

第3章 知能の構造を探る － 高次因子分析と復習 －

2014.09.22 尾崎幸謙・荘島宏二郎

図3-2の分析

図3-2 分析の準備

第1章Amos資料
目的1参照

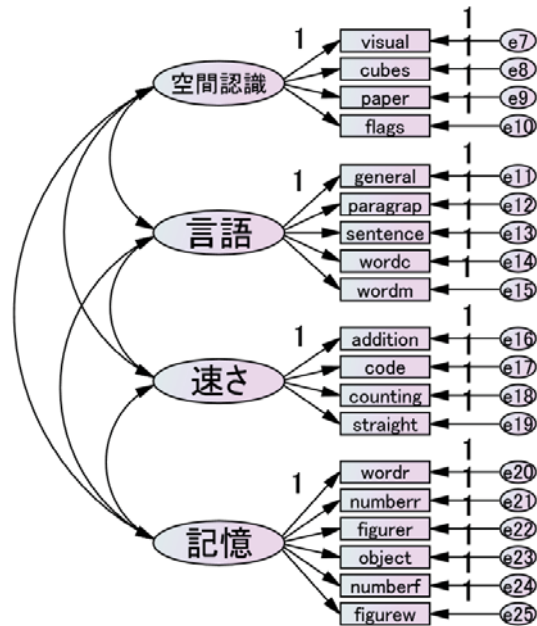
1. SPSSデータv06c3HSdata.savをWEBから保存
2. Amosの起動
 - スタートメニューからAmos Graphics
 - あるいは、デスクトップアイコンをダブルクリック
3. SPSSデータファイルの指定
 - ファイル→データファイル:v06c3HSdata.savを指定
4. Amosファイルの名付けて保存
 - ファイル→名前を付けて保存:v06c3fig3-2.amwとして保存
5. 分析のプロパティ
 - 出力タブで標準化推定値に☑

図3-2の分析手順

- 4因子19変数の確認的因子分析
 - パス図の作成
 - 分析と結果の表示
 - 標準化推定値の表示
 - 適合度指標の表示

省略
第2章図2-2の
手順を参照

図3-2 パス図の作成



これまでの学習を参考に上のアイコンを駆使すると作成できる。気分を変えて、因子を横置きにしてみた。データに含まれる変数名が英語なので注意。

図3-3の分析



分析の前にチェックしよう



分析のプロパティの出力タブ
標準化推定値にしている



全ての変数が重複なく名づけられている
※潜在変数(因子と誤差変数)の名前を付けた
たまたま観測変数の名前をつけてないか注意



因子の分散は空欄になっている



各因子につき、因子→観測変数のパスがどこか1つが1となっている

第1章Amos資料
目的1参照

図3-3 分析の準備

1. SPSSデータv06c3HSdata.savをWEBから保存
 - 図3-2の分析をしていればできているはず
2. Amosの起動
 - スタートメニューからAmos Graphics
 - あるいは、デスクトップアイコンをダブルクリック
3. SPSSデータファイルの指定
 - ファイル→データファイル:v06c3HSdata.savを指定
4. Amosファイルを名付けて保存
 - ファイル→名前を付けて保存:v06c3fig3-3.amwとして保存
5. 分析のプロパティ
 - 出力タブで標準化推定値に

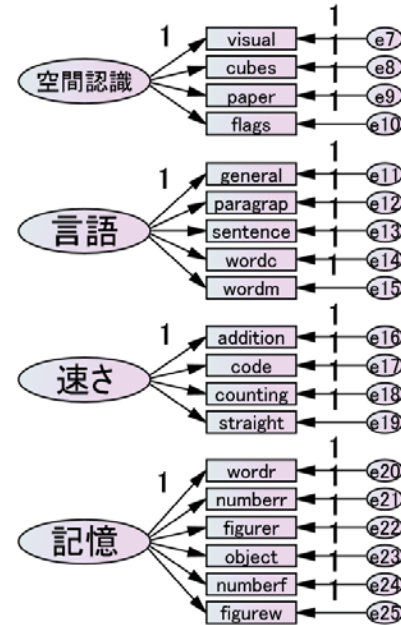
図3-3の分析手順

•2次因子分析(1次因子4つ)

