

## はじめに

FleXScanは、対象地域の中で観察された疾病がある地域に集積しているかどうかという疾病集積性 (disease clustering) の検討をするための統計解析をWindows上で行うことができるソフトウェアです。集積性の検定にはいくつかの手法が提案されていますが、FleXScan (version 2.0) ではKulldorff's Circular Scan法、Tango and Takahashi's Flexible Scan法の2つによって検討することができます。

FleXScanではポアソンモデルに基づく解析を行っています。これらの理論については参考文献を参照して下さい。

### 参考文献

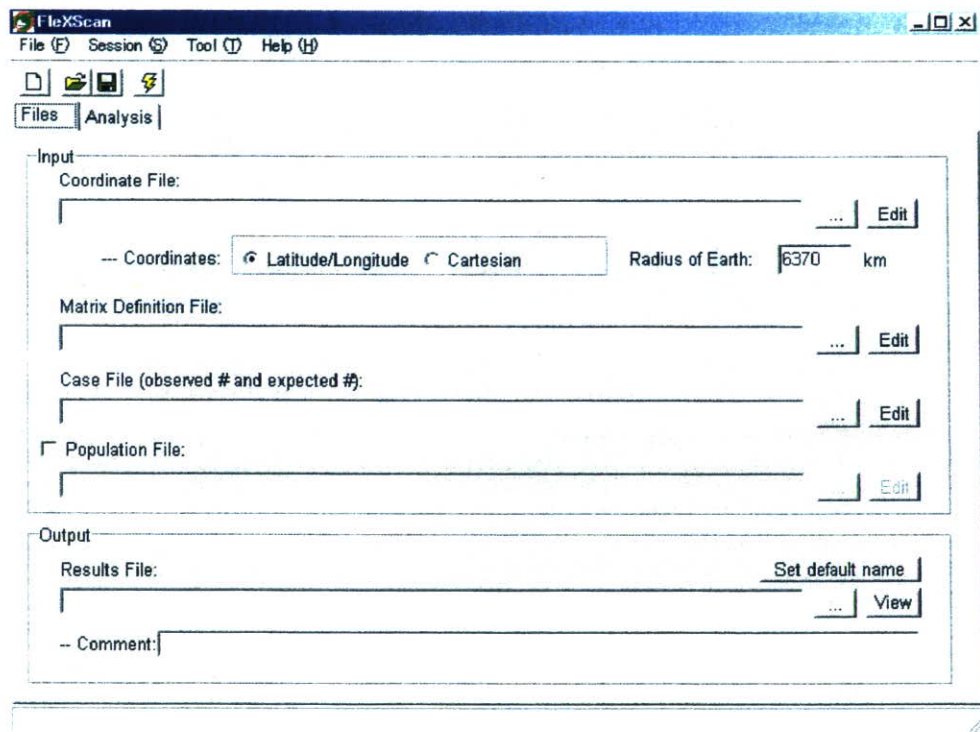
- Tango T. and Takahashi K. (2005). A flexibly shaped spatial scan statistic for detecting clusters, *International Journal of Health Geographics*, 2005; 4:11.
- Kulldorff M. and Nagarwalla N. (1995). Spatial disease clusters: Detection and Inference. *Statistics in Medicine*, 14:799-810.
- 丹後俊郎 (2000). 統計モデル入門. 朝倉書店.

## ダウンロードとセットアップ

FleXScanのソフトウェアおよび配布データなどは、国立保健医療科学院・技術評価部のホームページ：[http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/index\\_j.html](http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/index_j.html) にアクセスし、「ダウンロード」内から入手することができます。ダウンロードしたファイルを展開してできたフォルダ内の「FleXScan」アイコンをダブルクリックして起動することができます。

