

example 20 - グルーピング 【 評価版 】

本 whitepaper ではグループ変数を含む SEM モデルのフィットについて、その用例を紹介します。なお、グルーピングに関する基本的事項については [SEM] intro 6 (*mwp-131*) をご参照ください。

1. データセット
2. SEM モデル
3. 全データに対するフィット
4. グループ別のフィット

1. データセット

[SEM] example 20 においては Example データセット `sem_2fmmby.dta` を用いた用例が紹介されています。

```
. use http://www.stata-press.com/data/r15/sem_2fmmby.dta *1
(two-factor CFA)
```

このデータセットは SSD (summary statistics dataset) で、16 個の変数に関する情報が平均値、標準偏差、相関行列に集約された形で記録されています。 `ssd list` とコマンド入力すればその内容を確認することができます。

ベースとなっているのはオーストラリアにおける小学 4 年生 134 人と小学 5 年生 251 人に対する調査データです。調査は次の 4 項目に関するもので、それぞれ 4 問ずつ質問が設定されています。

| 変数名 | 調査内容 |
|-------------------------|-----------------------------------|
| <code>phyab1-4</code> | 身体能力 (physical ability) |
| <code>appear1-4</code> | 容貌 (physical appearance) |
| <code>peerrel1-4</code> | 同級生との対人関係 (relations with peers) |
| <code>parrel1-4</code> | 両親との対人関係 (relations with parents) |

データセット中にはこれらの 16 変数の他にグルーピングを識別するための変数 `grade` が用意されています。コードとしては 1 が小学 4 年のグループに、2 が小学 5 年のグループに対応する形となっているので注意してください。

© Copyright Math 工房； 一部 © Copyright StataCorp LP (used with permission)

*1 メニュー操作： File > Example Datasets > Stata 15 manual datasets と操作、Structural Equation Modeling Reference Manual [SEM] の Example 20 の項よりダウンロードする。

2. SEM モデル

ここでは対人関係を表す `peerrel1-4` 及び `parrel1-4` のみに着目して、図 1 に示すような測定モデルを構成することにします。

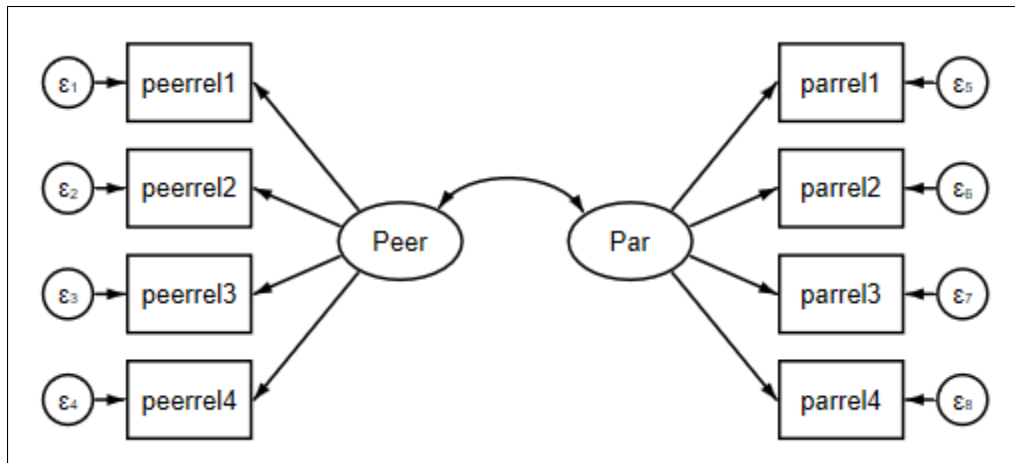


図 1 2 因子測定モデル

ただし `Peer` 及び `Par` はそれぞれ同級生との対人関係、両親との対人関係に対応する因子であり、`peerrel1-4` 及び `parrel1-4` はそれぞれ `Peer`, `Par` の測定結果であると考えられるわけですが。ただし、`Peer` と `Par` の間には相関があるものとします。



モデルをコマンドインタフェース上で規定する場合には

```
(Peer -> peerrel1 peerrel2 peerrel3 peerrel4) ///
(Par -> parrel1 parrel2 parrel3 parrel4)
```


のように記述することができます。



コマンドインタフェースの場合、潜在変数間には相関が存在することが仮定されるため、その指定は省略しても構いません。

3. 全データに対するフィット

最初にグループ変数を無視した形でフィットを行うことにします。このことは小学 4 年生のデータと小学 5 年生のデータを全く同列に扱うことを意味します。

- SEM Builder 上で  アイコンをクリックし SEM estimation options ダイアログを開く
- Group タブ: Standard analysis (no groups): • (デフォルト)