- パス図の作成
- 分析と結果の表示
- 標準化推定値の表示
- 適合度指標の表示

省略
第2章図2-2の
手順を参照

図3-3 パス図の作成 手順1/3



これまでの学習を参考に上のアイコンを駆使するとここまで作成できる



あるいは、このアイコンを使って図3-2のパス図の因子間共分散を削除する

図3-3 パス図の作成 手順2/3

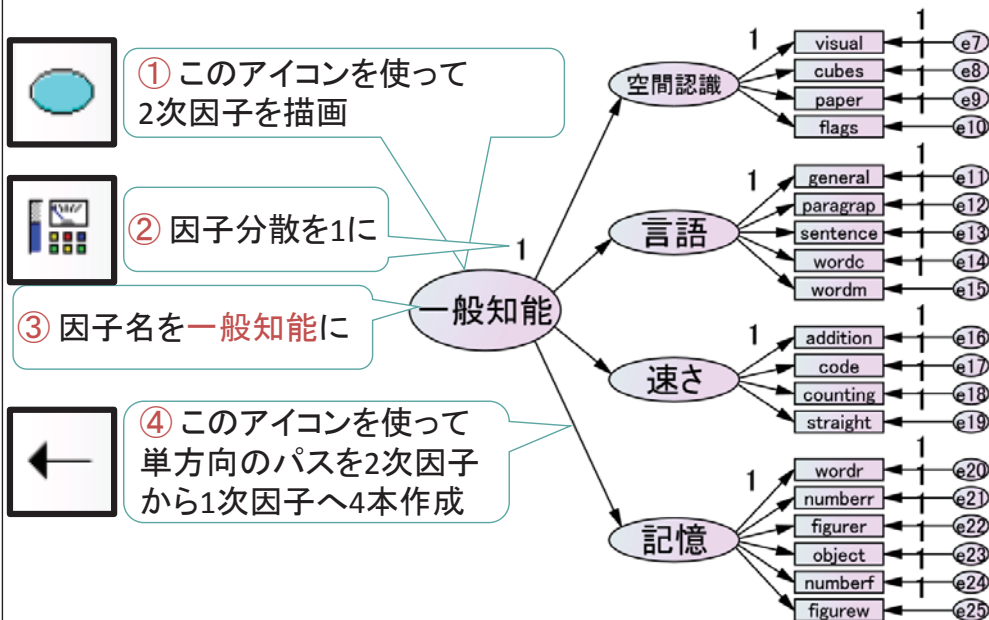
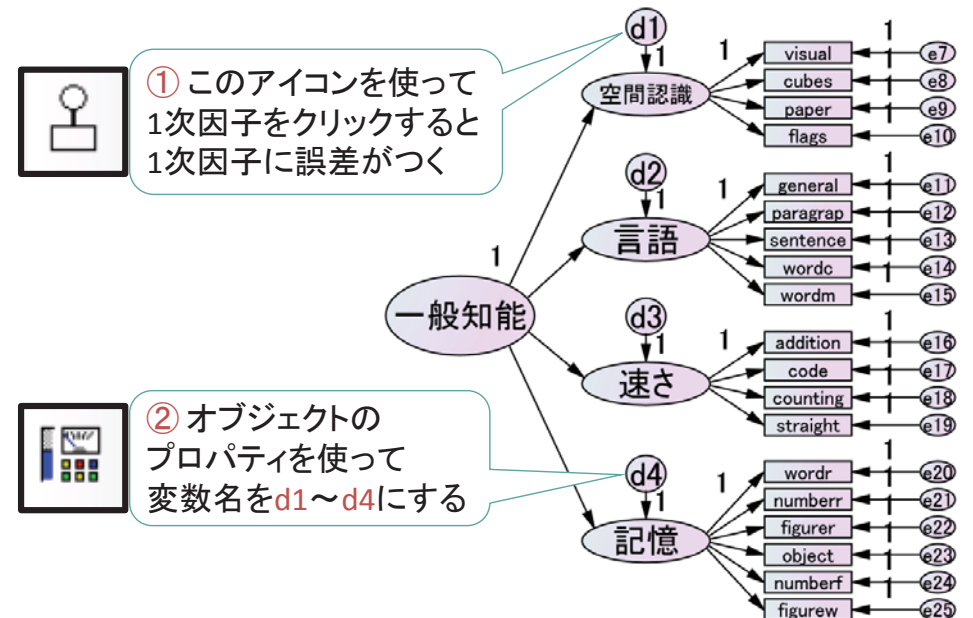


