



TRIM (TRENds & Indices for Monitoring data) を使ったモニタリングデータの解析

手引き

2009年10月10日作成 Version 1.0
TRIM version 3.54 対応

*TRIMは  Statistics Netherlandsが
フリーソフトとして公開しているWindows用の統計ソフトウェアです

日本語手引きの作成については Statistics Netherlands からの許可をいただいています

ご意見等は以下までお願いいたします。

神山和夫 (KOYAMA Kazuo) E-mail: Koyama@bird-research.jp

笠原里恵 (KASAHARA Satoe) E-mail: urumeharappa@gmail.com

TRIMで何ができるのか？1

分析対象

対象種の特定の場所における個体数を定期的に
センサスすることによって得られるモニタリングデータ

ex. 1996年から2008年まで、150か所の調査地で毎年1月にカウントしたマガンの個体数

ex. 1980年から2005年まで、10か所の調査地でカウントした毎年のヒバリの繁殖数

etc

対象種について上記のモニタリングデータから
TRIMを使って以下の事項を推定することができます

1. 毎年の個体数の推定
2. 年の間の変化
3. 複数の年数にわたっての傾向

TRIMで何ができるのか？2

でも・・・

データを長期間蓄積すると色々な心配事も出てきます

調査ができていない年があるのですが？

→TRIMでは欠損値をもつカウントデータを扱うことができます

調査地の環境の違いを考慮したいのですが？

→TRIMでは指数や傾向に対する共変量の影響を評価することができます

調査地によって調査回数が違うのですが？

→TRIMでは過剰サンプリングもしくは過小サンプリングに対し重み付けを用いることで影響を緩和することができます。

毎年調査をしていると前年の個体数の影響が出てきませんか？

→TRIMでは推定と検証の統計的手順において過分散と系列相関が考慮されます

パソコンへの負荷が心配です

→TRIMのコンピュータへ負荷は比較的小さく、大規模データを扱うことができます



目次

クリックで移動できます

[TRIMをダウンロードしましょう1](#)

[TRIMをダウンロードしましょう2](#)

[TRIMで扱うためのデータ準備](#)

[TRIMで扱えるデータ様式](#)

[TRIMで扱えるデータ数の上限](#)

[TRIMの起動](#)

[ファイルを読み込ませる1](#)

[ファイルを読み込ませる2](#)

[ファイルを読み込ませる おまけ](#)



[分析を試してみる1](#)

[分析を試してみる2](#)

[\(Liner Trendの設定\)](#)

[分析を試してみる3](#)

[分析結果の解釈1](#)

[分析結果の解釈2](#)

[分析結果の解釈3](#)

[Trendの判断基準](#)

[グラフの作成](#)