FleXScan version 2.0 (for Windows) は以下の環境を推奨します。

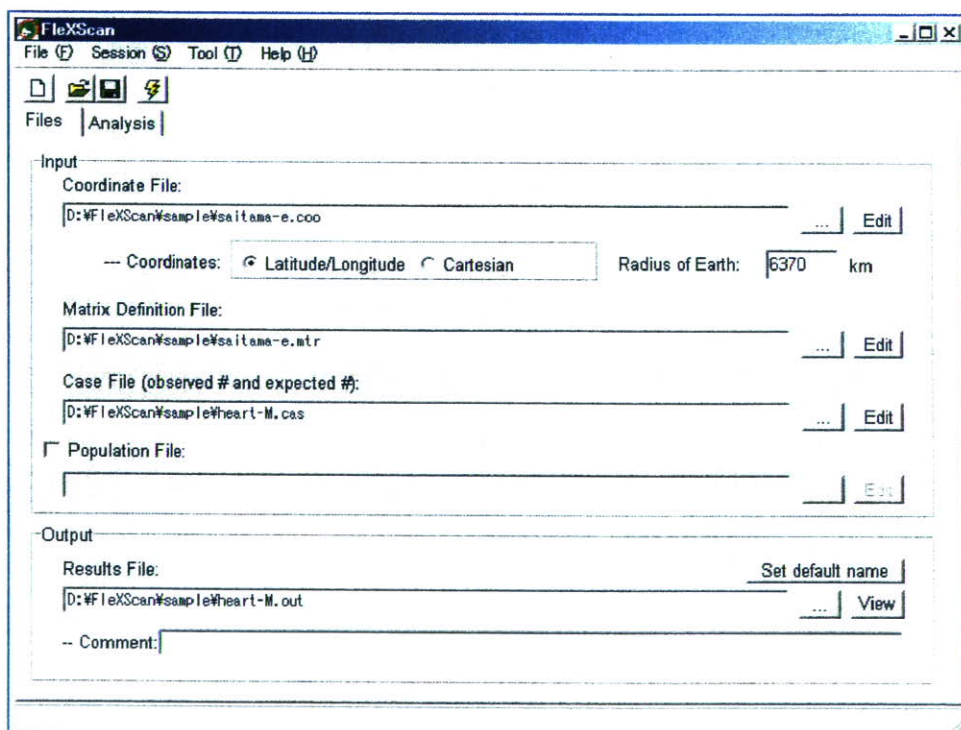
- OS : Microsoft Windows 2000 または Windows XP
- メモリ : 256MB 以上
- CPU : Pentium III 以上



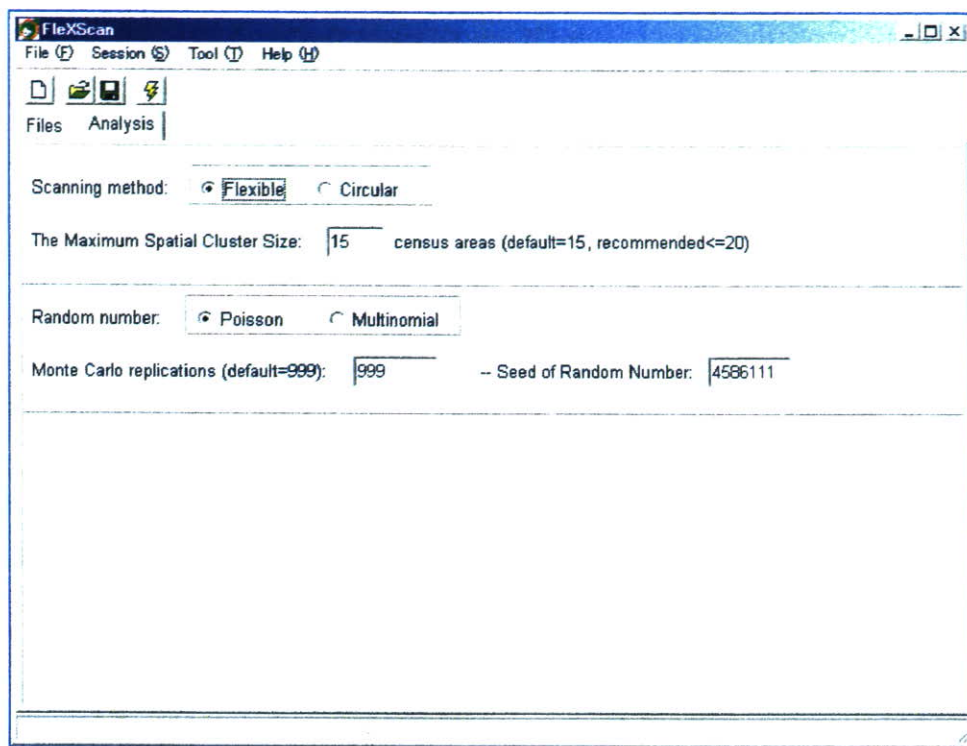
## 動作確認

FlexScanの中にはサンプルデータが入っていますので、それを用いて動作確認をすることができます。以下の手順を実行して下さい。

1. FlexScan を起動します。
2. Input の項目に以下の sample フォルダの中のファイルをそれぞれ選択します。
  - ① Coordinate File: “saitama-e.coo”
  - ② Coordinate - “Latitude/Longitude” をチェックする。
  - ③ Matrix Definition File: “saitama-e.mtr”
  - ④ Case File: “heart-M.cas” または任意の cas ファイル
  - ⑤ Population File: のチェックははずしたままにして下さい。
3. Output の項目に出力ファイルを入力します。「Set default name」ボタンをクリックすれば自動的に出力ファイルが決まります。



- 次に「Analysis」タブを選択します。Scanning method の中で Flexible か Circular を選択します。



- Random number で、モンテカルロシミュレーションで発生させる乱数をポアソン乱数 (Poisson) か多項乱数 (Multinomial) かを選択します。
- 上の Run ボタンをクリック、または「Session」－「Run」を選択し実行します。
- エラーが発生しなければ、解析終了後、結果がおよび位置情報を模式化したマップが表示されます。