図3-3 パス図の作成 手順3/3



☑	分析の前にチェックしよう
☐	分析のプロパティの出力タブ 標準化推定値に☑している
☐	全ての変数が重複なく名づけられている
☐	1次因子の分散は空欄になっている
☐	各1次因子につき、1次因子→観測変数のパスが、 どこか1つ1となっている
☐	2次因子の分散は1になっている
☐	2次因子→1次因子のパスは空欄になっている

図3-4, 3-5 分析の準備

第1章Amos資料
目的1参照

1. SPSSデータv06c3HSdata.savをWEBから保存
 - 図3-2の分析をしていればできているはず
2. Amosの起動
 - スタートメニューからAmos Graphics
 - あるいは、デスクトップアイコンをダブルクリック
3. SPSSデータファイルの指定
 - ファイル→データファイル:v06c3HSdata.savを指定
4. Amosファイルを名付けて保存
 - ファイル→名前を付けて保存:v06c3fig3-4,3-5.amwとして保存
5. 分析のプロパティ
 - 出力タブで標準化推定値に☑

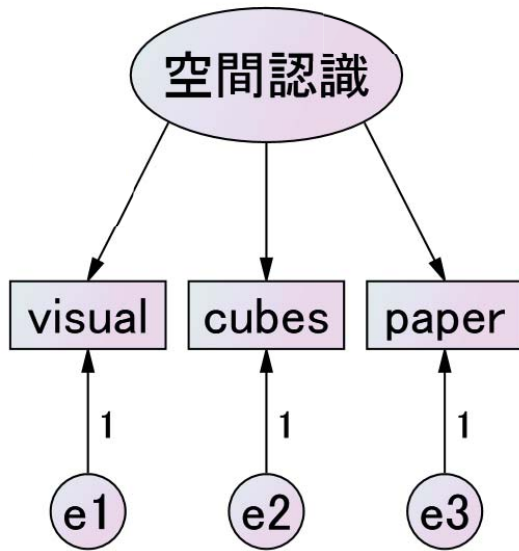
図3-4の分析 図3-5の分析

図3-4, 3-5の分析手順

- 1因子3変数の確認的因子分析
 - パス図の作成
 - 母数の命名
 - モデルを管理
 - 分析と結果の表示
 - 標準化推定値の表示
 - 適合度指標の表示

省略
第2章図2-2の
手順を参照

図3-4, 3-5 **パス図の作成**



これまでの学習を
参考にここまで作成

図3-4, 3-5 **母数の命名**

① オブジェクトのプロパティの
パラメータタブの分散母数の
名前を**因子分散**に
※母数名は何でもよい

② 同様に、このパスを**負荷**と命名
※母数名は何でもよい

図3-4, 3-5 **モデルを管理 手順1/4**

分析→モデルを管理

図3-4, 3-5 **モデルを管理 手順2/4**

① モデル名を
図3-4因子分散固定モデルに
※モデル名は何でもよい

② パラメータ制約を
因子分散=1に
※空間認識の因子の分散
を1に固定
※「=1」は半角で入力

③ 新規作成

図3-4, 3-5 モデルを管理 手順3/4

① モデル名を
図3-5 因子負荷固定モデルに
※モデル名は何でもよい

② パラメータ制約を
負荷=1に
※空間認識→visualの
因子負荷を1に固定
※「=1」は半角で入力

③ 閉じる

図3-4, 3-5 モデルを管理 手順4/4

①確認
XX: 図3-4 因子分散固定モデル
XX: 図3-5 因子負荷固定モデル

②分析

図3-4 因子分散固定モデルの表示

③ 選択
OK: 図3-4 因子分散固定モデル
OK: 図3-5 因子負荷固定モデル

① 結果表示
右側のペダル

② 非標準化推定値
のほうの出力
上のほう

因子分散が1に
固定されて推定

図3-5 因子負荷固定モデルの表示

④ 選択
OK: 図3-4 因子分散固定モデル
OK: 図3-5 因子負荷固定モデル

因子負荷が1に
固定されて推定

モデルを管理を使うと、同じパス図の異なる母数制約のかけ方
をもつ複数のモデルを一度に分析できる

図3-6 分析の準備

1. SPSSデータ `v06c3HSdata.sav` をWEBから保存
 - 図3-2の分析をしていればできているはず
2. Amosの起動
 - スタートメニューから Amos Graphics
 - あるいは、デスクトップアイコンをダブルクリック
3. SPSSデータファイルの指定
 - ファイル→データファイル: `v06c3HSdata.sav` を指定
4. Amosファイルを名付けて保存
 - ファイル→名前を付けて保存: `v06c3fig3-6.amw` として保存
5. 分析のプロパティ
 - 出力タブで標準化推定値に