TRIMのダウンロードから データの準備まで

*TRIMは



Statistics Netherlandsがフリーソフトとして公開しているWindows用の統計ソフトウェアです

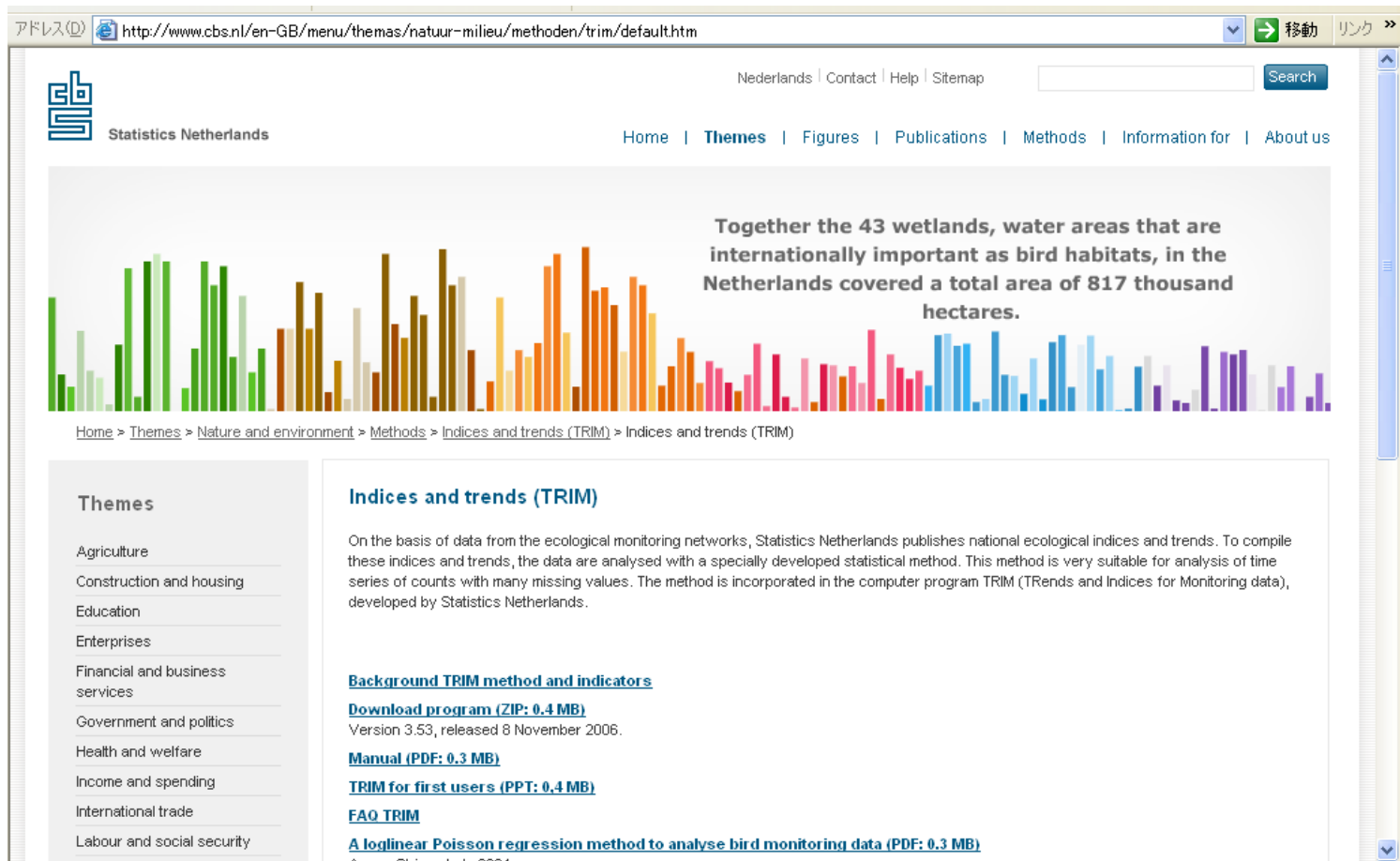
TRIMをダウンロードしましょう1

1. バードリサーチからのダウンロード

http://www.bird-research.jp/1_shiryo/trim/

2. Statistics Netherlandsからのダウンロード

<http://www.cbs.nl/en-GB/menu/themas/natuur-milieu/methoden/trim/default.htm>



The screenshot shows a web browser window displaying the Statistics Netherlands website. The address bar shows the URL: <http://www.cbs.nl/en-GB/menu/themas/natuur-milieu/methoden/trim/default.htm>. The page features a navigation menu with links for Home, Themes, Figures, Publications, Methods, Information for, and About us. A large bar chart is displayed, with a text overlay stating: "Together the 43 wetlands, water areas that are internationally important as bird habitats, in the Netherlands covered a total area of 817 thousand hectares." Below the chart, there is a breadcrumb trail: Home > Themes > Nature and environment > Methods > Indices and trends (TRIM) > Indices and trends (TRIM). The main content area is titled "Indices and trends (TRIM)" and contains a paragraph explaining the method. Below this, there are several links for downloading the program and manual, and a link for the FAQ.

Themes

- Agriculture
- Construction and housing
- Education
- Enterprises
- Financial and business services
- Government and politics
- Health and welfare
- Income and spending
- International trade
- Labour and social security

Indices and trends (TRIM)

On the basis of data from the ecological monitoring networks, Statistics Netherlands publishes national ecological indices and trends. To compile these indices and trends, the data are analysed with a specially developed statistical method. This method is very suitable for analysis of time series of counts with many missing values. The method is incorporated in the computer program TRIM (TRENds and INdices for Monitoring data), developed by Statistics Netherlands.

[Background TRIM method and indicators](#)

[Download program \(ZIP: 0.4 MB\)](#)
Version 3.53, released 8 November 2006.

[Manual \(PDF: 0.3 MB\)](#)

[TRIM for first users \(PPT: 0.4 MB\)](#)

[FAQ TRIM](#)

[A loglinear Poisson regression method to analyse bird monitoring data \(PDF: 0.3 MB\)](#)

venue/themas/natuur-milieu/methoden/trim/default.htm

Home > [Methods](#) > [Indices and trends \(TRIM\)](#) > [Indices and trends \(TRIM\)](#)

Indices and trends (TRIM)

On the basis of data from the ecological monitoring networks, Statistics Netherlands publishes national ecological indices and trends. To compile these indices and trends, the data are analysed with a specially developed statistical method. This method is very suitable for analysis of time series of counts with many missing values. The method is incorporated in the computer program TRIM (TRENds and Indices for Monitoring data), developed by Statistics Netherlands.

[Background TRIM method and indicators](#)

[Download program \(ZIP: 0.4 MB\)](#)

Version 3.53, released 8 November 2006.

[Manual \(PDF: 0.3 MB\)](#)

[TRIM for first users \(PPT: 0,4 MB\)](#)

[FAQ TRIM](#)

[A loglinear Poisson regression method to analyse bird monitoring data \(PDF: 0.3 MB\)](#)

A. van Strien et al., 2004.

[Analysis of monitoring data with many missing values \(PDF: 0.2 Mb\)](#)

Ter Braak et al., 1994.

[Contact information](#)

- [Statistics Netherlands](#)

必ず必要なのはこれとこれ
クリックするとダウンロードが始まります

さらに知識が深まる文献など

TRIMで扱うためのデータ準備

→関連ファイル: `testfile1.xls` と `testfile1.txt`

サイト番号 年 カウント数

1	1996	1
1	1997	35
1	1998	100
1	1999	-1
1	2000	0
1	2001	20
1	2002	50
1	2003	220
1	2004	-1
1	2005	0
1	2006	22
1	2007	0
1	2008	34
2	1996	0
2	1997	11
2	1998	35
2	1999	0
2	2000	30
2	2001	150
2	2002	0
2	2003	-1
2	2004	150
2	2005	100
2	2006	200
2	2007	350
2	2008	1500
3	1996	20
3	1997	45
.	.	.
.	.	.
.	.	.