結果の見方：

Outputファイルの「MOST LIKELY CLUSTER」の項の

Census areas included .: kawaguchi, souka, koshigaya, ...  
に挙げられている市区町村の集合が、このデータで同定された集積地域です。  
さらに下の

P-value ..... : 0.001

がその有意性の程度を表しています。

P-valueにかかわらずmost likely clusterとして同定された地域が模式的なマップで赤く示されています。

```

heart-M-out - 実行結果
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
-----
FlexScan ver.2.0
-----
Scanning method: Flexible spatial scan by data length.
Program run on: Mon Nov 27 20:37:19 2006

Purely Spatial analysis
scanning for clusters with
high rates using the Poisson model.
-----

SUMMARY OF DATA

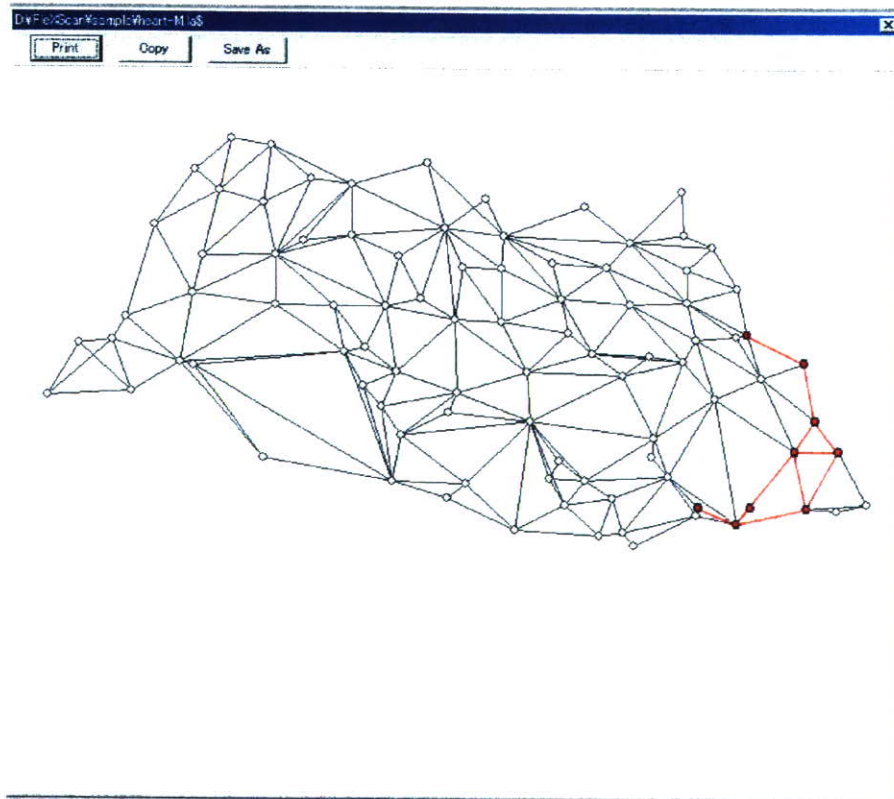
Limit length of cluster: 15
Number of census areas.: 92
Total cases .....: 8679856
-----

MOST LIKELY CLUSTER

1. Census areas included .: kawaguchi, souka, koshiazaya, warabi, hatozaya, yoshikawa, sugito, matsubushi, syouwa
Maximum distance.....: 24.2393 km (areas: kawaguchi to sugito)
Number of cases .....: 3097 (2812.38 expected)
Overall relative risk .: 1.1012
Log likelihood ratio .: 18.9276
Monte Carlo rank .....: 1/1000
P-value .....: 0.001
-----

SECONDARY CLUSTERS