図3-6の分析

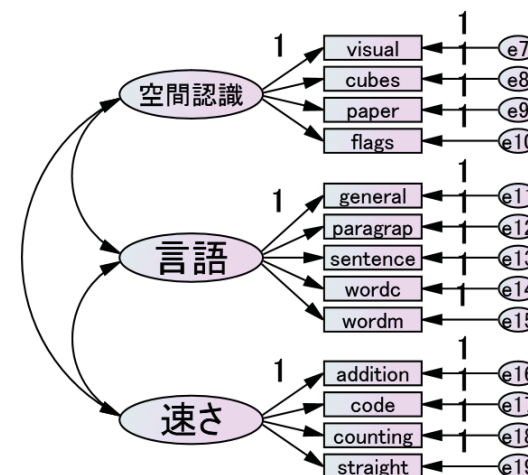
図3-6の分析手順

• 3因子13変数の確認的因子分析

- パス図の作成
- 分析と結果の表示
- 標準化推定値の表示
- 適合度指標の表示

省略
第2章図2-2の
手順を参照

図3-6 パス図の作成



これまでの学習を参考に上のアイコンを駆使すると作成できる。

あるいは図3-2のパス図の記憶因子を削除

☑	分析の前にチェックしよう
☐	分析のプロパティの出力タブ 標準化推定値に☑している
☐	全ての変数が重複なく名づけられている ※潜在変数(因子と誤差変数)の名前を付けるとき たまたま観測変数の名前をつけてないか注意
☐	因子の分散は空欄になっている
☐	各因子につき、因子→観測変数のパスがどこか1つ が1となっている

図3-7 分析の準備

第1章Amos資料
目的1参照

1. SPSSデータv06c3HSdata.savをWEBから保存
 - 図3-2の分析をしていればできているはず
2. Amosの起動
 - スタートメニューからAmos Graphics
 - あるいは、デスクトップアイコンをダブルクリック
3. SPSSデータファイルの指定
 - ファイル→データファイル:v06c3HSdata.savを指定
4. Amosファイルを名付けて保存
 - ファイル→名前を付けて保存:v06c3fig3-7.amwとして保存
5. 分析のプロパティ
 - 出力タブで標準化推定値に☑

