

• BCM 格子

格子ファイルは ASCII 形式の dat ファイルで作成される。中身に関しては以下のようにデータが記述されている。

```

BCM GridGene Output Data Version 1.4 - Single Run-Length      } ①
#_of_cubes in the computational region >>                    } ②
9539
size_&_left-corner_location (x,y,z) of cube(i) >>
  2.000000   -6.000000   0.000000   -4.000000
  2.000000   -4.000000   0.000000   -4.000000
  2.000000   -6.000000   2.000000   -4.000000
  2.000000   -4.000000   2.000000   -4.000000
  2.000000   -6.000000   0.000000   -2.000000
  2.000000   -4.000000   0.000000   -2.000000
  2.000000   -6.000000   2.000000   -2.000000
  2.000000   -4.000000   2.000000   -2.000000
  1.000000   -2.000000   0.000000   -4.000000
  1.000000   -1.000000   0.000000   -4.000000
  .
  .
  .
} ③

Cube_neighboring_information >>
  -1   -1   -1   -1   2   2   2   2
-3   -3   -3   -3   3   3   3   3
-5   -5   -5   -5   5   5   5   5
  1   1   1   1   9   11  13  15
-3   -3   -3   -3   4   4   4   4
-5   -5   -5   -5   6   6   6   6
  -1   -1   -1   -1   4   4   4   4
  1   1   1   1   -4  -4  -4  -4
  5   -5   -5   -5   7   7   7   7
  3   3   3   3   3   25  25  25
  2   2   2   2   -4  -4  -4  -4
  5   -5   -5   -5   8   8   8   8
  .
  .
  .
} ④

#_of_cells on a cube_edge >>
  16
#_of_wall_cubes >>
  3524
Wall_cube_# >>
  100   104   215   216   217   218
  248   249   250   251   252   253
  254   255   256   257   258   259
  272   273   276   277   278   279
  280   281   282   283   284   285
  286   287   288   289   290   292
  296   299   300   303   304   307
  308   309   310   311   312   313
  314   315   316   317   318   319
  320   321   322   323   326   327
  .
  .
  .
} ⑤
} ⑥
} ⑦

```

JKL_runlength for cell information >>

```
0 1
0 1
0 1
0 1
0 1
0 1
0 1
46 1 3087 3091 3120 3122
3152 3154 3440 3443 3471 3476
3502 3508 3533 3541 3565 3573
3595 3607 3627 3639 3660 3670
3692 3701 3725 3732 3759 3763
3792 3793 3857 3858 3887 3892
3917 3925 3948 3959 3979 3992
4010 4025 4041 4057 4073 4089
.
.
.
```

⑧

#_of_inner_cubes >>

675

size_&_left-corner_location (x,y,z) of inner_cube(i) >>

```
0.01562500 0.04687500 0.00000000 -0.01562500
0.01562500 0.10937500 0.00000000 -0.04687500
0.01562500 0.06250000 0.00000000 -0.03125000
0.01562500 0.07812500 0.00000000 -0.03125000
0.01562500 0.06250000 0.00000000 -0.01562500
0.01562500 0.07812500 0.00000000 -0.01562500
0.01562500 0.07812500 0.01562500 -0.01562500
0.01562500 0.09375000 0.00000000 -0.03125000
0.01562500 0.10937500 0.00000000 -0.03125000
0.01562500 0.10937500 0.01562500 -0.03125000
0.01562500 0.09375000 0.00000000 -0.01562500
0.01562500 0.10937500 0.00000000 -0.01562500
0.01562500 0.10937500 0.01562500 -0.01562500
0.01562500 0.09375000 0.01562500 -0.01562500
0.01562500 0.10937500 0.01562500 -0.01562500
.
.
.
```

⑨

⑩

- ① ヘッダー
- ② 計算領域内の Cube 数
- ③ Cube の大きさと座標
- ④ Cube の隣接情報
- ⑤ Cube 内の Cell 数
- ⑥ Wall Cube 数
- ⑦ Wall Cube の index
- ⑧ Run-length データ
- ⑨ Inner Cube 数
- ⑩ Inner Cube の大きさと座標