```



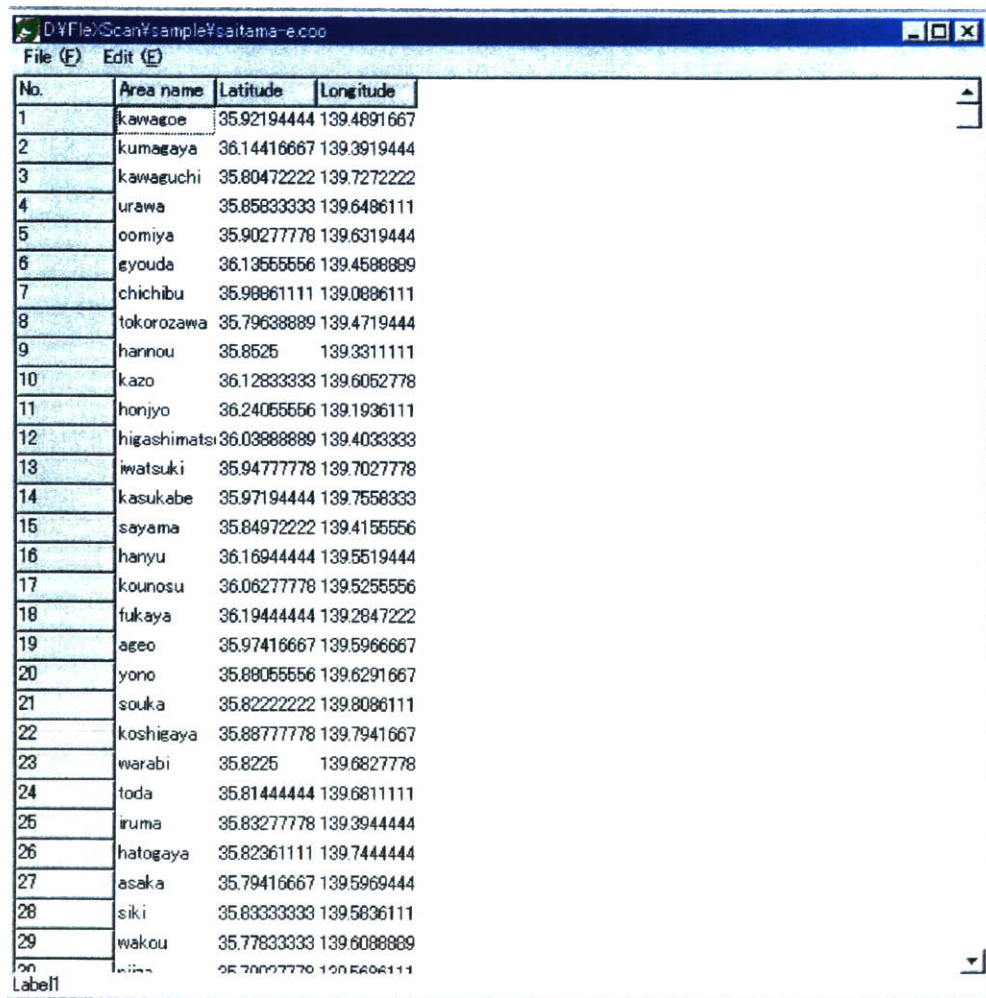
## サンプルファイルとデータ形式

サンプルファイルは埼玉県のパデータをもとに作られています。市区町村の区分および市区町村の位置（役所の場所）は「平成12年度版 日本の市区町村 位置情報要覧」（国土地理院、日本地図センター発行）に従っています。

- 位置情報ファイル：Coordinate File (coo)
  - Format： <市区町村名> <緯度> <経度>

緯度、経度はそれぞれ「度」で表示されます。すなわち  
xx度yy分zz秒 →  $xx + yy/60 + zz/3600$ （度）のように変換して入力します。

緯度、経度でなく、XY座標を用いることも出来ます（詳しくは「注意」を参照して下さい）。



The screenshot shows a text editor window titled "D:\File\Scan\sample\saitama-e.coo". The window contains a table with the following data:

No.	Area name	Latitude	Longitude
1	kawagoe	35.92194444	139.4891667
2	kumagaya	36.14416667	139.3919444
3	kawaguchi	35.80472222	139.7272222
4	urawa	35.85833333	139.6486111
5	oomiya	35.90277778	139.6319444
6	gyouda	36.13555556	139.4588889
7	chichibu	35.98861111	139.0886111
8	tokorozawa	35.79638889	139.4719444
9	hannou	35.8525	139.3311111
10	kazo	36.12833333	139.6052778
11	honjyo	36.24055556	139.1936111
12	higashimatsi	36.03888889	139.4033333
13	iwatsuki	35.94777778	139.7027778
14	kasukabe	35.97194444	139.7558333
15	sayama	35.84972222	139.4155556
16	hanyu	36.16944444	139.5519444
17	kounosu	36.06277778	139.5255556
18	fukaya	36.19444444	139.2847222
19	ageo	35.97416667	139.5966667
20	yono	35.88055556	139.6291667
21	souka	35.82222222	139.8086111
22	koshieaya	35.88777778	139.7941667
23	warabi	35.8225	139.6827778
24	toda	35.81444444	139.6811111
25	iruma	35.83277778	139.3944444
26	hatogaya	35.82361111	139.7444444
27	asaka	35.79416667	139.5969444
28	siki	35.83333333	139.5836111
29	wakou	35.77833333	139.6088889
30	...	35.70077778	139.5606111

- 接続情報ファイル：Matrix Definition File (mtr)

➤ Format： <市区町村名> <市区町村名1> <市区町村名2> ...

例えばArea1と接しているのが、Area3, Area5の2つであるときには

Area1 Area3 Area5

Area2 ...

Area3 Area1 ...

...