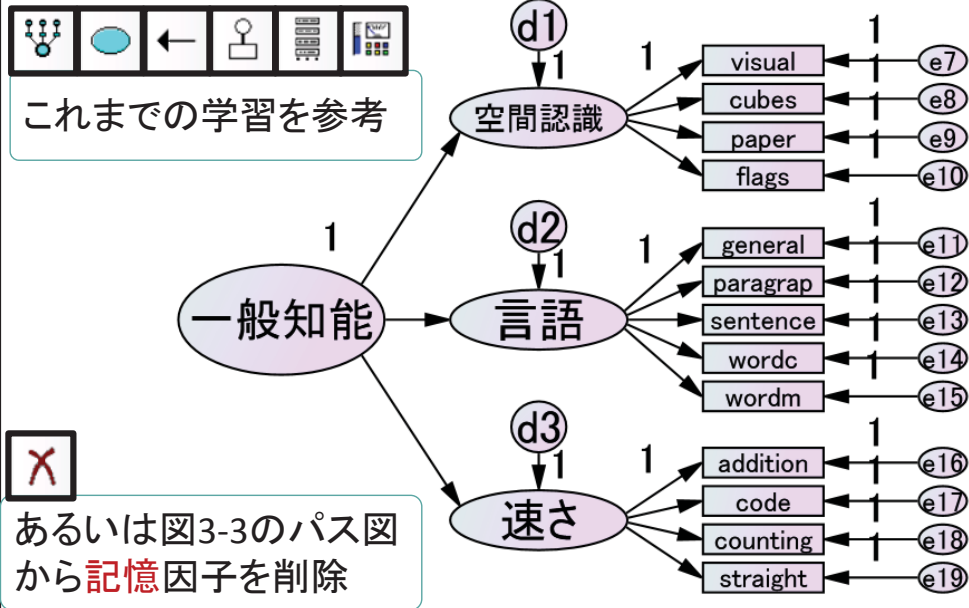
図3-7の分析

図3-7の分析手順

- 2次因子分析(1次因子3つ)
 - パス図の作成
 - 分析と結果の表示
 - 標準化推定値の表示
 - 適合度指標の表示

省略
第2章図2-2の
手順を参照

図3-7 パス図の作成



<input checked="" type="checkbox"/>	分析の前にチェックしよう
<input type="checkbox"/>	分析のプロパティの出カタブ 標準化推定値に☑している
<input type="checkbox"/>	全ての変数が重複なく名づけられている
<input type="checkbox"/>	1次因子の分散は空欄になっている
<input type="checkbox"/>	各1次因子につき、1次因子→観測変数のパスが、 どこか1つ1となっている
<input type="checkbox"/>	2次因子の分散は1になっている
<input type="checkbox"/>	2次因子→1次因子のパスは空欄になっている

図3-8の分析

第1章Amos資料
目的1参照

図3-8 分析の準備

- SPSSデータv06c3HSdata.savをWEBから保存
 - 図3-2の分析をしていればできているはず
- Amosの起動
 - スタートメニューからAmos Graphics
 - あるいは、デスクトップアイコンをダブルクリック
- SPSSデータファイルの指定
 - ファイル→データファイル:v06c3HSdata.savを指定
- Amosファイルの名付けて保存
 - ファイル→名前を付けて保存:v06c3fig3-8.amwとして保存
- 分析のプロパティ
 - 出カタブで標準化推定値に☑