①のヘッダーには BCM 格子生成ツールの Version 情報と Run-length の種類が記述されている。本解析では Run-length の種類を Single としているが, Multi への変更が可能であり, 境界条件が複数存在する場合にも対応可能としている。②には全計算領域内の Cube 数, ③には全 Cube の大きさと角の座標が記述されている。④にはそれぞれの Cube の隣接情報が記述されている。この Cube の隣接情報は面, 辺, 点で接している Cube の順に記述されている。ここでいう面, 辺, 点は図 1 の face, edge, node を指す。face で接している Cube は同時に edge, node で接しており, edge で接している Cube は同時に node に接していることになる。隣接情報を記述する際の順番を表 1~表 3 に示す。BCM は隣接する Cube の大きさが 1:1 か 1:2 であることを前提としているため, face index では, それぞれの方向に対して 4 つの隣接情報を持つ。この際, 隣接する Cube の大きさが同じか, 2 倍の大きさを持つ Cube と隣接するために, 4 つの面がすべて同一の Cube と隣接している場合においても 4 つの隣接情報を持つ。つまり一つの Cube に対して持つ face index は $4 \times 6 = 24$ 個である。edge index ではそれぞれの edge について二つの隣接 Cube 情報を保持する。したがって, 一つの Cube に対して $2 \times 12 = 24$ 個の情報を持つ。node index は合計 8 個であるため, 合計して, 一つの Cube の隣接 Cube 情報は 56 個の Cube index で表される。

続いて, ⑤には一つの Cube 内の分割数 (Cell 数) が記述されている。⑥には Wall Cube の数, ⑦には Wall Cube の index, ⑧には Wall Cube 内の Cell の solid/fluid 判定 flag 情報を記述されている。この Wall Cube の定義は物体を含んだ Cube であるが, Wall Cube 判定の範囲を広くとっているため, Wall Cube であってもすべての Cell が Fluid Cell となりえる。solid/fluid 判定 flag 情報は Run-length データ構造によって圧縮されている。オリジナルの Run-length は主にモノクロビットマップデータを圧縮するために用いられ, 画像データの捜査線上の連続する 0/1 のビットを記述する。BCM ではこのビットマップデータにならって, 出力時に Solid Cell の flag を 0, Fluid Cell の flag を 1 として, 図 2 に示すように Cell が 0/1 の flag を持っている。

Run-length 情報の次には⑨に Inner Cube 数, ⑩に Inner Cube の大きさと角の座標が記述されている。しかし, 通常の計算においてはこの Inner Cube の情報は使用せず計算を行っている。

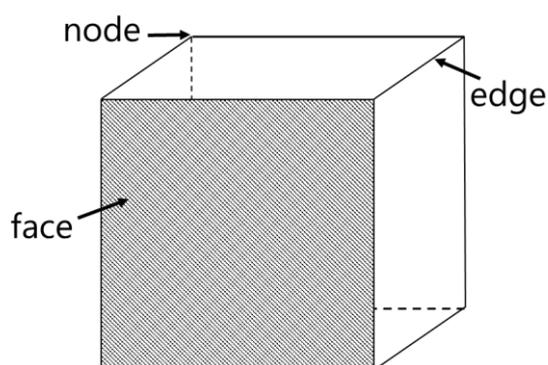


図 1 Cube 隣接情報

表 1 Face neighboring index

	1	2	3	4	5	6
face	-x	+x	-y	+y	-z	+z

表 2 Edge neighboring index

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
edge	-y, -z	+y, -z	-y, +z	+y, +z	-x, -z	+x, -z	-x, +z	+x, +z	-x, -y	+x, -y	-x, +y	+x, +y

表 3 Node neighboring index

	1	2	3	4	5	6	7	8
node	-x, -y, -z	+x, -y, -z	-x, +y, -z	+x, +y, -z	-x, -y, +z	+x, -y, +z	-x, +y, +z	+x, +y, +z

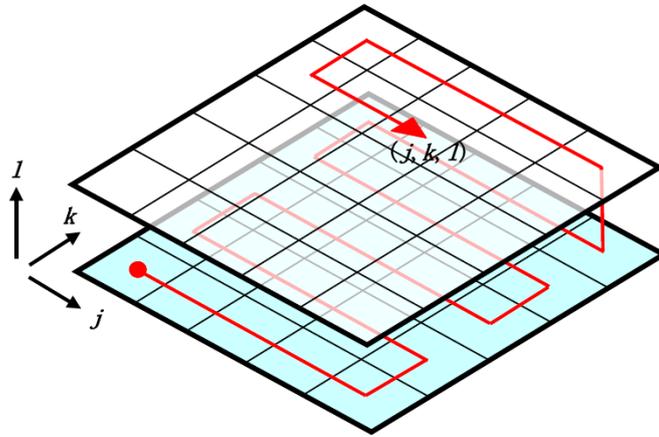


図 2 Run-length データ