

**Bond&Fox3Chapter5.pdf: Bond & Fox 3rd ed. (2015) Applying the Rasch Model ...
Chapter 5 : The PRTIII Test**

Bond & Fox 5 章 ピアジェの推論課題 III- PRTIII のデータ

Bond&Fox3Chapter5~PRTIII.txt とこのチュートリアルが既に表示されている場合は、「**PRTIII テスト**について思い出しましょう」に進んでください。

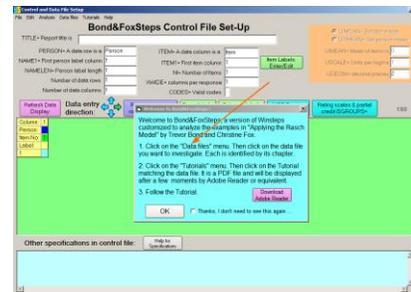
まだなら、この本のウェブサイトからダウンロードした **Bond&FoxStepsInstall.exe** をダブルクリックして、**Bond&FoxSteps** をお使いのコンピュータにインストールしてください。

```
001 1001101111110
002 1111111011111
003 1011101110011
004 1011101111110
005 1110010111111
006 1001001100000
007 1001101100010
008 1011111111110
009 1011111101010
010 1111111111111
011 1001111101010
012 1010001100000
```

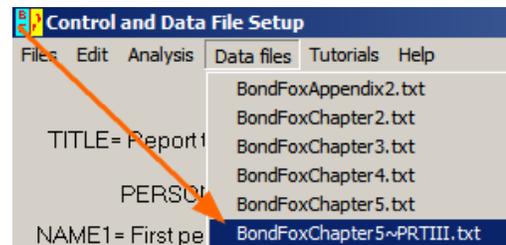
Bond&FoxSteps を、デスクトップ上のショートカットまたは Windows のスタートメニューから起動させてください。



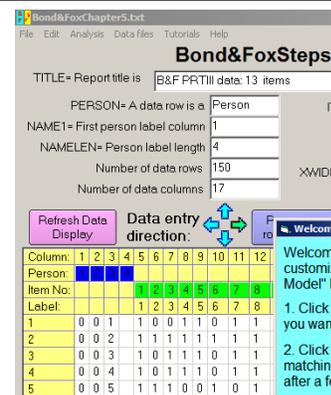
Bond&FoxSteps File Set-Up の画面です。青いボックスの操作指示に従ってください。



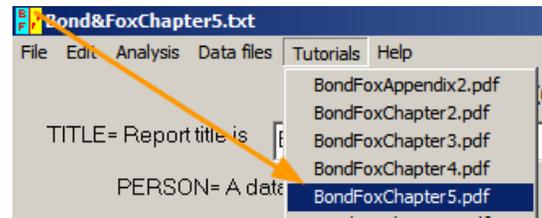
"Data files" メニューをクリック。
Bond&Fox3Chapter5~PRTIII.txt (PRTIII に基づいた Chapter 5 の例) をクリック。



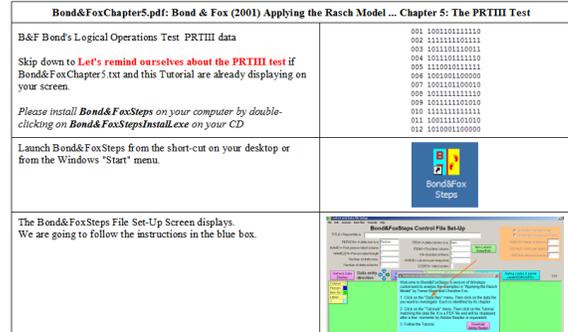
Bond&Fox3Chapter5~PRTIII.txt 操作指示とデータが表示されます。



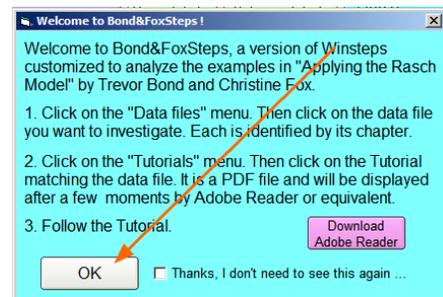
"Tutorials" menu をクリック。
 "Bond&Fox3Chapter5.pdf" をクリック。これは Bond&Fox3Chapter5~PRTIII.txt に対応したチュートリアルです。