カウント数がない部分
(データの欠損箇所)
には-1を入れます
→空白を作らないでください

←枠内に相当するデータを
テキスト形式で保存します。
(例): `Magamo.txt`

- * 1種につき1ファイルを作成します *
- * .txtの前は漢字やひらがなでも一応大丈夫です
- * * 共変量や重みづけをする場合には列が増えます

TRIMで扱えるデータ様式

変数	値	必要/オプション
調査地の表示	9桁を超えない整数	必要
調査年数の表示	5桁を超えない整数	必要
カウント数(個体数)の表示	0~ 2×10^9 の範囲の整数 もしくは欠損値	必要 必要/表下の注意参照
重みづけの表示	0.001以上の実数	オプション
共変量1の表示	1~90の範囲の整数	オプション/表下の注意参照
...	1~90の範囲の整数	オプション
共変量nの表示	1~90の範囲の整数	オプション

注意

1. 欠損値: 通常は-1で置き換えているが、置き換える数値は-32767~32767の間で変更することができる。
2. 共変量: 1から始まる連続した整数を使用すること。

TRIMで扱えるデータ数の上限

変数	最大値
調査地数	4000
調査年数	100
共変量	10
共変量ごとのカテゴリ	100
グループ*	100
パラメータ**	100

*グループ: 選択した全ての共変量のカテゴリの合計数

**例えば20年分のデータに5個の共変量を用いると100になる

The background of the slide features several green silhouettes of birds in flight, scattered across the light blue background. Some birds are in the upper left, some in the upper right, and a larger group is in the lower right.