のようになります。Area1とArea3が接続している場合には、Area3の行にも必ずArea1が入らなければいけません。必ず全て対称になるようにして下さい。対称でない場合にはエラーが発生します。この対称性の確認は、Edit画面の「File」－「Check symmetry」で行うことができます。詳しくは「ファイルの編集」の項目を参照して下さい。

No.	Area name	Connected	Connected	Connected	Connected	Connected	Connected	Connected
1	kawagoe	oomiya	tokorozawa	sayama	ageo	fujimi	kamifukuoka	sakado
2	kumagaya	gyouda	higashimats	fukaya	fukiage	namekawa	oosoto	kounan
3	kawaguchi	urawa	iwatsuki	souka	koshigaya	warabi	toda	hatogaya
4	urawa	kawaguchi	oomiya	iwatsuki	yono	warabi	toda	asaka
5	oomiya	kawagoe	urawa	iwatsuki	ageo	yono	fujimi	hasuda
6	gyouda	kumagaya	kazo	hanyu	kounosu	fukiage	menuma	kisai
7	chichibu	naguri	tokigawa	yokose	minano	yoshida	okano	arakawa
8	tokorozawa	kawagoe	sayama	iruma	niiza	miyoshi		
9	hannou	sayama	iruma	hidaka	moroyama	ogose	naguri	tokigawa
10	kazo	gyouda	hanyu	kuki	kisai	kitakawabe	ootone	kurihashi
11	honjyo	fukaya	misato-ma	kodama	kamisato	okabe		
12	higashimats	kumagaya	sakado	namekawa	arashiyama	kawashima	yoshimi	hatoyama
13	iwatsuki	kawaguchi	urawa	oomiya	kasukabe	koshigaya	hasuda	shiraoka
14	kasukabe	iwatsuki	koshigaya	miyashiro	shiraoka	sugito	matsubushi	syouwa
15	sayama	kawagoe	tokorozawa	hannou	iruma	hidaka		
16	hanyu	gyouda	kazo					
17	kounosu	gyouda	okegawa	kitamoto	fukiage	yoshimi	kisai	kawazato
18	fukaya	kumagaya	honjyo	menuma	okabe	kawamoto	hanazono	yorii
19	ageo	kawagoe	oomiya	okegawa	hasuda	ina	kawashima	
20	yono	urawa	oomiya					
21	souka	kawaguchi	koshigaya	yashio	misato-shi	yoshikawa		
22	koshigaya	kawaguchi	iwatsuki	kasukabe	souka	yoshikawa	matsubushi	
23	warabi	kawaguchi	urawa	toda				

解析対象のデータは以下の2つのパターンがあります。

◎ 各市区町村の期待度数を用いたモデルで解析を行う場合

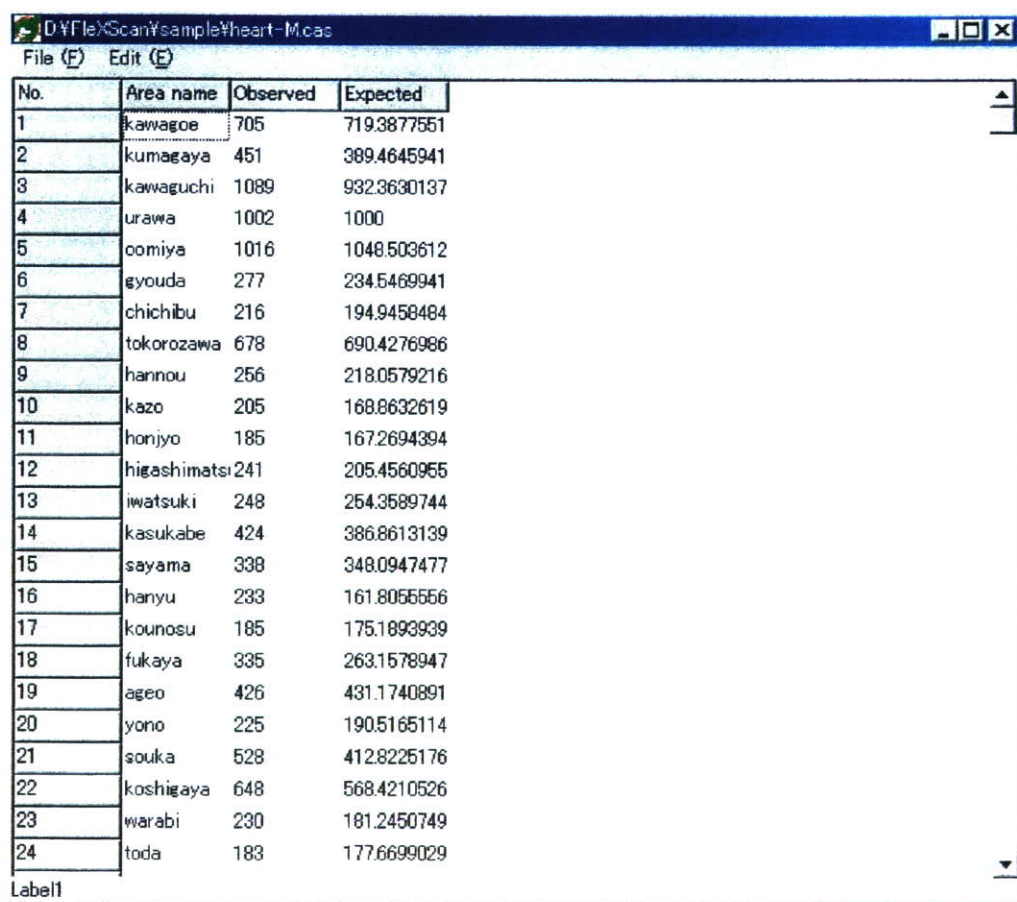
- データファイル：Case File (observed # and expected #) (cas)
  - Format： <市区町村名> <観測度数> <期待度数>