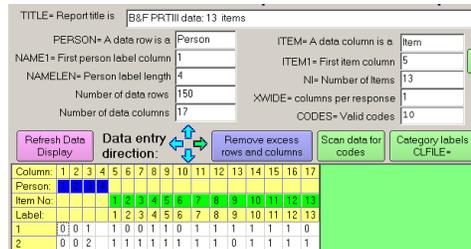
この PDF ファイルが表示されます。これは、あなたが今読んでいます。



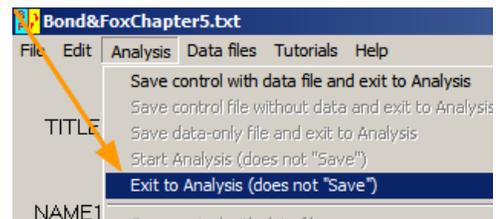
1 つずつこのチュートリアルをやっていきましょう。Welcome メッセージの"OK"をクリック。



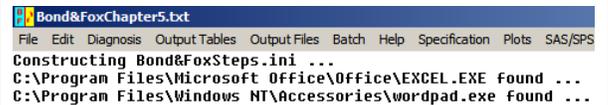
ピアジェの推論課題 PRTIII テストについて思い出しましょう。これは、150 人に実施された 13 の短答項目で、この 150 人は、第 4 章の BLOT テストを受けた高校生と同じです。



このデータの分析をしましょう。
 "Analysis" メニューをクリック。
 "Exit to Analysis (does not Save)" をクリック。
 - この段階では、データと設定ファイルに何も変更を加えたくない。



File Setup が閉じ、分析が始まります。今回が初めての分析の場合、あなたのコンピュータの利用可能な資源を点検します。



Bond&FoxAnalysis (カスタマイズされた Winsteps) は、分析コントロールファイルが Bond&Fox3Chapter5~PRTIII.txt であることを正しく伝えていきます。

"Report output file name"? に対して、Enter キーを押します。

"Extra specifications"? に対して、Enter キーを押します。

Bond&FoxAnalysis Version 1.0.0 Aug 16 21:13 20
Current Directory: C:\Bond&FoxSteps\

Name of control file:
C:\Bond&FoxSteps\Bond-data\Bond&FoxChapter5.txt
Current Directory: C:\Bond&FoxSteps\Bond-data\

Report output file name (or press Enter for tem

Extra specifications (or press Enter):

The PRTIII のデータがラッシュ分析されます。

測定 (能力値、項目困難度) が行われます。そして、フィット統計量が計算されます。注意: 推定が先で、フィットが後。

```

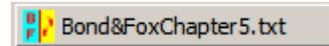
-----
| 5          .18      -.0154      24      8*          |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 6          .12      -.0101      24      8*          |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7          .08      -.0068      24      8*          |
|-----|-----|-----|-----|-----|
Calculating Fit Statistics
-----
Standardized Residuals N(0,1) Mean: -.02 S.D.: 1.04
B&F PRTIII data: 13 items
-----
| PERSONS 150 INPUT 150 MEASURED          INFIT          OUTFIT |
| SCORE   COUNT MEASURE ERROR          INMSQ  ZSTD  OMSQ  ZSTD |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| MEAN    5.7   13.0   -.50   .85          .98    .0   .99   .2 |
| S.D.    2.9    .0    1.62   .18          .47   1.0  1.12  .7 |
| REAL RMSE .87  ADJ.SD 1.37 SEPARATION 1.57 PERSON RELIABILITY .71 |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| ITEMS  13 INPUT 143.0 13 MEASURED          INFIT          OUTFIT |
| MEAN   62.3  143.0   .00   .24          .99    .0  1.08  .0 |
| S.D.   35.0   .0    1.76   .06          .14   1.0  .59  1.1 |
| REAL RMSE .25  ADJ.SD 1.74 SEPARATION 7.08 ITEM RELIABILITY .98 |
|-----|-----|-----|-----|-----|
Output written to C:\Bond&FoxSteps\Bond-data\ZOU840WS.TXT
CODES= 10
Measures constructed: use "Output Tables" menus