TRIMを使った分析の流れ

例としてtestfile1.txt を用います

*TRIMは

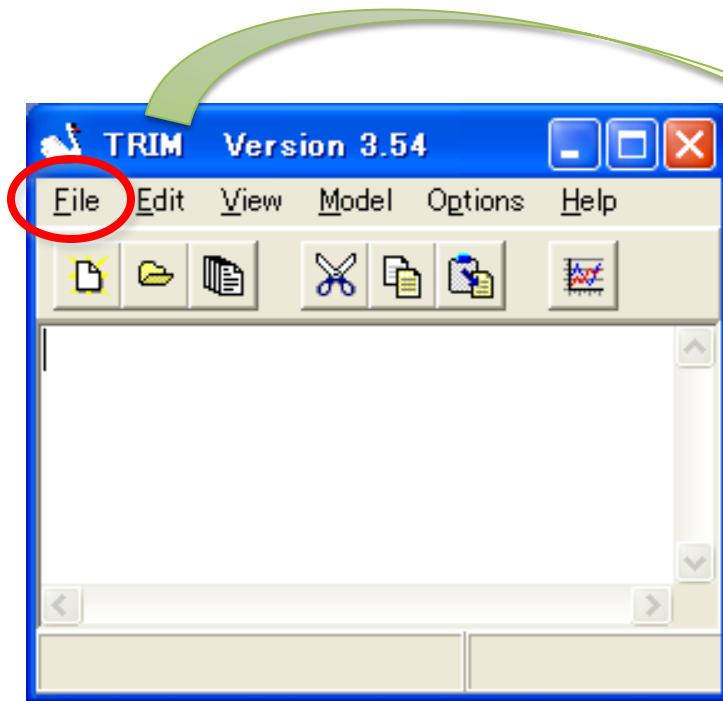


Statistics Netherlandsがフリーソフトとして公開しているWindows用の統計ソフトウェアです

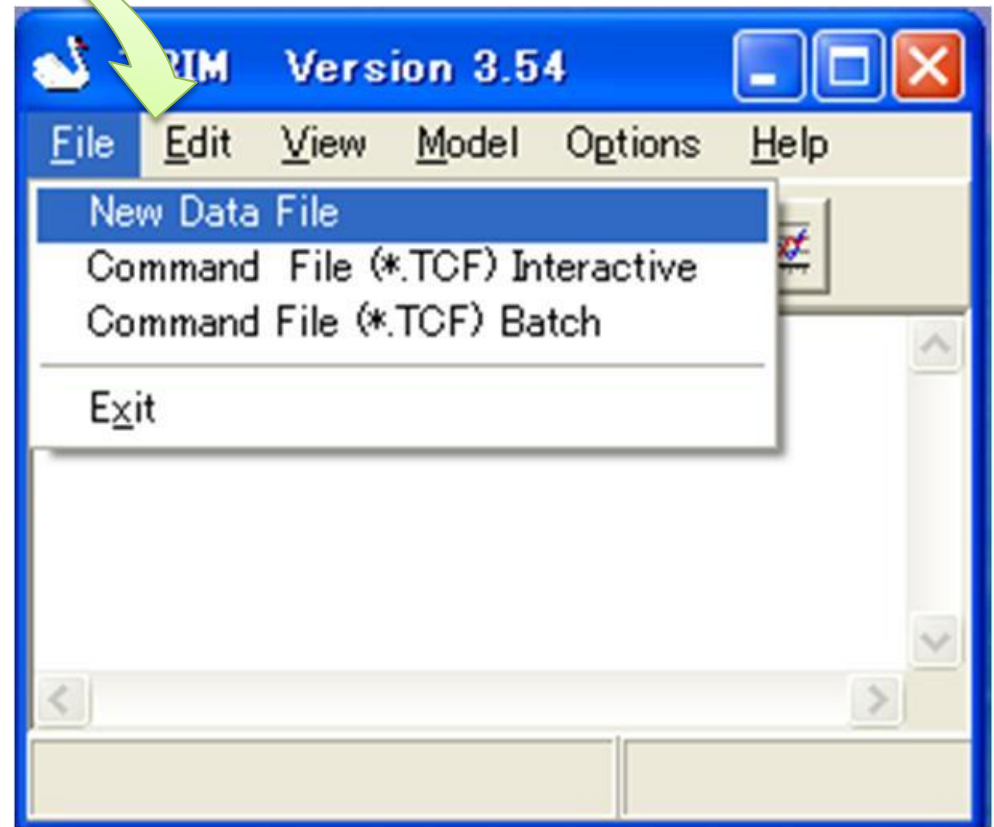
TRIMの起動



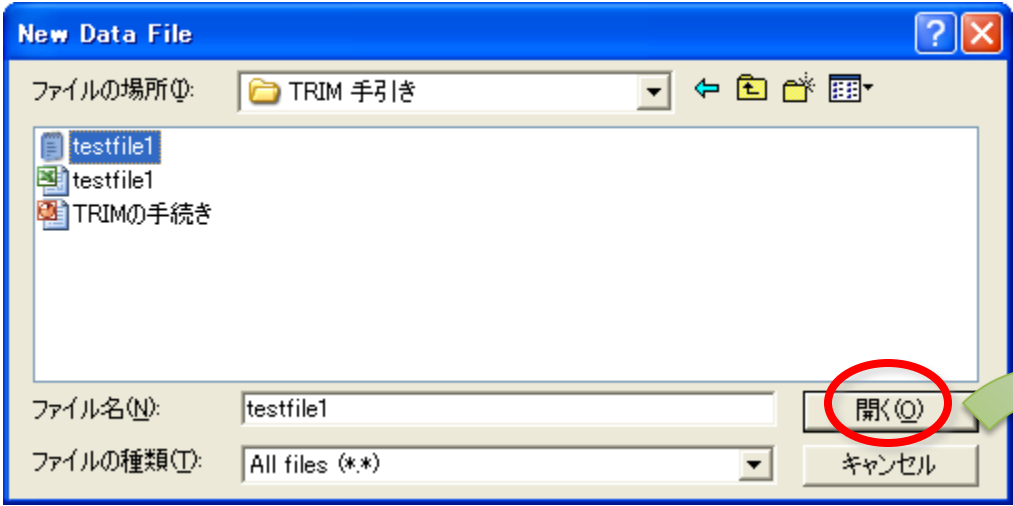
TRIMをダウンロードしたら
フォルダの中のアイコンをクリック！



TRIMの画面が表示されたら
「File」から
「New Data File」を選択します。



ファイルを読み込ませる1

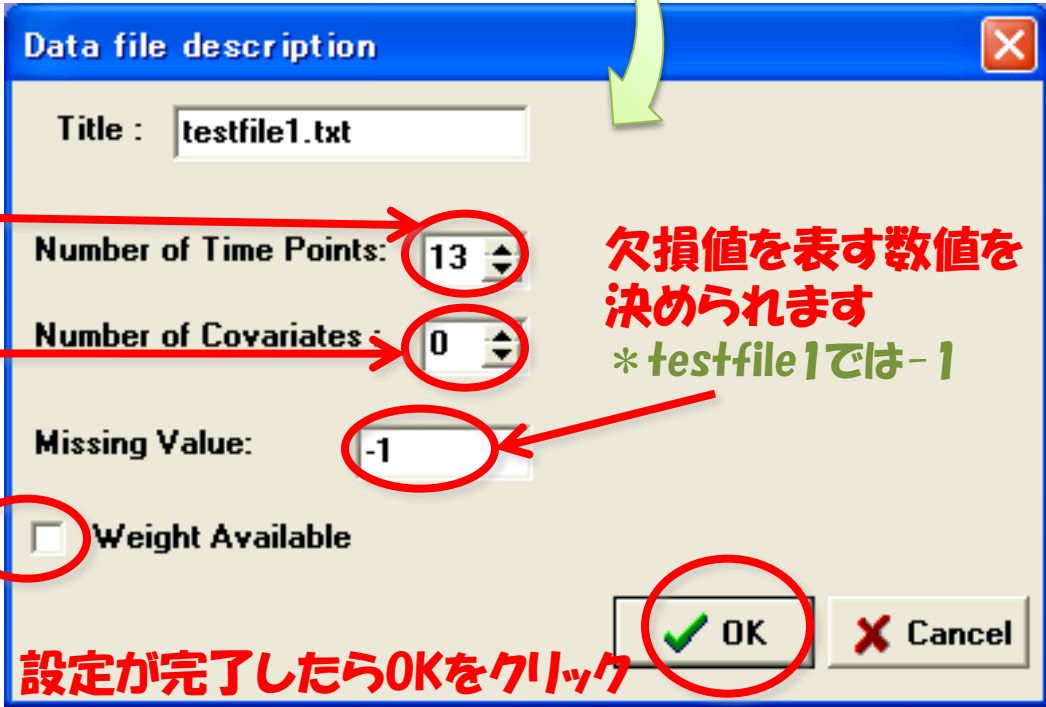


開きたいテキストファイルを選択して「開く」をクリックします。

調査を行った年数を入れます
* testfile1は1996年から2008年までなので13年

共変量があればその個数を入れます
* testfile1では0

データに重みづけをしていればチェックします
* testfile1では重みづけなし



欠損値を表す数値を決められます
* testfile1では-1

設定が完了したらOKをクリック

ファイルを読み込ませる2

ファイルの読み込みに問題がなければ以下のような画面が出てきます

```
TRIM 3.54 : TRend analysis and Indices for Monitoring data
STATISTICS NETHERLANDS

Date/Time: 2009/09/30 16:35:59

Title : testfile1.tx

The following 3 variables have been read from file:
C:\Documents and Settings\skasahara\fffxfnfgfbfy\^@žžž•Ű¶\TRIM žà^ž.《\testfile1.txt

1. Site          number of values: 51