解析対象全域を基準にした期待度数を用います。性・年齢調整など行った期待度数を用いることで性・年齢調整した結果が得られることになります。

◎ 各市区町村の人口を用いたモデルで解析を行う場合

「Population File」のチェックを入れると変わります。

- データファイル1：Case File (observed #) (cas)
  - Format： <市区町村名> <観測度数>
- データファイル2：Population File (pop)
  - Format： <市区町村名> <人口>

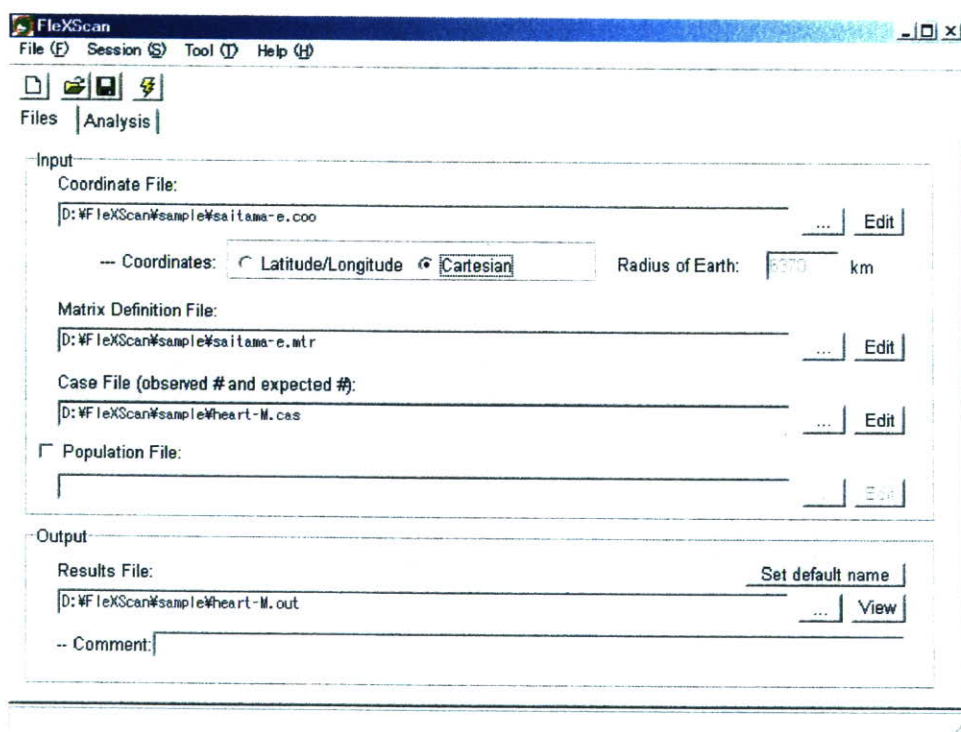


No.	Area name	Observed	Expected
1	kawagoe	705	719.3877551
2	kumagaya	451	389.4645941
3	kawaguchi	1089	932.3630137
4	urawa	1002	1000
5	oomiya	1016	1048.503612
6	gyouda	277	234.5469941
7	chichibu	216	194.9458484
8	tokorozawa	678	690.4276986
9	hannou	256	218.0579216
10	kazo	205	168.8632619
11	honjyo	185	167.2694394
12	higashimats	241	205.4560955
13	iwatsuki	248	254.3589744
14	kasukabe	424	386.8613139
15	sayama	338	348.0947477
16	hanyu	233	161.8055556
17	kunosu	185	175.1893939
18	fukaya	335	263.1578947
19	ageo	426	431.1740891
20	yono	225	190.5165114
21	souka	528	412.8225176
22	koshigaya	648	568.4210526
23	warabi	230	181.2450749
24	toda	183	177.6699029



注意 :

- Coordinate File、Matrix Definition File、Case File、Population File の全ての<市区町村名>はその順番も含めて完全に統一して下さい。統一されていない場合はエラーが出ます。
- データの値は「半角数字」で入力して下さい。
- Coordinate ファイルで、XY 座標を入力した場合には、「Files」タブの Coordinates - Cartesian をチェックして下さい。