```

いつウィンドウを閉じても構いません。いつでも同じものを得ることができます。



Windows タスクバーにある Bond&Fox3Chapter5~PRTIII.txt をクリックすることで、すばやく分析画面に戻ることができます。



Bond & Fox の TABLE 5.2 Item Statistics for PRTIII-Pendulum を作るために、分析画面で、"Output Tables" メニューをクリックし、プルダウンメニューから、"14. ITEM: Entry" をクリック。

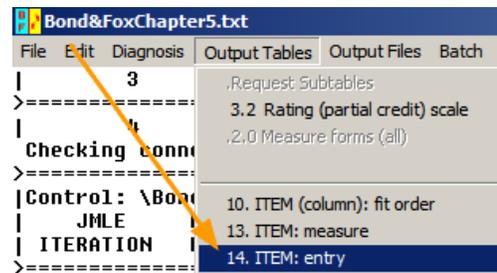


Table 14 がメモ帳に表示されます。

項目 8 の Outfit mean-square は 2.98 で、非常に大きい! mean-square の期待値は 1.0 です。上の値は 2.0 も測定を低下させている。どうしても調べて見る必要がある。

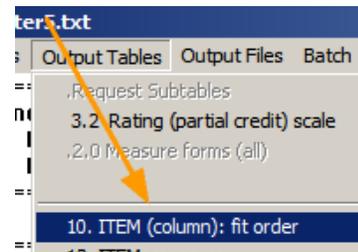
TABLE 14.1 B&F PRTIII data: 13 items ZOU840WS.T
INPUT: 150 PERSONS 13 ITEMS MEASURED: 150 PERSONS 13 ITEMS

PERSON: REAL SEP.: 1.57 REL.: .71 ... ITEM: REAL SEP.: 7.08

ITEM STATISTICS: ENTRY ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD
1	128	150	-3.17	.27	1.25	1.4	1.08	.3
2	7	150	3.39	.41	.91	-.2	.64	-.3
3	42	150	.80	.21	1.17	1.5	1.09	.4
4	76	150	-.61	.19	.94	-.6	.98	.0
5	70	150	-.37	.19	.93	-.7	.90	-.5
6	39	150	.94	.21	1.17	1.5	1.29	1.0
7	80	150	-.76	.19	.82	-1.8	.75	-1.4
8	123	150	-2.80	.25	1.09	.6	2.98	2.8
9	48	150	.53	.20	1.04	.4	1.30	1.2
10	81	150	-.80	.19	1.00	.0	.86	-.7
11	45	150	.66	.20	.85	-1.4	.72	-1.1
12	71	150	-.41	.19	.97	-.3	.83	-1.0
13	13	150	2.60	.31	.78	-1.0	.66	-.4

分析画面で、
 "Output Tables"をクリックし、
 "10. ITEM (column): fit order"をクリック。



B&FSteps の Table 10 は Table 14 と同じだが、Table 10 *misfit*. でソートされています。Table 10 の *misfit* の一番上にあるのは項目 8 です。

Outfit 統計量 (MnSQ 2.98 と ZStd 2.8 の両方) だけが望ましい値を超えており、何らかの異常なふるまいがあります。

その他には、目立ってミスフィットしているものはありません。同じ項目 8 の *Infit* 統計量もです。

TABLE 10.1 B&F PRTHH data: 13 items ZOU840WS.T.
 INPUT: 150 PERSONS 13 ITEMS MEASURED: 150 PERSONS 13 ITEM.
 PERSON: REAL SEP.: 1.57 REL.: .71 ... ITEM: REAL SEP.: 7.08

ITEM STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ ZSTD	OUTFIT MNSQ ZSTD
8	123	150	-2.80	.25 1.09	.6 2.98	2.8
9	48	150	.53	.20 1.04	.4 1.30	1.2
6	39	150	.94	.21 1.17	1.5 1.29	1.0
1	128	150	-3.17	.27 1.25	1.4 1.08	.3
3	42	150	.80	.21 1.17	1.5 1.09	.4
10	81	150	-.80	.19 1.00	.0	.86
4	76	150	-.61	.19	.94	-.6
12	71	150	-.41	.19	.97	-.3
5	70	150	-.37	.19	.93	-.7
2	7	150	3.39	.41	.91	-.2
11	45	150	.66	.20	.85	-1.4
7	80	150	-.76	.19	.82	-1.8
13	13	150	2.60	.31	.78	-1.0

