

LISREL

*

A Study on Problems and Suggestions of Using LISREL

()
chohyunc@hanyang.ac.kr

()
yjw@digital.re.kr

328

(organizational citizenship behaviors, OCB)

. LISREL

, χ^2

, LISREL

, LISREL

* : 01. 10 : 01. 11
1999

1.

LISREL
 가 LISREL
 modeling), LISREL
 e-mail
 (structural equation

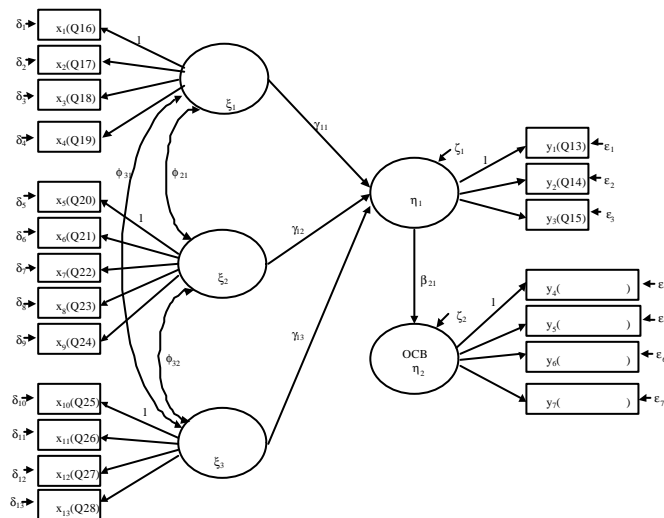
2. LISREL

328

(organizational citizenship behaviors, OCB)
 (. 2000).

[1]

< 1 >



2.1

(theory) 가 (research hypothesis)
 (covariance structure analysis) (concept)
 (構成概念, construct) (structural equation modeling)
 (observed variables) (indicators)

2.1.1

(measurement model) ()

(confirmatory factor analysis) (common cause)
 (\mathbf{x}_1), (\mathbf{x}_2),
 (\mathbf{x}_3), (\mathbf{h}_1) OCB(, \mathbf{h}_2) 5
 (exogenous latent variables) $\mathbf{x}_1 \sim \mathbf{x}_3$

2 (endogenous latent variables) \mathbf{h}_1 \mathbf{h}_2 5

(observed variables) x_1 x_4 (\mathbf{x}_1)
 (observed variables) x_5 x_9 (\mathbf{x}_2)
 (observed variables) x_{10} x_{13} (\mathbf{x}_3)
 (\mathbf{h}_1)

y_1 y_3 , OCB(\mathbf{h}_2) y_4 y_7 ,

OCB(\mathbf{h}_2) (y_4) ,

(y_5) , (y_6) , (y_7)

() 가 가

가

, Λ_x Λ_y 가

가
 (reversed score)

가

가

(, pp. 346-7 p. 357).

(+)

가

LISREL (, Cronbach's Alpha if item deleted) 가

(SMC)

2.1.2

(structural model)

(casual relationship)

가 (research hypothesis)

가

가

가

가

가

(path

diagram)

(→)

가

[1]

가

가

가

가

(x_1),

(x_2)

(x_3)

(h_1)

(h_1)

(h_2)

가

가 1 (RH1):

가 2 (RH2):

가 3 (RH3):

가 4 (RH4):

(,
).

가

가

가

가

가

가

가

가 가

가

가 가

(, h_1)

(, x_1 , x_2 , x_3)

가

가 가

가

(multicollinearity)

t 가

(LISREL

SMC)

가 (Makridakis and Wheelwright

1978; Neter, Wasserman, and kutner 1985). [1]

, 3 x_1 ,

x_2 x_3 h_1

가

가 0.7

가

(Makridakis and

Wheelwright 1978 p. 210).

()

가

가 . LISREL

' CORRELATION MATRIX OF ETA AND KSI '

(10).

2.2

1

(identification)

가

1

가

1

(, 1999 p. 63).