2. Time          number of values: 13
3. Count         missing = -1

Number of sites without positive counts (removed) 8

Number of observed zero counts      176
Number of observed positive counts  474
Total number of observed counts     650
Number of missing counts            13
Total number of counts              663

Total count                          44095.0

Sites containing more than 10% of the total count
Site Number  Observed Total  %
-----
  47          6840.0    15.5

Time Point Averages
TimePoint  Observations  Average  Index
1996      49          103.00   1.00
1997      50           72.10   0.70
1998      50           96.60   0.94
1999      50           79.18   0.77
2000      51           50.98   0.49
2001      51           71.55   0.69
  ⋮         ⋮         ⋮         ⋮
  ⋮         ⋮         ⋮         ⋮
```

日本語を使用した場合は
文字化けします

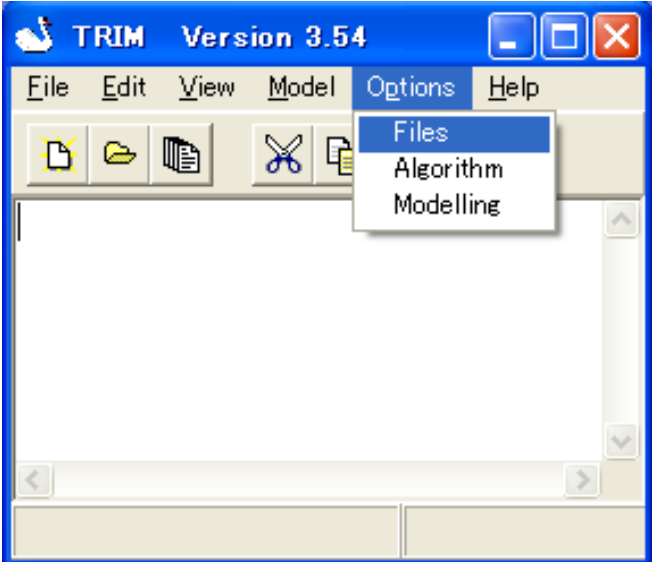
1.調査地点数、2.調査年数、3.欠損値の表現

観察期間を通して
個体が観察されなかった調査地は
分析から除かれます
(8調査地が13年間記録なし)