Table 10.6 "Most unexpected responses (最も予測に反した応答)"まで下スクロールします。

最も驚く(予測に反している、異常な)応答は、人物 54 の項目 8 に対するものです。人物 54 の応答は誤答で 0 ですが、この項目は人物 54 にとっては易しい項目なので、ラッシュモデルから予測される応答は政党の 1 です。

人物 54 の応答が 0 であることは信じられますか? どうしたらよいでしょうか。定性的に以下のことをすべきです。

1. この子ども解答用紙を見直して、項目 8 の解答が調査者によって正しく採点されていたか確認する(本当は正解であったのに誤って採点されていないか)。
2. 解答用紙の採点に対応するデータファイル上の情報に誤りが無いか確認する(採点が誤ってデータファイルに入力されていないか)。

おそらく、この応答は欠損値として扱うべきではないだろうか。そうするには、次に分析をするときに、データ設定画面の"Other specification in control file"ボックスに下記を貼り付けます。

EDFILE=*

54 8 m

*

これによって、人物 54 の項目 8 に対する応答は "m" となり、“実施されなかったもの”として扱われます。

しかし、今ここでそれはしません。

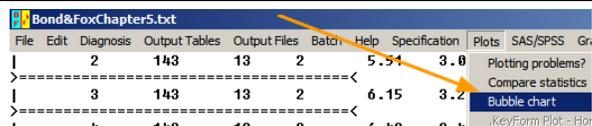
Variable Pathway Map – PRTIII

もし、Bond & Fox の Figure 5.4 “Variable pathway for PRT-III Pendulum”の元になるグラフを作成したいなら、“Plots”メニューをクリックし、“Bubble chart”をクリック。

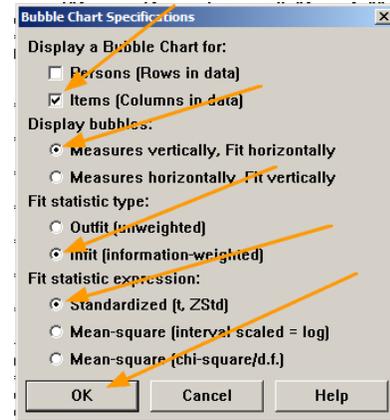
TABLE 10.6 B&F PRTIII data: 13 items ZOU840WS.TXT Aug 16 21:13 2006
INPUT: 150 PERSONS 13 ITEMS MEASURED: 150 PERSONS 13 ITEMS 2 CATS 1.0.0

MOST UNEXPECTED RESPONSES

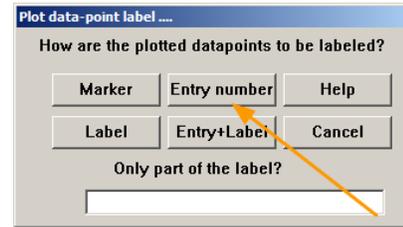
DATA	(OBSERVED)	(EXPECTED)	RESIDUAL	ST. RES.	MEASDIFF	ITEM	PERSON	ITEM	PERSON
0	0	1.00	-1.00	-17.19	5.44	8	54	8	055
1	1	.02	.98	7.64	-3.84	13	135	13	140
1	1	.02	.98	7.09	-3.63	2	22	2	022
1	1	.02	.98	6.27	-3.57	6	24	6	024
0	0	.96	-.96	-5.10	3.02	8	82	8	086
0	0	.96	-.96	-5.10	3.02	8	29	8	029
1	1	.04	.96	5.03	-3.17	9	93	9	098
1	1	.04	.96	5.03	-3.17	9	52	9	052
0	0	.96	-.96	-4.97	3.23	9	2	9	002



"Bubble Chart Specifications"のウィンドウで、
 "Items"にチェックを入れ、
 以下の項目をクリック。
 "Measures vertically"
 "Infit"
 "Standardized"
 "OK"



