

1 マルコフ基底の計算

解答 (問題 2)

1. 配置行列 2x3cont, 3 個の元からなるマルコフ基底 2x3cont.mar
2. 配置行列 5x5cont, 100 個の元からなるマルコフ基底 5x5cont.mar
3. 配置行列は

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

magic3x3, 4 個の元からなるマルコフ基底 magic3x3.mar

4. 配置行列は

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

2x2x2cont, 1 個の元からなるマルコフ基底 2x2x2cont.mar

解答 (問題 3)

1. 配置行列 3x3x3cont, 81 個の元からなるマルコフ基底 3x3x3cont.mar

この場合に, トーリックイデアル I_A の生成系を普通のグレブナー基底計算から得ようとするとは非常に時間がかかる.

Asir での計算例

```
[1651] load("toric.rr");
[1669] M333; <--- 3x3x3 分割表の配置行列
[[1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0],... 略
[1670] dp_gr_print(1); <--- GB 計算の過程を表示
[1671] toric_ideal(M333); <--- 行列 M333 に対するトーリックイデアル I_M333 を計算
ideal :
[-t26*t17*t8+x27,-t25*t16*t8+x26,-t24*t15*t8+x25,-t23*t17*t7+x24,-t22*t16*t7+x23,-t21*t15*t7+x22,-t20*t17*t6+x21, ... 略
5+++++++6..... 略
```

2 t ファイバーの列挙

解答 (問題 5)

1. 5 個の元からなるファイバーが得られる. 2x3cont_fiber
2. 229174 個の元からなるファイバーが得られる. 5x5cont_fiber
3. 5 個の元からなるファイバーが得られる. magic3x3_fiber
4. 2 個の元からなるファイバーが得られる. 2x2x2cont_fiber

解答 (問題 6)

1. 12 個の元からなるファイバーが得られる. 3x3x3cont_fiber

3 2 元分割表の独立性の検定

解答 (問題 10)

1. ファイバーは 12 個の元からなる. 2x3cont_fiber2
2. 3. 正確な期待値は $\frac{15}{4} = 3.75$ となる. (計算結果は 2x3cont_fiber2.e)

解答 (問題 12)

1.

— R での計算例 —

```
> m<-matrix(c(1,0,0,0,0,0,2,1,0,0,0,1,2,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0), nrow=5);
> chisq.test(m);

Pearson's Chi-squared test

data:  m
X-squared = 28, df = 16, p-value = 0.03162
...
```

— R での計算例 —

```
> source("5x5mcmc.r");
... 略
> c5x5mcmc(10000, 10000, c(1,0,0,0,0,0,2,1,0,0,0,1,2,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0));
... 略
[1] 1 0 0 0 0 0 2 0 0 1 0 0 2 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0
p 値の近似値
[1] 0.0024
```

2. ファイバーは 664 個の元からなる. 5x5cont_fiber2

さらに正確な p 値を計算すると $\frac{1}{30}$ が得られる. (計算結果は 5x5cont_fiber2.pvalue)

4 実験計画法

解答 (問題 13)

1. 共変量行列 M

— 4ti2 入力ファイル covariate.mat2 —

```
11 16
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1
1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1
1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1
1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1
1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1
1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1
1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1
1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 1
1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1
```

2. R で同じ計算を行えば,

— R での当てはめ値の計算 —

```
> dat<-read.table(file="2_7-3.dat", header=T, sep=",")
> dat.glm<-glm(x~A+B+C+D+E+F+G+A*B+A*C+B*D, dat, family=poisson)
> fitted(dat.glm)
      1      2      3      4      5      6      7      8
63.12502 44.15620 49.96722 146.75155 33.08098 48.63780 120.01126 35.26996
      9     10     11     12     13     14     15     16
49.99003 48.73134 74.91772 365.36090 33.03148 29.24715 226.87628 47.84509
>
```

3.

$$G(y) = 16.8381, \chi^2_{0.05}(5) = 11.0705$$

4. M' のマルコフ基底を 4ti2 を用いて計算すれば 41 個のマルコフ基底が得られる.

5. cov2_mcmc を実行した結果は次の通り.

プログラム cov2_mcmc の実行結果

```
./cov2_mcmc 1 100000
likelihood ratio statistic : 16.838141
p : 0.496995 0.135229
9.003644 62 38 49 155 36 53 115 33 45 41 82 371 44 31 218 44
p : 1.240357 0.939720
8.553470 62 39 50 153 36 52 116 33 44 41 82 372 43 33 218 43
p : 2.046756 0.645705
7.119319 62 40 50 152 35 52 117 33 44 42 82 371 42 33 219 43
p : 1.052914 0.914755
7.024061 64 40 48 152 34 51 118 34 44 42 82 371 43 32 218 44
p : 1.267671 0.494924
...
p : 2.105334 0.048496
4.524540 63 46 49 146 37 43 115 42 55 42 71 371 34 30 227 46
p : 0.991831 0.143881
4.548710 64 45 48 147 37 43 115 42 55 42 71 371 35 29 226 47
p : 0.502882 0.824895
4.548710 64 45 48 147 37 43 115 42 55 42 71 371 35 29 226 47
p : 2.006670 0.186261
3.159083 64 45 48 147 36 44 116 41 54 43 72 370 35 29 226 47
tlratio_count : 401
approximate p-value : 0.004010
```

解答 (問題 16) 別名関係は,

$$1 = ACD, A = CD, B = ABCD, C = AD, D = AC, AB = BCD, BC = ABD, BD = ABC$$