調査地番号47には、
全観察個体数の15.5%が含まれています

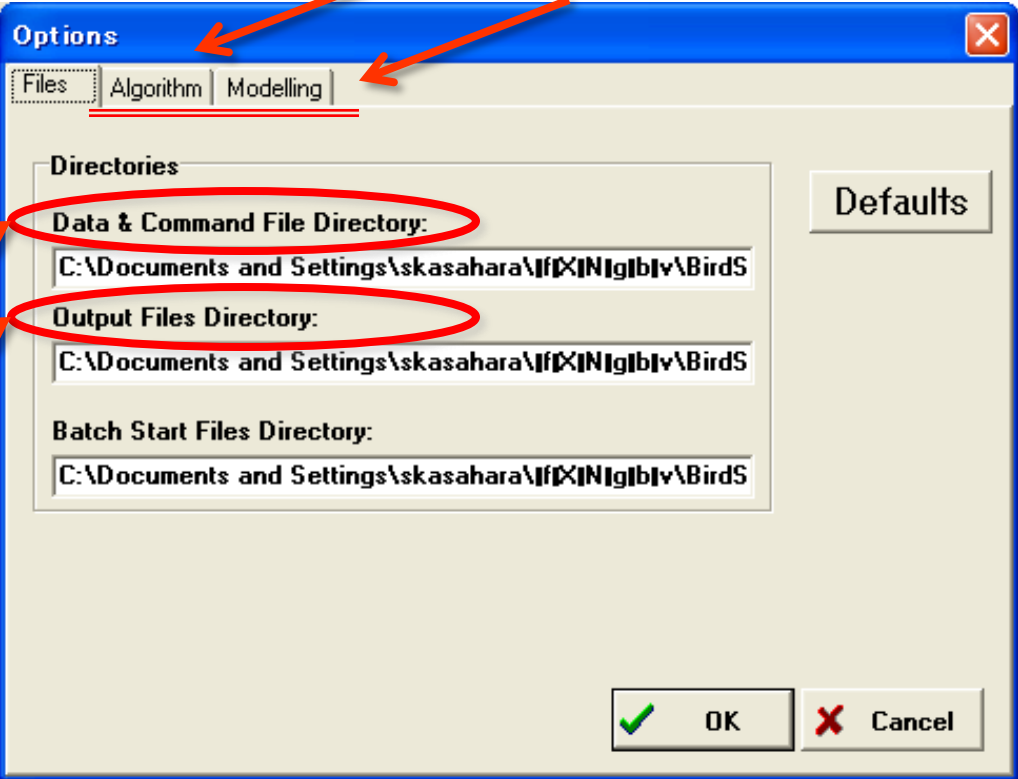
それぞれの年の平均観察個体数と、
初年度(1996年)を1とした時のIndex

ファイルを読み込ませる おまけ・・・読み込みor出力ファイルの置き場所を指定できます



「Options」から「Files」を選択します

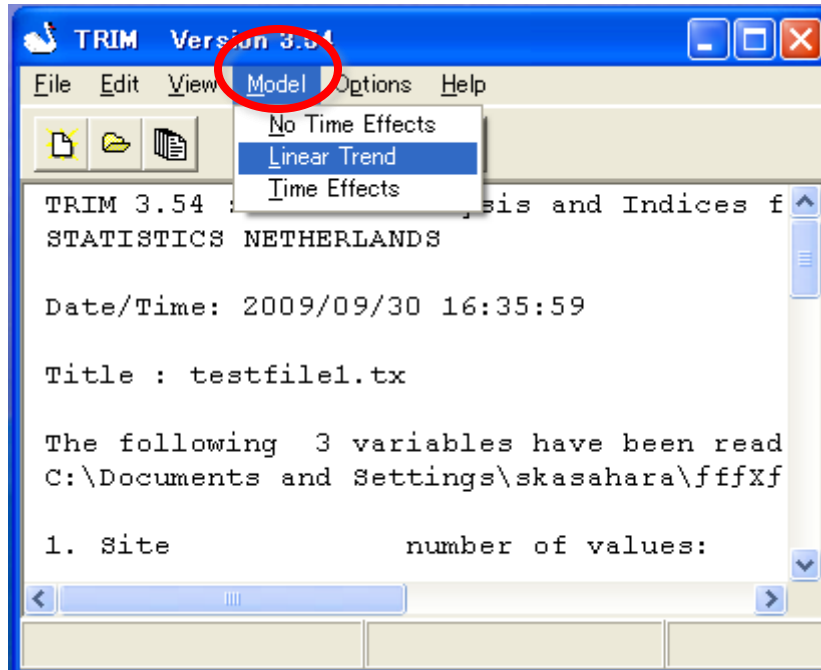
「Options」では、「Algorithm」や「Modeling」の設定変更も可能
ex. Stepwiseの取捨選択の基準値



読み込みたい
ファイルの置き場所

出力した
ファイルの置き場所

分析を試みる1



「Model」から分析方法を選択します。
*今回はLinear Trendを選択してみます。

「No Time-Effects」
通常は使用しません(Q&A参照)

「Time Effects (Effect for each time-point)」
調査を行った全ての年を用いて分析を行います。最も基本的な方法です。

「Linear Trend」
Effect for each time-point で分析が実行できなかった場合や、大きな変化があった年を探索したい時などに使用します。
“Change point”として特定の年を選択できます。また、“Stepwise”を使用して分析を行うときに使用する分析方法です

* 全ての年をchange pointとして選択することでTime effect modelと同様の分析を行うことができます。

* 初期設定ではいずれの年もchange pointとして選択されていません

分析を試みる2 (Linear Trendの設定)

共変量が複数ある時に
選択します

チェックしておきます
*Time effect modelでも同様

基準となる(1で表される年)を
変更できます

選択された変化点の数が
表示されます
有意な変化点だけを取り出す
Stepwiseにチェックが
できるようになりました

変化点となる年を
選択できます

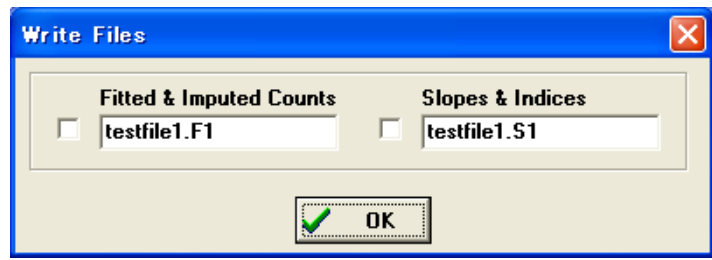
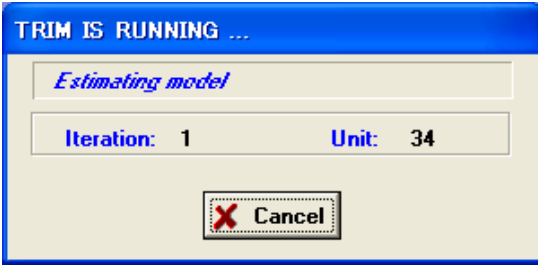
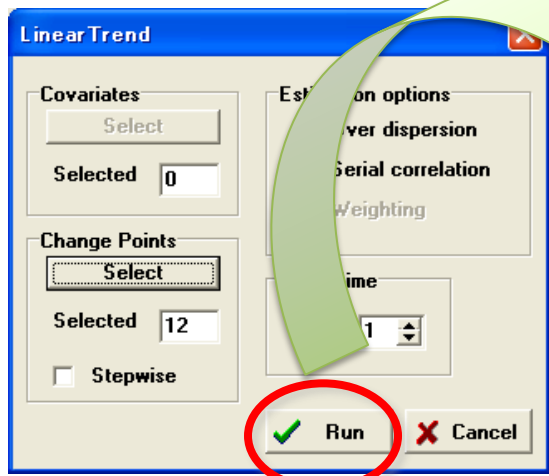
*今回は全部
選択してみます
→ Effect for each
time-point
と同義になります

*今回は
Stepwiseに
チェックを
入れません

分析を試みる3

Runで分析が実行されます

この画面が出たら分析終了
OKをクリックすると結果が
表示されます



実行中...