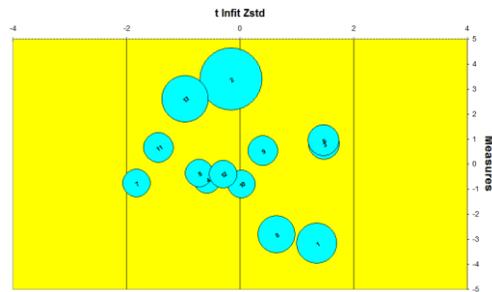
"Plot data-point label ..."のウィンドウで、
 "Entry number" をクリック。



しばらくすると、Excelのグラフが表示されます。

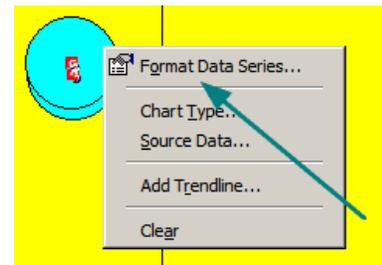
グラフのバブルは大きすぎるので、大きさを調整する必要があります。

例) 項目2のバブルは最も難しい項目で、垂直方向の軸で、1 logit以下であるべきです (S.E.=0.44なので、その2倍は2 X 0.44 = 0.88 logits)。

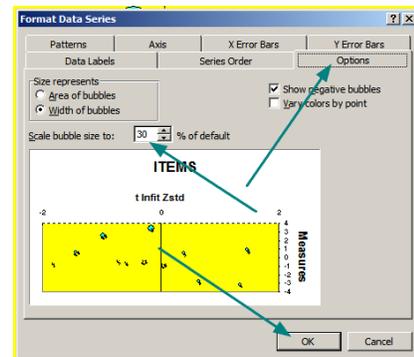


バブルを右クリック。

"データ系列の書式設定" ("データラベルの書式設定" や"データ要素の書式設定"ではない)
 "データ系列の書式設定"が現れない場合は、マウスを少し下に移動させて再度右クリック。

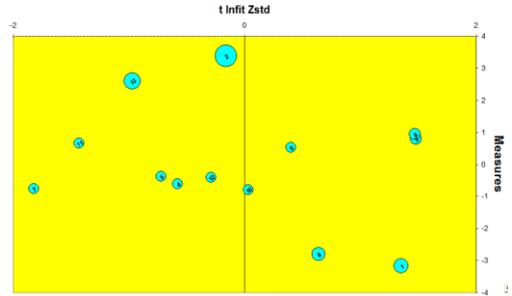


"Options" タブで、
 Scale bubble size to のところに 30% と入力し、
 OK をクリック。



ずっと見栄えのよい pathway になりました。

バブルの直径は標準誤差であるべきです。Table 14 (この後見ます)の標準誤差は約0.25 logits (垂直軸で)ですので、これらのバブルは大体正しいサイズです。



開いているウィンドウをすべて閉じます。



Bond & Fox の Figure 5.5: Common person linking BLOT and PRTIII は、これらの 150 人子どもの PRTIII に対する測定 (measures) と BLOT に対する測定 (measures) 散布図にして示したものです。このグラフを作るには2つテクニックがあります。最初のもの **Bond&FoxSteps** で完全に行われます。2つ目のものは、書籍のウェブサイトで入手可能な **Invariance Excel Spreadsheet** を利用します。

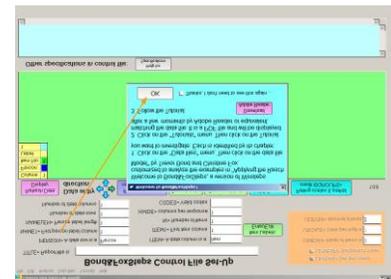
このグラフを作成するために、BLOT の人物の測定値 (measures) と PRTIII の人物の測定値 (measures) が必要です。思い出してください。同じ 150 人の高校生がこの両方のテストを受けています。

では、もうひとつ **another Bond&FoxSteps** を起動しましょう。同時に複数の分析を実行することができます。Bond&FoxSteps のショートカットをダブルクリックするか、Windows のスタートメニューから起動します。