가

1

가

[2]

OCB(h_2)

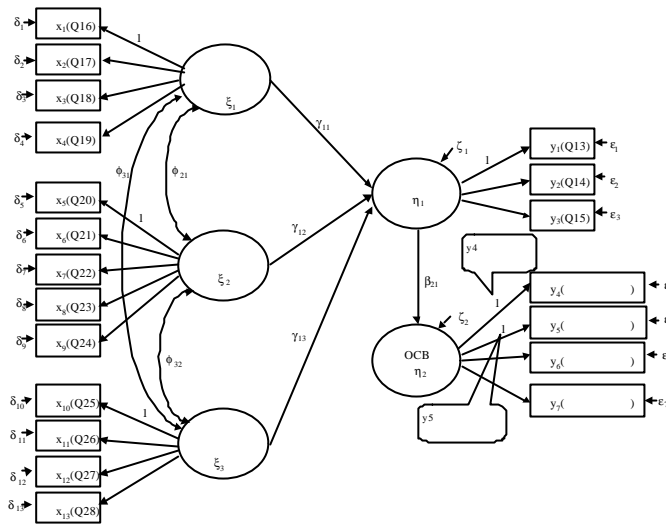
가

y_4

가

y_5

< 2 >



Cronbach's LISREL
 SMC(squared multiple correlation) < 1 >
 Cronbach' (SMC)
 (y₄) (y₅) < 2 >

가
 $I_{42}^{(y)}$ 1.0
 $I_{52}^{(y)}$, $I_{62}^{(y)}$ $I_{72}^{(y)}$ 가
 $\mathbf{x}_1 \sim \mathbf{x}_3$ \mathbf{h}_1 \mathbf{g}_{11} , \mathbf{g}_{12} \mathbf{g}_{13}

< 1 > : SMC Cronbach's

			(SMC)	Cronbach's
	(y₄)	3	0.002 ^a	0.4874 ^b
	(y₅)	3	0.455 ^a	0.7013 ^b
	(y₆)	3	0.584 ^a	0.7854 ^b
	(y₇)	3	0.522 ^a	0.8521 ^b
	(y₁)	3	0.759	0.8874
	(y₂)		0.642	
	(y₃)		0.784	

	(x ₁)	4	0.595	0.8530
	(x ₂)		0.569	
	(x ₃)		0.645	
	(x ₄)		0.565	
	(x ₅)	5	0.503	0.8652
	(x ₆)		0.549	
	(x ₇)		0.526	
	(x ₈)		0.570	
	(x ₉)		0.677	
	(x ₁₀)	4	0.723	0.9065
	(x ₁₁)		0.826	
	(x ₁₂)		0.649	
	(x ₁₃)		0.643	

[]^a ,^b

b_{21} -0.167 (t = -0.530)
 = 0.10
 SMC 0.002 , y₅ SMC 0.046 , y₆ SMC 0.060 , y₇
 SMC 0.529 y₇ 가
 가

SMC가 h_1
 SMC 0.340 , h_2 SMC 0.046
 (model specification)

y₅ $I_{52}^{(y)}$ 1.0 y₄
 $I_{42}^{(y)}$ (t = 0.909) , y₆ $I_{62}^{(y)}$ (t = 10.452)
 y₇ $I_{72}^{(y)}$ (t = 10.232)

b_{21}
 1.201 (t = 8.526) = 0.01 가 , y₄
 g_{11} , g_{12}

g_{13} y₅ g_{11} (t = 7.162) g_{12} (t = 4.785)
 = 0.01 가 , g_{13} (t = 1.635) = 0.05
 (:) , 1.645 가 가

가 가

< 2> y4 y5

y4				y5			
	()	t		()	t
$I_{42}^{(y)}$	1.000			$I_{42}^{(y)}$	0.069	(0.076)	0.909
$I_{52}^{(y)}$	-8.741	(16.050)	-0.545	$I_{52}^{(y)}$	1.000		
$I_{62}^{(y)}$	-10.497	(19.202)	-0.547	$I_{62}^{(y)}$	1.163	0.111	10.452
$I_{72}^{(y)}$	-8.653	(15.950)	-0.542	$I_{72}^{(y)}$	1.060	0.104	10.232
g_{11}	0.442	(0.617)	0.716	g_{11}	0.746	(0.104)	7.162
g_{12}	0.558	(0.493)	1.131	g_{12}	0.334	(0.070)	4.785
g_{13}	0.087	(0.549)	0.158	g_{13}	0.151	(0.092)	1.636
b_{21}	-0.167	(0.315)	-0.530	b_{21}	1.201	0.141	8.526
$f_{44}^{(e)}$	48.036	3.761	12.772	$f_{44}^{(e)}$	8.186	0.641	12.776
$f_{55}^{(e)}$	121.879	10.053	12.124	$f_{55}^{(e)}$	6.186	0.643	9.624
$f_{66}^{(e)}$	134.384	11.354	11.836	$f_{66}^{(e)}$	5.475	0.691	7.925
$f_{77}^{(e)}$	5.182	2.619	1.979	$f_{77}^{(e)}$	5.767	0.646	8.932
SMC				SMC			
y4	0.002			y4	0.003		
y5	0.046			y5	0.473		
y6	0.060			y6	0.579		
y7	0.529			y7	0.520		