分析結果の解釈1

RESULTS FOR MODEL: Linear Trend

Changes in Slope at Timepoints
1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005
2006 2007

ESTIMATION METHOD = Generalised Estimating Equations

Total time used: 21.87 seconds

Estimated Overdispersion = 39.113
Estimated Serial Correlation = 0.097

GOODNESS OF FIT

Chi-square 22959.40, df 587, p 0.0000
Likelihood Ratio 20764.47, df 587, p 0.0000
AIC (up to a constant) 19590.47

WALD-TEST FOR SIGNIFICANCE OF CHANGES IN SLOPE

Changepoint	Wald-Test	df	p
1996	8.34	1	<u>0.0039</u>
1997	8.57	1	<u>0.0034</u>
1998	5.12	1	<u>0.0237</u>
1999	1.02	1	0.3122
2000	8.26	1	<u>0.0040</u>
2001	4.51	1	<u>0.0337</u>
2002	1.52	1	0.2171
2003	2.13	1	0.1445
2004	2.56	1	0.1098
2005	0.00	1	0.9449
2006	8.48	1	<u>0.0036</u>
2007	0.69	1	0.4050

選択したchange point

データがPoisson 分布に従っていれば数値は1になります: 1以上は Overdispersionであることを意味

系列相関がなければ数値は0

モデルのfitの程度
* $p < 0.05$

→モデルの当てはまりは悪い...
→共変量などを用いた再解析の余地があります

それぞれのchange pointでの傾きの変化が有意かどうかの検定
1996年、1997年、1998年、2000年、2001年、2006年では大きな変化が起きていると考えられます

分析結果の解釈2

PARAMETER ESTIMATES

Slope for Time Intervals

from	upto	Additive	std.err.	Multiplicative	std.err.
1996	1997	-0.3753	0.1299	0.6871	0.0893
1997	1998	0.2942	0.1309	1.3420	0.1757
1998	1999	-0.1922	0.1276	0.8251	0.1053
1999	2000	-0.4288	0.1503	0.6513	0.0979
2000	2001	0.3389	0.1526	1.4035	0.2142
2001	2002	-0.1884	0.1465	0.8283	0.1213
2002	2003	0.1265	0.1485	1.1349	0.1686
2003	2004	-0.2423	0.1537	0.7848	0.1206
2004	2005	0.1903	0.1581	1.2097	0.1912
2005	2006	0.2082	0.1431	1.2314	0.1762
2006	2007	-0.5007	0.1535	0.6061	0.0930
2007	2008	-0.2592	0.1839	0.7717	0.1419

年間の変化

例えば1997年は1996年の
Multiplicative: 前年の0.6871倍
→1996年のindexを1とすると、
1997年のindexは0.6871

Additive: Multiplicativeの自然対数

Time INDICES

Time	Model	std.err.	Imputed	std.err.
1996	1		1	
1997	0.6871	0.0893	0.6876	0.0894
1998	0.9221	0.1157	0.9230	0.1158
1999	0.7609	0.1011	0.7628	0.1013
2000	0.4955	0.0749	0.4958	0.0749
2001	0.6955	0.0946	0.6959	0.0947
2002	0.5760	0.0831	0.5767	0.0832
2003	0.6537	0.0905	0.6541	0.0906
2004	0.5131	0.0770	0.5140	0.0771
2005	0.6206	0.0891	0.6181	0.0891
2006	0.7643	0.1012	0.7647	0.1013
2007	0.4632	0.0718	0.4635	0.0719
2008	0.3575	0.0608	0.3568	0.0608

Time Indices

Base yearのindexを1とした時の
各年のindex.
Model 版とImputed 版の2つが算出されます
(詳細はQ&Aをご覧ください)

例えば1998年のindexは
上の表の数値を用いると
 $0.6871 * 1.3420 = 0.9230$
と計算されています。

分析結果の解釈3

Time Totals

TIME TOTALS

Time	Model	std.err.	Imputed	std.err.
1996	5247	463	5244	463
1997	3605	376	3605	376
1998	4838	436	4840	436
1999	3992	397	4000	397
2000	2600	319	2600	319
2001	3649	378	3649	378
2002	3022	345	3024	345
2003	3430	366	3430	366
2004	2692	327	2695	327
2005	3256	369	3241	369
2006	4010	396	4010	396
2007	2431	310	2431	310
2008	1876	273	1871	273

推定された各年のカウント数です。
Model 版とImputed 版の2つが算出されます
 (詳細はQ&Aをご覧ください)

変化の傾向を**変化率と信頼区間の**
上下から判断しています
 (詳細は次頁をご覧ください)

OVERALL SLOPE MODEL: Moderate decline (p<0.01) **

Additive	std.err.	Multiplicative	std.err.
-0.0522	0.0090	0.9492	0.0086

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Moderate decline (p<0.01) **

Additive	std.err.	Multiplicative	std.err.
-0.0524	0.0090	0.9490	0.0086

*** Overall Slope * 分析期間全体を通しての傾向**

→推定されたカウントの対数値を目的変数、年を説明変数とした線形回帰
Model 版とImputed 版の2つが算出されます (詳細はQ&Aをご覧ください)

Multiplicative: 年間の平均の変化率です

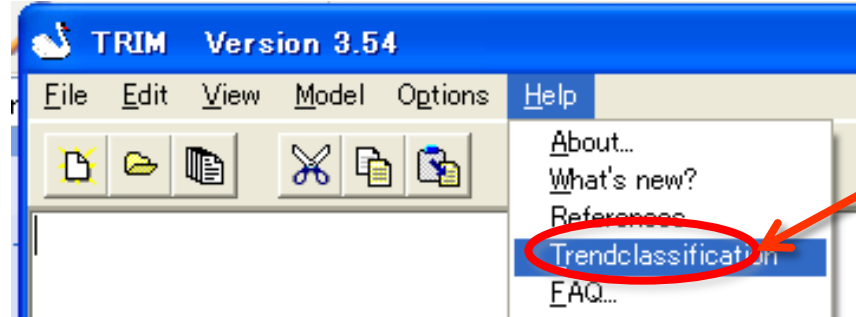
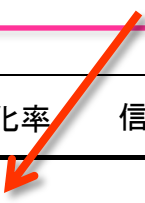
→**0.9492の解釈: 調査を行った期間では、年間約5%ずつカウント数が減少している**