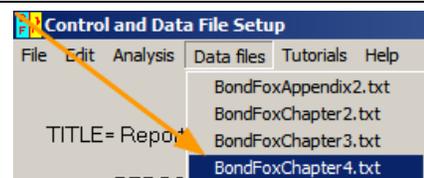


Bond&FoxSteps File Set-Up の画面です。青いボックスの操作指示に従ってください。

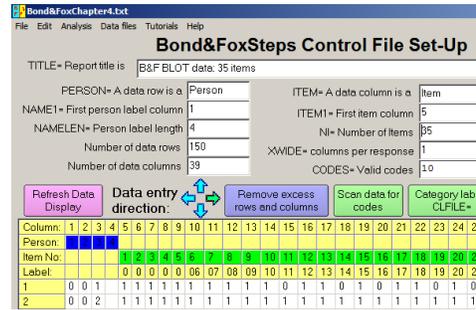
第4章のチュートリアルで BLOT のデータに行った分析を単純に繰り返します。



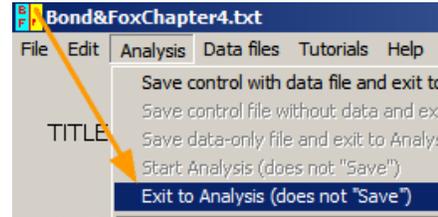
"Data files"メニューをクリックし、Bond&Fox3Chapter4.txt (これが BLOT テストです) をクリック。



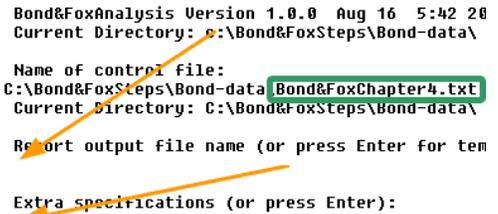
The Bond&Fox3Chapter4.txt の操作指示とデータが表示されます。



この BLOT のデータの分析をしましょう。
 "Analysis" メニューをクリック。
 "Exit to Analysis (does not Save)" をクリック。
 - この段階では何も変更したくない
 間違っってデータを上書きしたくない



Bond&FoxAnalysis (カスタマイズされた Winsteps) は、分析コントロールファイルが Bond&Fox3Chapter4.txt であることを正しく伝えていきます。

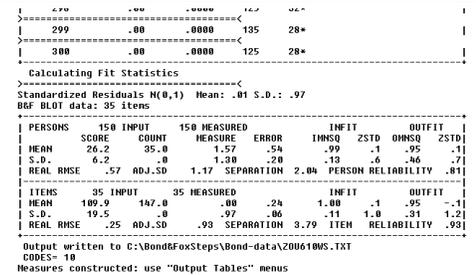


"Report output file name"? に対して、Enter キーを押します。

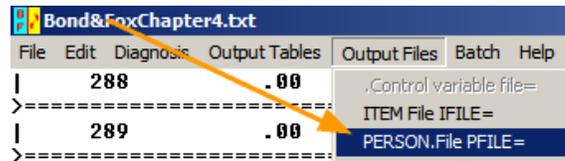
"Extra specifications"? に対して、Enter キーを押します。

BLOT のデータがラッシュ分析されます。

測定（人物能力値、項目困難度）が行われます。そして、フィット統計量が計算されます。



さて、ここで新しい手順です。
 Bond & Fox の Fig. 5.5 を作るためには BLOT の人物能力値が必要です。
 "Output files" メニューをクリックし、
 "PERSON File PFILE=" をクリック。



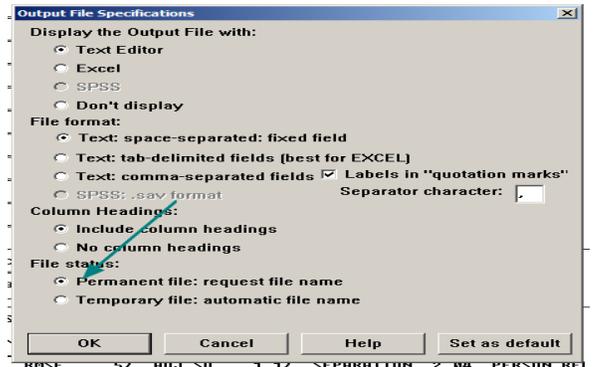
"Output File Specifications"の画面で、以下のものを選択しOKをクリック。