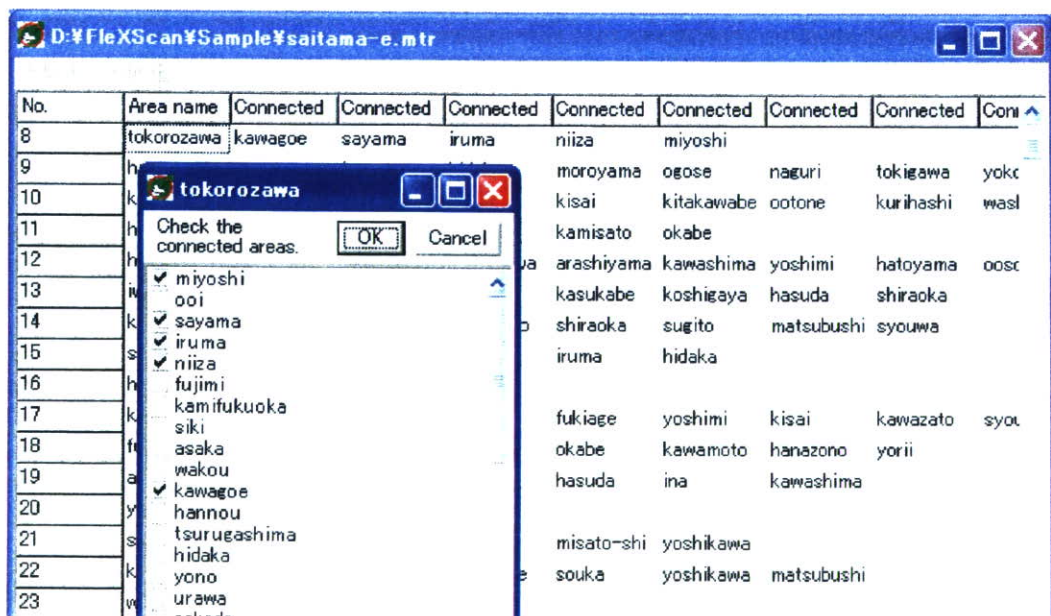


- Radius of Earth  
緯度・経度から距離を求める際に用いる地球の半径です。日本付近では6370kmになります。

## ファイルの編集

FlexScanには解析に必要なファイルを編集する際に使用できるツールが用意されています。各ファイルともファイル名を入力して「Edit」ボタンをクリックすることにより編集画面が立ち上がります。Excel等を入力して、これらの編集画面でコピー・ペーストすることもできます。

- coo ファイル（位置情報ファイル）の編集
  - 各セルに<市区町村名><緯度><経度>を入力して保存します。
- mtr ファイル（接続情報ファイル）の編集
  - まず、先に coo ファイルを完成させて下さい。
  - Area name に（coo ファイルと一致した）市区町村名を入力します。
  - 市区町村を1つ選択して「Edit」－「Area list」を選択すると、他の市区町村が近い順にリストアップされます。ここで接続している市区町村をチェックし「OK」ボタンをクリックすると自動的に Connected セルに追加されます。



- 全て入力が済んだ後で、「File」－「Check symmetry」を選択すると対称性の確認が出来ます。もし対称でない（一方の接続リストに入って他方に入っていない）場合にはエラーの箇所が表示されます。

