

Example 20 - グループリング 【 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、グループリ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/r17/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 変数の他にグループリ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 17 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。

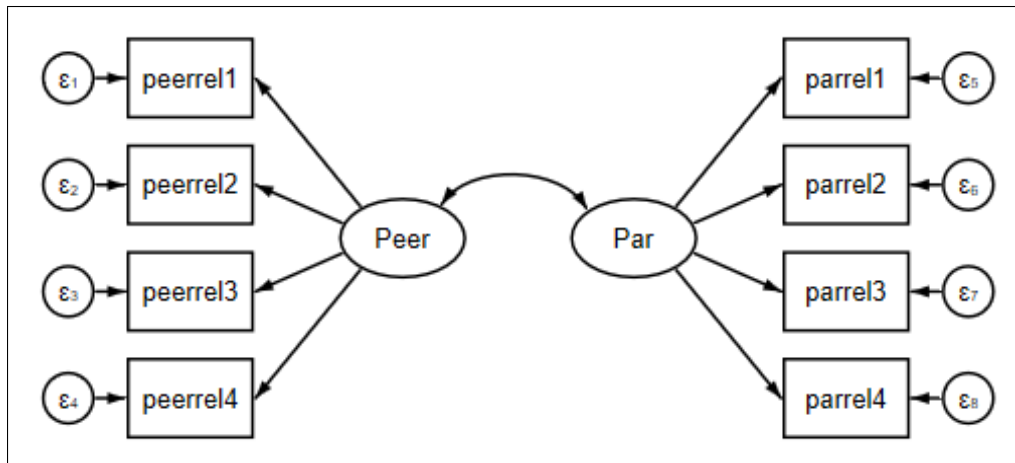



図 1 2 因子測定モデル


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ます。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)

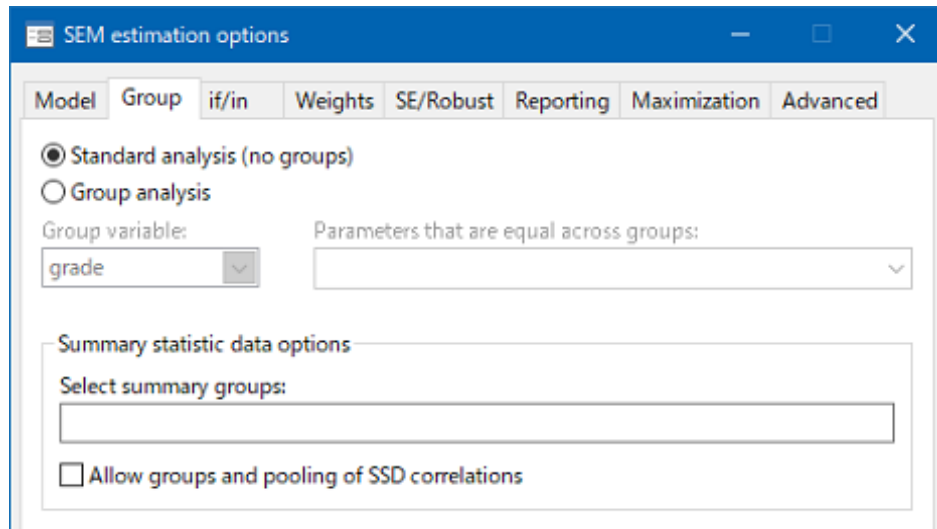


図 2 SEM estimation options ダイアログ - Group タブ

```
. sem (Peer -> peerrel1, ) (Peer -> peerrel2, ) (Peer -> peerrel3, ) (Peer -> pe
> errel4, ) (Par -> parrel1, ) (Par -> parrel2, ) (Par -> parrel3, ) (Par -> par
> rel4, ), covstruct(_lexogenous, diagonal) latent(Peer Par ) cov( Peer*Par) noc
> apslatent
```

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					[95% conf. interval]	
	Coefficient	std. err.	z	P> z			
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	
parrel1							
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.peerr~1)	1.809309	.1596546			1.521956	2.150916	
var(e.peerr~2)	2.193804	.194494			1.843884	2.610129	
var(e.peerr~3)	1.911874	.214104			1.535099	2.381126	
var(e.peerr~4)	1.753037	.1749613			1.441575	2.131792	
var(e.parrel1)	1.120333	.0899209			.9572541	1.311193	
var(e.parrel2)	1.503003	.1200739			1.285162	1.757769	
var(e.parrel3)	.9680081	.1419777			.7261617	1.290401	
var(e.parrel4)	.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。