Text Editor

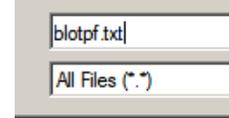
Text: space-separated

Include Column Headings

Permanent file

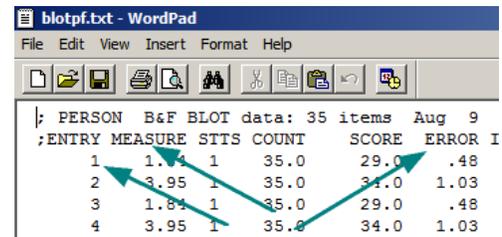


ファイル名は "blotpf.txt" とし、"Save" をクリック。人物能力測定値 (person measures) が blotpf.txt に保存されます。

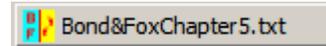


blotpf.txt が表示されます。

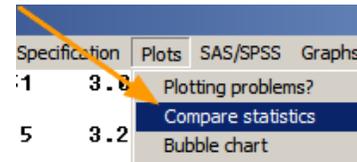
人物のエントリー番号が第1列に、それぞれの人物の能力値が第2列に、標準誤差が第6列にあります。これらが、作図に必要なになります。



PRTIIIに戻ります。タスクバーにまだあるはずですが、もしないなら、Bond&FoxStepsを再起動して、Bond&Fox3Chapter5~PRTIII.txtのデータを分析します。



さて Fig 5.5 を作ります。Bond&FoxChapter5 の分析画面で、"Plots" メニューをクリックし、"Compare statistics" をクリック。



"Compare statistics" 画面の、For のところで "persons" を選択。

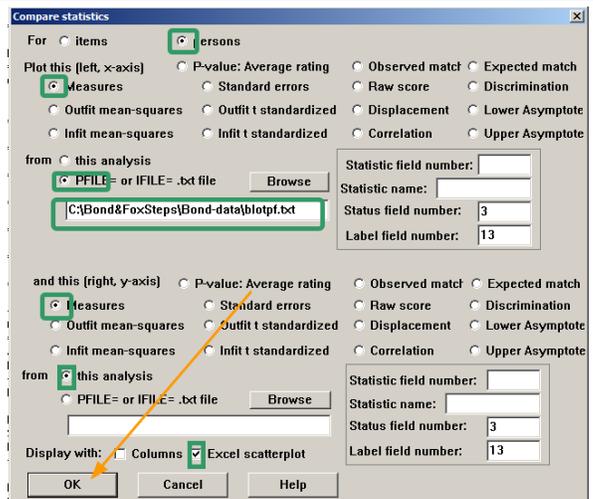
Fig 5.5 の X 軸は BLOT です。

Plot this [left, x-axis] で "measures" を選択し、from のところで "PFILE" を選択し、"blotpf.txt" と入力するか、"Browse" ボタンを使って **blotpf.txt** を見つけます。

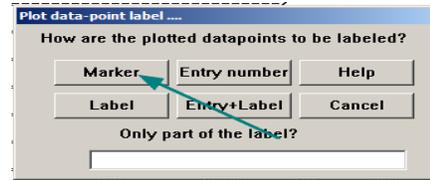
Y 軸は PRTIII です。

and this [right, y-axis] で "measures" を選択し、from のところで "this analysis" を選択します。

Display with のところは "Excel scatterplot" を選択、"OK" をクリック。



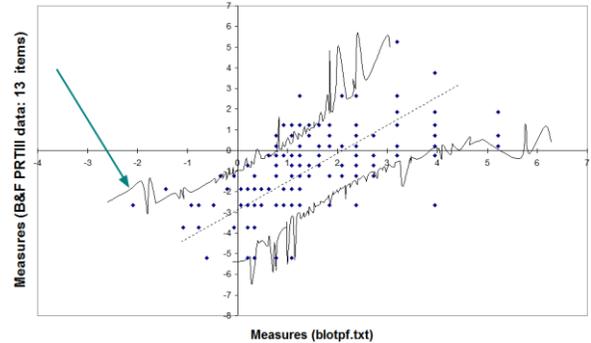
"Plot data-point label"のウィンドウで、
Fig. 5.2 のように"Marker" を選択。