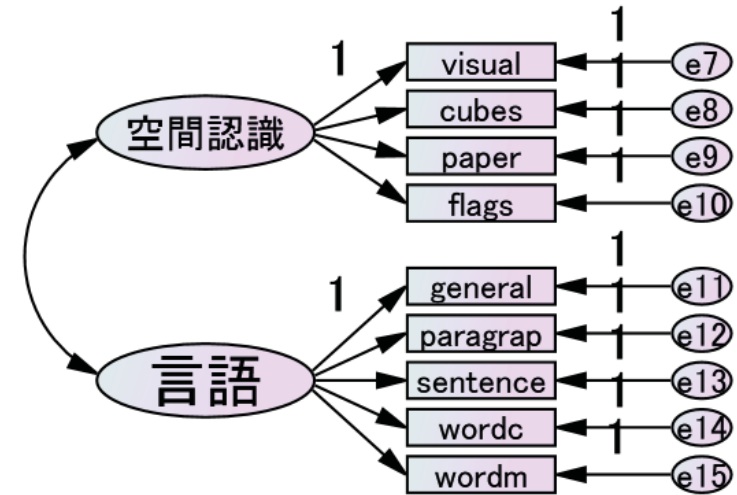
図3-8の分析手順

• 2因子9変数の確認的因子分析

- パス図の作成
- 分析と結果の表示
- 標準化推定値の表示
- 適合度指標の表示

省略
第2章図2-2の
手順を参照

図3-8 パス図の作成



これまでの学習を参考



あるいは図3-6のパス図から速さ因子を削除



分析の前にチェックしよう



分析のプロパティの出カタブ
標準化推定値に☑している



全ての変数が重複なく名づけられている
※潜在変数(因子と誤差変数)の名前を付けるとき
たまたま観測変数の名前をつけてないか注意



因子の分散は空欄になっている



各因子につき、因子→観測変数のパスがどこか1つ
が1となっている

図3-9の分析

図3-9 分析の準備

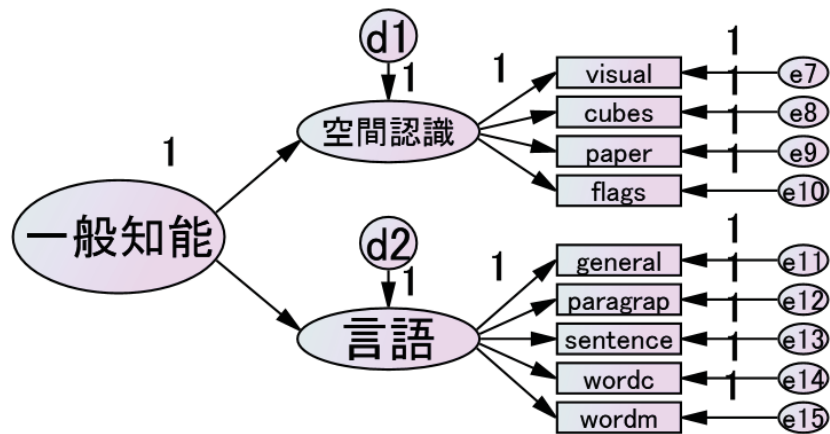
1. SPSSデータ **v06c3HSdata.sav** をWEBから保存
 - 図3-2の分析をしていればできているはず
2. Amosの起動
 - スタートメニューから Amos Graphics
 - あるいは、デスクトップアイコンをダブルクリック
3. SPSSデータファイルの指定
 - ファイル→データファイル: **v06c3HSdata.sav** を指定
4. Amosファイルを名付けて保存
 - ファイル→名前を付けて保存: **v06c3fig3-9.amw** として保存
5. 分析のプロパティ
 - 出力タブで標準化推定値に

図3-9の分析手順

- 2次因子分析(1次因子2つ)
 - パス図の作成
 - **母数の等値制約**
 - 分析と結果の表示
 - 標準化推定値の表示
 - 適合度指標の表示

省略
第2章図2-2の
手順を参照

図3-9 パス図の作成

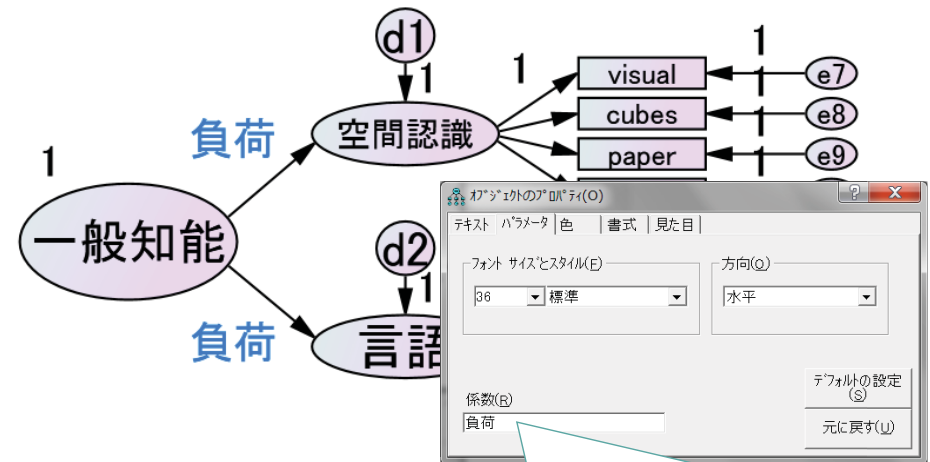


これまでの学習を参考



あるいは図3-7のパス図から**速さ**因子を削除

図3-9 母数の等値制約



オブジェクトのプロパティ: パラメータタブの係数母数の名前を**負荷**に
 ※2カ所とも同じ名前にすると等値制約が自動的にかかる
 ※母数名は何でもよい

<input checked="" type="checkbox"/>	分析の前にチェックしよう
<input type="checkbox"/>	分析のプロパティの出力タブ 標準化推定値に <input checked="" type="checkbox"/> している
<input type="checkbox"/>	全ての変数が重複なく名づけられている
<input type="checkbox"/>	1次因子の分散は空欄になっている
<input type="checkbox"/>	各1次因子につき、1次因子→観測変数のパスが、 どこか1つ1となっている
<input type="checkbox"/>	2次因子の分散は1になっている
<input type="checkbox"/>	2次因子→1次因子のパスは等値制約を課している