가

가

SMC

가

가

가

2

(two-step approach)

(Anderson and

Gerbing 1988; James, Mulaik, and Brett 1982; Mulaik et al. 1989; Schumacker and Lomax 1996).

2.3 χ^2

LISREL χ^2 (specification) 가 (N-1) . N (Bollen, 1989; Jöreskog & Sörbom, 1988). χ^2 가 (composite hypothesis) (Jöreskog & Sörbom, 1988).

(,) .

χ^2 가 .

200 가 χ^2 p (, p-value <) 가 100 P (, p-value) 가 (Schumacker and Lomax 1996, p. 125). χ^2 가 (sample size)가 , χ^2 (豊田, 1992; 1999). , χ^2 가 (Bollen, 1989 ; Hayduk, 1987 ; Long, 1983b). χ^2 (χ^2 difference test) . M_1 , M_1 M_2 , M_1 M_2 df_1 . M_2 χ^2 $\chi^2 = \chi_1^2$ - χ_2^2 가 $df = df_1 - df_2$ χ^2 . χ^2 χ^2 M_1 가 . χ_1^2 () > χ_2^2 () df_1 () > df_2 () 가 . (multi-sample analysis) . ()

가
(Bollen, 1989; Hoyle, 1995; Marsh and Grason, 1995).

2.4. 가

가 y , x (identification) (parameter) 가
 , 가 (Hayduck 1987; Schumacker and Lomax 1996).
 , S 가 (not-identified or unidentified model)
 , S (just-identified or saturated model)
 , S 가 (over-identified model)
 가 (Hayduck 1987, p. 143; Schumacker and Lomax 1996, p. 100), 가 0 가

가 , 가 ,
 1 가 , 가 (等式制約)
 가 가 , 가
 가 가
 (Hoyle, 1995).
 Bollen(1989)

2.5

가 (starting value)
 가 , MTMM
 가
 . AD(가) IT()
 , 가

가 가 .
 가 1.0 .
 (SMC) 1
 (model specification) 가 .
 가 .
 2.6
 LISREL 가
 가
 LISREL 가
 가 , LISREL 가
 가 , LISREL 가
 (Freedman, 1986, Bollen, 1989; Mittal, 1993).

2.7

LISREL (input data) (raw data),
 (covariance matrix) (correlation matrix) 가
 가
 가 가
 가 (matrix to be analyzed)
 가
 (,)
 GLS () (scale invariance) , ML ()
 (Bollen, 1989).
 (Cudeck 1989; Jöreskog
 and Sörbom 1988; Jöreskog et al. 1999).

- (1) .
- (2) χ^2 (measure)가 .
- (3) 가 .

“ LISREL 8: New

Statistical Feature (Jöreskog et al. 1999)" pp. 213-218

2.8

DA 가 , NI = 5 (個數) 가 SE SE / 가 SE (變數名) (, data file 1, 2, 3... 가) (sample size) DA (外部)

2.9

가 가 χ^2 가 0(無) 1() 가 가 0.90 가 0.95 (Baldwin 1989; Bentler and Bonett 1980). AIC() RMR 가 < 3>

1) , “ 가 ”

< 3> 가

	가	
χ^2 (Chi-square)	χ^2	χ^2
GFI(Goodness-of-fit)	0() 1()	0.90
AGFI(Adjusted GFI)	0() 1()	0.90
RMR(Root-mean-square residual)	가	SUM S
RMSEA(Root-mean-square error of approximation)	<0.05	0.05
TLI(Tucker-Lewis index)	0() 1()	0.90
NFI(Normed fit index)	0() 1()	0.90
PGFI(Parsimony goodness of fit index)	0() 1()	()
AIC(Akaika information criterion)	0() ()	()