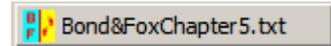
しばらくすると、Excel のグラフが表示されます。

波打つ曲線は 95%の信頼区間です。これは Fig. 5.5
のもののように滑らかではありません。Fig. 5.5
では、Excel の "Add Trendline" と "Type Polynomial"
という機能を使いました。

Fig. 5.5 のグラフは書籍のウェブサイトで入手可
能な Invariance spreadsheet を使って作成されまし
た。



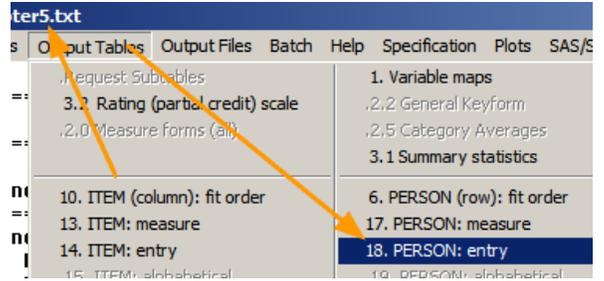
タスクバーの Bond&Fox3Chapter5~PRTIII.txt をク
リック。



Bond & Fox の Table 5.3 は、BLOT と PRTIII の分析
から人物についての情報が示されています。

タスクバーの PRTIII Bond&FoxChapter5.txt をクリ
ック。

"Output Tables"から"18. Person Entry"をクリック。



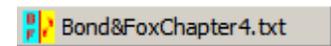
PRTIII に関する Table18 が表示されます。

TABLE 18.1 B&F PRTIII data: 13 items
INPUT: 150 PERSONS 13 ITEMS MEASURED
PERSON: REAL SEP.: 1.57 REL.: .71 ...

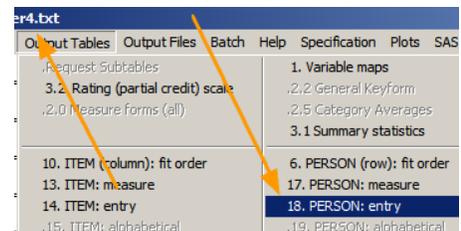
PERSON STATISTICS: ENTRY ORD

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.
1	9	13	1.23	.751
2	12	13	3.76	1.191
3	9	13	1.23	.751
4	10	13	1.85	.831
5	10	13	1.85	.831
6	4	13	-1.24	.741
7	6	13	-1.24	.681

タスクバーの BLOT Bond&Fox3Chapter4.txt をクリ
ック



"Output Tables"から"18. Person Entry"をクリック。



BLOT の人物能力値に関する Table 18 が、同じ順序で表示されます（エントリー番号順）。

```

TABLE 18.1 B&F BLOT data: 35 items
INPUT: 150 PERSONS: 35 ITEMS MEASURED
-----
PERSON: REAL SEP.: 2.04 REL.: .81 ...

PERSON STATISTICS: ENTRY ORD
-----
|ENTRY  TOTAL          MODEL|
|NUMBER SCORE   COUNT MEASURE S.E. |
-----+-----
| 1      29      35    1.84    .48|
| 2      34      35    3.95    1.03|
| 3      29      35    1.84    .48|
| 4      34      35    3.95    1.03|
| 5      33      35    3.19    .75|
| 6      32      35    2.72    .63|

```

Window を操作して、2つの表を隣り合わせになるようにします。これが、Bond & Fox の Table 5.3 の情報です。

PERSON STATISTICS: ENTRY ORD PRTIII					PERSON STATISTICS: ENTRY ORD BLOT			
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.
1	9	13	1.23	.75	29	35	1.84	.48
2	12	13	3.76	1.19	34	35	3.95	1.03
3	9	13	1.23	.75	29	35	1.84	.48
4	10	13	1.85	.83	34	35	3.95	1.03
5	10	13	1.85	.83	33	35	3.19	.75
6	4	13	-1.24	.74	32	35	2.72	.63
7	6	13	-.24	.68	33	35	3.19	.75

より洗練されたものを望むなら、Output File person files (PFILES)と Excel を使うことができます。

すべての開いているウィンドウを閉じます。



BLOT の data の普遍性を確認するための別のチュートリアル" Bond&Fox3Invariance.pdf"があります。それを使って続けてください。