
再建年数	-0.20	* -3.19	-0.02	-0.05
世帯人数 - 市外	4.09	** 5.42	10.21	0.02
世帯人数 - 市内	4.30	** 5.63	-7.81	-0.82
世帯人数 - 防集	4.15	** 5.48	-7.24	-0.58
世帯人数 - 公営	1	--	1	--
サンプル数				1014
初期尤度				-1854.53
最終尤度				-685.21
尤度比				0.63
修正済み尤度				0.62

\*\*1%有意、\*5%有意

- 効用関数, パラメータはクラス分けあり1のものを用いた
- 住民の期待効用を最大化する補助金政策
- 平等配分は, 総額を固定し, 市内外再建・防災集団移転に世帯あたり同額
- 効用は約1%増加  
市が過疎化しそう…  
現実的には納得し難い

	補助額 (1000万円)	世帯数 (平等配分)	世帯数 (class1,2)
市外再建	1.48	192	343(343,0)
市内再建	0	325	266(233,33)
防災集団移転	0	225	175(161,14)
公営住宅	-	272	229(54,175)
期待最大効用 (平等配分)			9720
期待最大効用 (最適配分)			10663

# EMアルゴリズム – クラス分けあり2

- クラス1:

$$V_j = \text{定数項}_{1j} + m_1 * \text{補助金} + p_1 * \text{第一次産業従事ダミー} + a_j * \text{世帯人数}$$

- クラス2:

$$V_j = \text{定数項}_{2j} + y_2 * \text{再建年数} + p_2 * \text{第一次産業従事ダミー} + r_j * \text{部屋数}$$

- 収束もせず，パラメータは回すごとにバラバラでした...

	クラス1		クラス2		一例
	パラメータ値	t値	パラメータ値	t値	
平均帰属確率	0.34	--	0.66	--	
定数項-市外	-3.44		-3.17		
定数項-市内	-0.98	逆行列が計算できませんでした	-2.83		逆行列が計算できませんでした
定数項-防集	-3.75		-3.51		
補助金	0.86				
再建年数				-0.07	
第一次産業従事ダミー	1.11			0.38	
世帯人数-市外	-0.11				
世帯人数-市内	1.28				
世帯人数-防集	-1.65				
世帯人数-公営	1				
部屋数-市外				2.31	
部屋数-市内			-1.92		
部屋数-防集			2.39		
部屋数-公営			1	--	
サンプル数					854
初期尤度					-1728.48
最終尤度					-556.44
尤度比					0.68
修正済み尤度					0.67

\*\*1%有意、\*5%有意

パラメータ	class1									class2							
	定数-市外	定数-市内	定数防集	補助金	一次産業	世帯人数-市外	世帯人数-市内	世帯人数-防集		定数-市外	定数-市内	定数防集	年数	一次産業	部屋数-市外	部屋数-市内	部屋数-防集
average	-2.84	-1.44	-2.60	0.34	-1.32	-0.67	-0.30	-2.91		-3.51	-3.26	-3.54	-0.17	2.71	-0.07	-0.61	1.47
stdev	4.49	1.74	1.55	0.76	3.69	3.44	2.60	3.11		1.62	3.86	0.70	0.12	4.01	2.81	2.84	2.38