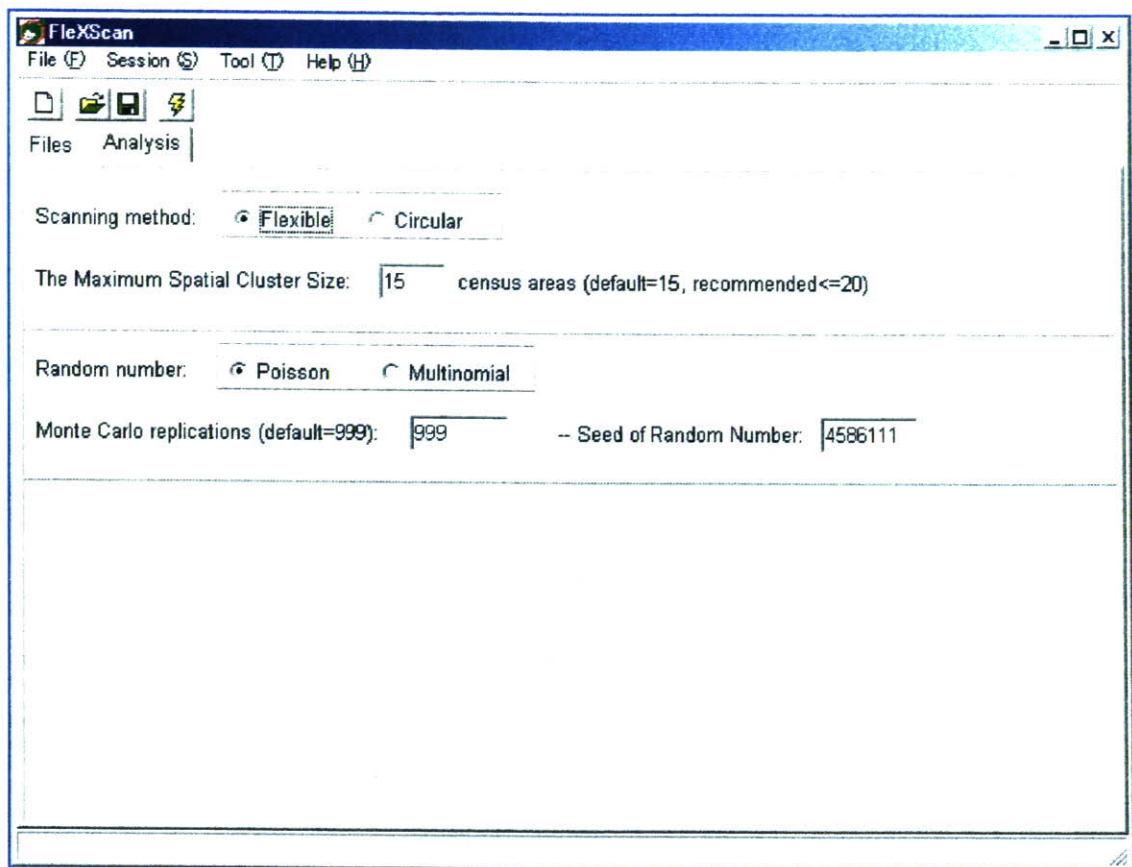
(補足情報) 実際の計算では、このmtrファイルの情報をもとに、接続情報行列ファイル (mt0ファイル) が自動的に作成されます。行列ファイル (mt0) から接続情報ファイル (mtr) への変換も可能です。FlexScanのメニューバー上の「Tool」に変換ツールが入っています。

- cas ファイル、pop ファイルの編集  
cooファイルと同様に編集することができます。

## パラメータの値

FleXScanにはいくつかのパラメータが用意されています。それらは「Analysis」タブの項目で設定します。

- 検定法の選択 : Scanning method
  - ① Flexible : Tango and Takahashi による flexible scan statistic
  - ② Circular : Kulldorff による scan statistic
  
- The Maximum Spatial Cluster Size :  
検定で用いる統計量の最大連結地域数です。詳しくは参考文献を参照下さい。
  
- Random number : モンテカルロシミュレーションに用いる乱数
  - ① Poisson : ポアソン乱数
  - ② Multinomial : 多項乱数
  
- Monte Carlo replications  
検定に用いるp値を計算するためのモンテカルロシミュレーションの回数です。例えば999に設定した際は、999回のシミュレーションの値と実データからの値の999+1=1000個の統計量からp値を求めることになります。
  
- Seed of Random Number  
モンテカルロシミュレーションの乱数を発生させるパラメータです。



## 参考データの入手

FlexScanを使った解析を体験するために、公開されている統計数値などを用いることができます。以下のようなものを参考にするとよいでしょう。

- 市区町村の位置（役所の緯度・経度）  
国土地理院作成、（財）日本地図センター複製発行  
「日本の市区町村 位置情報要覧」
- 市区町村別の主な疾病による死亡者数  
（財）健康・体力づくり事業財団 全国市町村別健康マップ（健康ネット）  
<http://graph-sys.health-net.or.jp/ken-map/index.html>  
標準化死亡比（SMR）とともにデータが提供されています。
- 人口動態統計 死亡数  
厚生労働省 統計調査結果  
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/>

## 使用上の注意

- FleXScan の著作権は高橋邦彦、横山徹爾、丹後俊郎（以下、著作者という）が有します。
- FleXScan は非営利目的であれば誰でも自由に利用することができます。ただし FleXScan の二次配布については著作者の承諾が必要です。
- FleXScan を利用して解析を行った場合には、参考資料として FleXScan を明記して下さい。その際  
Takahashi K, Yokoyama T and Tango T. FleXScan v2.0: Software for the Flexible Scan Statistic. National Institute of Public Health, Japan, 2006.  
のように引用して下さい。
- FleXScan は予告なしにバージョンアップを行います。最新版は国立保健医療科学院 技術評価部ホームページ ([http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/index\\_j.html](http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/index_j.html)) から入手できます。最近の User Guide、サンプルデータの配布、最新の情報などは全てホームページ上で行います。詳しくはホームページをご覧ください。

## 研究成果の刊行に関する一覧表



研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
丹後俊郎 横山徹爾 高橋邦彦		丹後俊郎	空間疫学への招待	朝倉書店	東京	2007	全225ページ

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Takahashi K, Kulldorff M, Tango T, Yih K	A flexibly shaped space-time scan statistic for disease outbreak detection and monitoring.	<i>International Journal of Health Geographics.</i>	(印刷中)		2008