: Schumacker and Lomax(1996 p. 112)

2.10

(unstandardized solution) , OU SS SC
 , (SS, standardized solution) (SC, completely
 standardized solution)가 가 (x
 y) (\mathbf{x} \mathbf{h}) 1
 , 1
 가 0()
 (SS) (\mathbf{s}_e \mathbf{s}_s)

LISREL 가 LISREL ESTIMATES
 (ML)

가 가 LISREL ,
 , 가 LISREL ,
 (SS) B , Γ , Φ Ψ
 Λ_x Λ_y
 (SC)

Λ_x Λ_y .
 (SS) Φ (PH) . `CORRELATION MATRIX OF ETA AND
 KSI 'KSI(\mathbf{x})'
 Θ_e (TE) Θ_s (TD)
 (SS)
 \mathbf{x} \mathbf{h} 가 'REGRESSION
 MATRIX ETA ON KSI(STANDARDIZED)' . \mathbf{x} 가
 \mathbf{x} 가 가 .
 (SC) Φ `CORRELATION MATRIX OF ETA AND
 KSI'
 가 ,
 가
 가
 (, 1999 p. 169) .
 , 가
 ,
 3
 2 가

3. LISREL

LISREL (parameter) t ,
 가 100
 (sampling distribution) t
 z (critical value) z
 LISREL (general model) (, Λ_x , Λ_y , B Γ)
 (, Φ , Θ_e , Θ_s , Ψ Θ_{se})
 가 B Γ 가
 , (+)
 (-) . LISREL
 가
 가 가
 1(RH1)
 가 2(RH2)

가 1(RH1):

가 2(RH2):

가 가 1(RH1)

가 ,

가 2(RH2)

, 가

B Γ

가

(Λ_x, Λ_y)

($\Phi, \Theta_e, \Theta_s, \Psi, \Theta_{se}$)

가

t

< 4>

< 4>

가

t

t		
t > 2.58	=0.01	=0.005
t > 2.33	=0.02	=0.01
t > 1.96	=0.05	=0.025
t > 1.645	=0.10	=0.05

: (1999 p. 116)

, t (絶對值)가 1.96

“

=0.05

”

“ =0.025

”

t

=0.01

=0.05

| t |

가

가

/2가

, | t |

가

4. LISREL

(theory), 가 (hypothesis) (proposition)

LISREL

LISREL

LISREL

(confirmatory factor analysis) (path analysis)

(圖示技法) LISREL

() 가

() 가

4.1 LISREL

LISREL

“ 가 ” 가 (1999 p. 129).

()

()

가

가 가 .

“ RH1: A

. RH2: B

” 가 (, Moore and Lutz 2000)

가

(雙方向) , (循環的) , (制約母數)

가 가 가

“ $A(\mathbf{h}_1)$ $B(\mathbf{h}_2)$

, $B(\mathbf{h}_2)$ $A(\mathbf{h}_1)$ ”

가 (, Bagozzi 1980)
 (等式制約)
 가 .
 ,
 . MI () t
 ,
 (Z) , (,
) (spurious
 correlation) (1999 p. 202).
 ,
 (1999 p. 38).

4.2 LISREL

LISREL
 , LISREL
 가 , 가
 (Mittal, 1993).
 ,
 (theoretical inference) (substantive knowledge)
 가
 . LISREL,
 AMOS, CALIS
 , LISREL
 .
 가
 Hoyle 1995 p. 33). 가 가 (:
 가 (solution)
 가 .

5.

LISREL

, c^2 , 가 ,
 , , ,
 LISREL , 가 B Γ 가 , LISREL
 . , LISREL
 가 가 .

- Mulaik, S. A., L. R. James, J. V. Alstine, N. Bennett, S. Lind, and C. D. Stilwell (1989), "Evaluation of Goodness-of-Fit Indices for Structural Equation Models," *Psychological Bulletin*, 105, 430-445.
- Neter, John, William Wasserman, and Michael H. Kutner (1985), *Applied Linear Statistical Models*, Homewood, IL: Irwin.
- Schumacker, R. E., and R. G. Lomax (1996), *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- 豊田秀樹 (1992), SASによる共分散構造分析, 東京大學出版會.