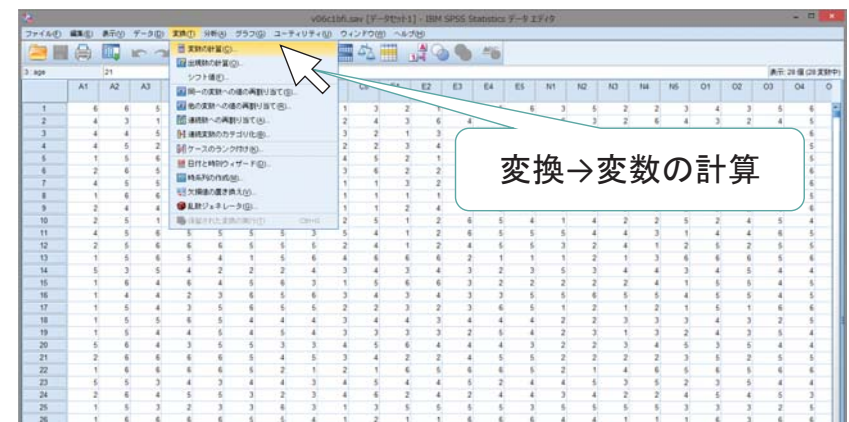
図3-10の分析

図3-10 分析の準備

第1章Amos資料
目的1参照

- SPSSデータv06c1bfi.savをWEBから保存
 - 第1章、第2章の分析をしていればできてはいるはず
 - 逆転項目の処理(次スライド参照)
- Amosの起動
 - スタートメニューからAmos Graphics
 - あるいは、デスクトップアイコンをダブルクリック
- SPSSデータファイルの指定
 - ファイル→データファイル:v06c1bfi.savを指定
- Amosファイルの名付けて保存
 - ファイル→名前を付けて保存:v06c3fig3-10.amwとして保存
- 分析のプロパティ
 - 出力タブで標準化推定値に

図3-10 逆転項目の処理 手順1/3



- SPSSの中でやる
- Amosでデータ指定をする前にやる

図3-10 逆転項目の処理 手順2/3

①逆転項目A1を処理したのでA1順転と名付ける
※名前は自由だがわかりやすいように

②逆転処理 $A1*(-1)+7$ と入力

③OK

図3-10 逆転項目の処理 手順3/3

A1順転という変数が作成された
逆転項目A1が正の方向に処理された

- ① C4, C5, E1, E2, O2, O5についても逆転処理
- ② SPSSファイルを上書き保存
- ③ その後、Amosを起動する
- ④ このSPSSファイルをAmosのデータに指定
- ⑤ 以降、図3-10分析の準備を参照

図3-10の分析手順

•2次因子分析(1次因子5つ、2次因子3つ)

- パス図の作成
- 分析と結果の表示
- 標準化推定値の表示
- 適合度指標の表示

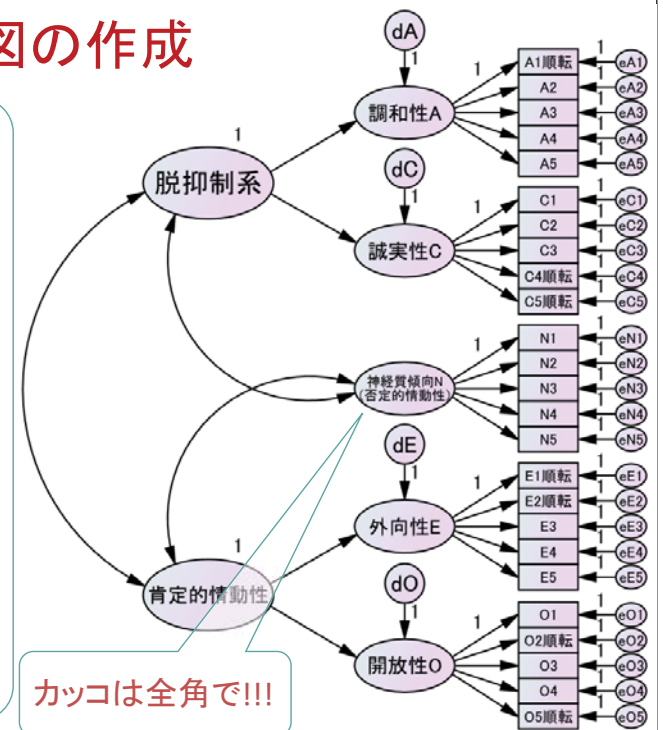
省略
第2章図2-2の
手順を参照




図3-10 パス図の作成

1次因子の誤差
dA, dC, dE, dOを
忘れずに

1次因子→観測変数
のどこか1つのパス
係数を1に固定する
ことを忘れずに

2次因子の分散を
1に固定することを
忘れずに



NOTE 1	外生変数	内生変数
単方向パス 	1つも受けない 1つでも受けたらもう 外生変数ではない	1つ以上受ける
双方向パス 	ほかの外生変数と 双方向パスで結ぶ ただし、誤差変数とは よほどのことがない 限り結ばない	1つも結ばない
誤差変数 	つかない 誤差変数も外生変数 だが自分に誤差は つかない	つく