Additive: Multiplicativeの自然対数

Trendの判断基準

年間5%の増加→15年間でカウント数が約2倍に増加

	平均の年間の変化率	信頼区間の下限 "llci"	信頼区間の上限 "ulci"	Trend
有意に増加傾向がある	5% 以上	$1.05 < llci$	—	Strong increase
	5% 以下	$1.00 < llci < 1.05$	—	Moderate increase
有意な増加も減少も見られない * 信頼区間は1.00周辺	5% 以下	$0.95 < llci$	and $ulci < 1.05$	Stable
	5% 以下とは限らない	$llci < 0.95$	or $1.05 < ulci$	Uncertain
有意に減少傾向がある	5% 以下	—	$0.95 < ulci < 1.00$	Moderate decline
	5% 以上	—	$ulci < 0.95$	Steep decline



TRIMのHELPから
詳細を確認することができます。

*以下のサイトでも確認することができます

The European Birds Census Council : <http://www.ebcc.info/index.php?ID=362>

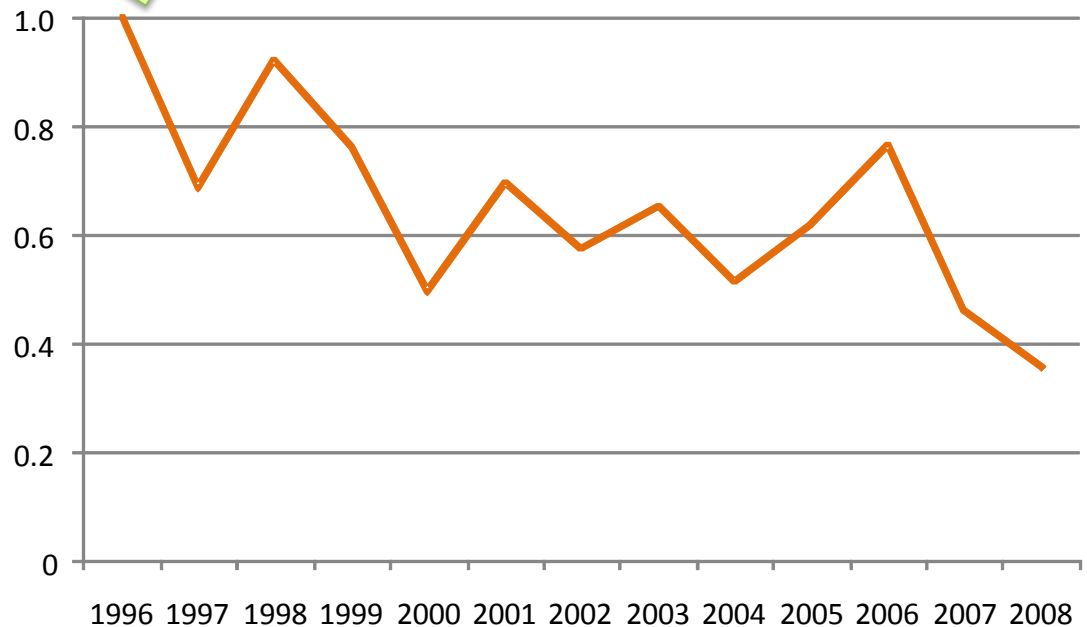
グラフの作成



TRIMで分析をした後に
「Graph」をクリックすることで
図を表示させることができます。

* Time Indicesの数値をもとに
Excelでグラフを描いても
同じ図になります。

	Imputed	std.err.	Model	std.err.
1996	1		1	
1997	0.6876	0.0894	0.6871	0.0893
1998	0.923	0.1158	0.9221	0.1157
1999	0.7628	0.1013	0.7609	0.1011
2000	0.4958	0.0749	0.4955	0.0749
2001	0.6959	0.0947	0.6955	0.0946
2002	0.5767	0.0832	0.576	0.0831
2003	0.6541	0.0906	0.6537	0.0905
2004	0.514	0.0771	0.5131	0.077
2005	0.6181	0.0891	0.6206	0.0891
2006	0.7647	0.1013	0.7643	0.1012
2007	0.4635	0.0719	0.4632	0.0718
2008	0.3568	0.0608	0.3575	0.0608





TRIM Q & A

「TRIM Q & A 日本語版」もしくは「Q & A TRIM HELP」
をご覧ください

以下のバードリサーチのサイトからダウンロードできます

http://www.bird-research.jp/1_shiryo/trim/

上記をご覧になっても疑問が解決しない場合には Statistics Netherlands
(<http://www.cbs.nl/enGB/menu/themas/natuurmilieu/methoden/trim/default.htm?languageswitch=on>)
内の「Contact information」などでソフトウェア作成元に直接お問い合わせください



*TRIMは  Statistics Netherlandsが
フリーソフトとして公開しているWindows用の統計ソフトウェアです

日本語手引きの作成については Statistics Netherlands からの許可をいただいています

目次に戻る



END

ご意見等は以下までお願いいたします。

神山和夫 (KOYAMA Kazuo) E-mail: koyama@bird-research.jp

笠原里恵 (KASAHARA Satoe) E-mail: urumeharappa@gmail.com