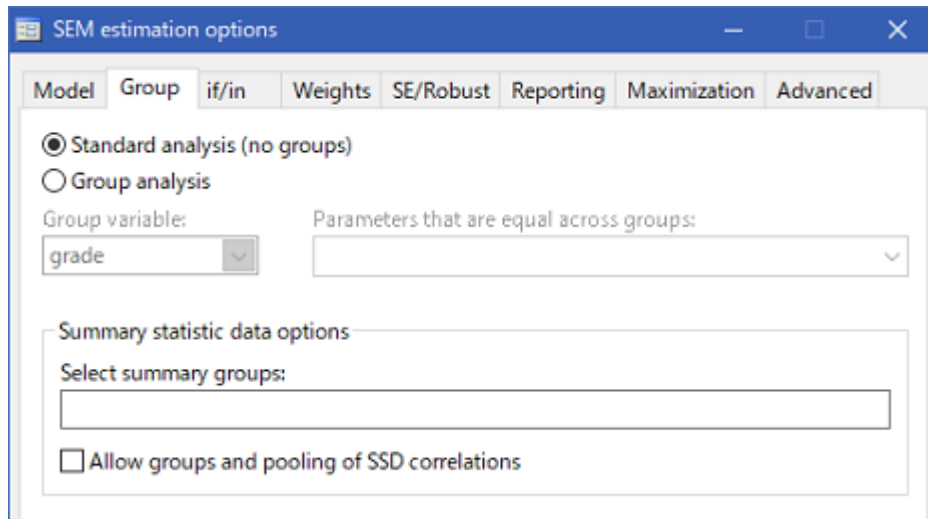


図 2 SEM estimation options ダイアログ - Group タブ

```
. sem (Peer -> peerrel1, ) (Peer -> peerrel2, ) (Peer -> peerrel3, ) (Peer -> p
> eerrel4, ) (Par -> parrel1, ) (Par -> parrel2, ) (Par -> parrel3, ) (Par -> p
> arrel4, ), covstruct(_lexogenous, diagonal) latent(Peer Par ) cov( Peer*Par)
> nocapslatent
```

Endogenous variables

Measurement: peerrel1 peerrel2 peerrel3 peerrel4 parrel1 parrel2 parrel3
parrel4

Exogenous variables

Latent: Peer Par

Fitting target model:

```
Iteration 0: log likelihood = -5559.545
Iteration 1: log likelihood = -5558.609
Iteration 2: log likelihood = -5558.6017
Iteration 3: log likelihood = -5558.6017
```

```
Structural equation model                Number of obs    =        385
Estimation method = ml
Log likelihood      = -5558.6017
```

```
( 1) [peerrel1]Peer = 1
( 2) [parrel1]Par = 1
```

| | OIM | | | | | |
|--|-----------------|-----------|--------|-------|----------------------|----------|
| | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
| Measurement | | | | | | |
| peerrel1 | | | | | | |
| Peer | 1 (constrained) | | | | | |
| _cons | 8.681221 | .0937197 | 92.63 | 0.000 | 8.497534 | 8.864908 |
| peerrel2 | | | | | | |
| Peer | 1.113865 | .09796 | 11.37 | 0.000 | .9218666 | 1.305863 |
| _cons | 7.828623 | .1037547 | 75.45 | 0.000 | 7.625268 | 8.031979 |
| peerrel3 | | | | | | |
| Peer | 1.42191 | .114341 | 12.44 | 0.000 | 1.197806 | 1.646014 |
| _cons | 7.359896 | .1149905 | 64.00 | 0.000 | 7.134519 | 7.585273 |
| peerrel4 | | | | | | |
| Peer | 1.204146 | .0983865 | 12.24 | 0.000 | 1.011312 | 1.39698 |
| _cons | 8.150779 | .1023467 | 79.64 | 0.000 | 7.950183 | 8.351375 |
| parrell1 | | | | | | |
| Par | 1 (constrained) | | | | | |
| _cons | 9.339558 | .0648742 | 143.96 | 0.000 | 9.212407 | 9.46671 |
| parrel2 | | | | | | |
| Par | 1.112383 | .1378687 | 8.07 | 0.000 | .8421655 | 1.382601 |
| _cons | 9.220494 | .0742356 | 124.21 | 0.000 | 9.074994 | 9.365993 |
| parrel3 | | | | | | |
| Par | 2.037924 | .204617 | 9.96 | 0.000 | 1.636882 | 2.438966 |
| _cons | 8.676961 | .088927 | 97.57 | 0.000 | 8.502667 | 8.851255 |
| parrel4 | | | | | | |
| Par | 1.52253 | .1536868 | 9.91 | 0.000 | 1.221309 | 1.82375 |
| _cons | 9.045247 | .0722358 | 125.22 | 0.000 | 8.903667 | 9.186826 |
| var(e.peer~1) | 1.809309 | .1596546 | | | 1.521956 | 2.150916 |
| var(e.peer~2) | 2.193804 | .194494 | | | 1.843884 | 2.610129 |
| var(e.peer~3) | 1.911874 | .214104 | | | 1.535099 | 2.381126 |
| var(e.peer~4) | 1.753037 | .1749613 | | | 1.441575 | 2.131792 |
| var(e.parr~1) | 1.120333 | .0899209 | | | .9572541 | 1.311193 |
| var(e.parr~2) | 1.503003 | .1200739 | | | 1.285162 | 1.757769 |
| var(e.parr~3) | .9680081 | .1419777 | | | .7261617 | 1.290401 |
| var(e.parr~4) | .8498834 | .0933687 | | | .685245 | 1.054078 |
| var(Peer) | 1.572294 | .2255704 | | | 1.186904 | 2.082822 |
| var(Par) | .5000022 | .093189 | | | .3469983 | .7204709 |
| cov(Peer,Par) | .4226706 | .0725253 | 5.83 | 0.000 | .2805236 | .5648176 |
| LR test of model vs. saturated: chi2(19) = 28.19, Prob > chi2 = 0.0798 | | | | | | |

出力末尾に示されている LR 検定の p 値は 0.0798 であるため、全データを対象にしたものであっても、フィットの結果はまずまずであったことがわかります。

4. グループ別のフィット

評価版では割愛しています。

