รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ปรางทิพย์ จันทร์สมศักดิ์ . 2537. การเปลี่ยนแปลงทางเทคนิคการผลิต และการประหยัดต่อขนาดในธุรกิจโรงแรมไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรัญญา ภัทรสุข. 2536. เศรษฐศาสตร์การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วีระ วิศาลกิจ . 2526. เศรษฐมิติ 2. กรุงเทพมหานคร : สหบูรพาสาส์นการพิมพ์.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

Alessie , R. , Kapteyn , A. , and Melenberg ,B. 1989. The effects of liquidity constraints on consumption: estimation from household panel data. European Economic Review 33: 547-555.

Amemiya ,T. 1971. The estimation of variances in a variance-components model. International Economic Review 12: 1-13.

Atkinson , A.B. , and Cowell , F. A. 1983. Panel data on incomes. London : International Centre for Economics and Related Disciplines. The London School of Economics.

Avery , R. B. 1977. Error components and seemingly unrelated regressions. Econometrica 45: 199-209.

Baltagi , B. H. 1980. On seemingly unrelated regression with error components. Econometrica 48: 1547-1551.

_____ . 1981a. Pooling: an experimental study of alternative testing and estimation procedures in a two-way error components model. Journal of Econometrics 17: 21-49.

Baltagi , B. H. , and Griffin , J. M. 1983. Gasoline demand in the OECD: an application of pooling and testing procedures. European Economic Review 22: 117-137.

Baltagi , B. H. , and Raj , B. 1991. A Survey of Recent Theoretical Developments in the Econometrics of Panel Data. Texas: Department of Economics. Texas A & M University. (Working paper 91-02)

Bjorkland , A. 1989. Potentials and pitfalls of panel data: the case of job mobility. European Economic Review 33: 537-546.

Chamberlain , G. 1982. Multivariate regression models for panel data. Journal of Econometrics 18: 5-46.

_____ . 1984. Panel data. In: Griliches, Z. , and Intrilligator , M. eds. Handbook of Econometrics 2. Amsterdam: North Holland.

Christensen , R. L. , Jorgenson , W. D. , and Lau , J. L. 1971. Conjugate Duality and the Transcendental Logarithmic Production Function. Econometrica 39: 255-256, quoted in Berndt , E. R. The Practice of Econometrics : Classic and Contemporary. Reading. Massachusettes : Addison-Wesley, 1991.

_____ . 1973. Transcendental Logarithmic Production Fronteers. Review of Economics and Statistics 55: 28-45 quoted in Berndt , E. R. The Practice of Econometrics : Classic and Contemporary. Reading. Massachusettes : Addison-Wesley, 1991.

Fuller , W. A. , and Battese , G. E. 1973. Transformations for estimation of linear models with nested error structure. Journal of the American Statistical Association 68: 626-632.

_____ . 1974. Estimation of linear models with cross-error structure. Journal of Econometrics 2: 67-78.

Hartog , J. , Ridder , G. , and Theeuwes , J. eds. 1990. Panel Data and Labor Market Studies. Amsterdam : North-Holland.

Hausman , J. A. 1978. Specification tests in econometrics. Econometrics 46: 1251-1271

Hausman , J. A. , and Taylor , W. E. 1981. Panel data and unobservable individual effects. Econometrica 49: 1377-1398.

Heckman , J. J. , and Singer , B. eds. 1982. Econometric analysis of longitudinal data. Journal of Econometrics 18: 1-169

Hensher , D. A. , ed. 1987. Longitudinal data methods. Transportation Research 21: 247-376.

Hsiao , C. 1986. Analysis of panel data. Cambridge: Cambridge University Press.

Hujer , R. , and Schneider , H. 1989. The analysis of labor market mobility using panel data. European Economic Review 33: 530-536.

Janzow , P. 1992. The Student Edition of MATLAB for MS-DOS Personal Computers. New Jersey : Prentice-Hall.

Judge , G. G. , and other. 1985. The Theory and Practice of Econometrics. 2nd ed. New York : Wiley.

Kang , S. 1985. A note on the equivalence of specification tests in the two-factor multivariate variance components model. Journal of Econometrics 28: 193-203.

Khanti-Akom , S. 1991. Essays on the economic analysis of oil tanker transportation . Ph.D. dissertation , Texas A& M University.

Kinal ,T. , and Lahiri , K. 1989. Estimation of simultaneous equations error components models with an application to a model of developing country foreign trade. New York: Department of Economics. State University of New York at Albany. (Working paper)

Klevmarken , N. A. 1989. Panel studies: what can we learn from them? Introduction. European Economic Review 33: 523-529.

Kmenta , J. 1986 Elements of econometrics. New York : MacMillan.

Maddala , G. S. 1971. The use of variance components models in pooling cross section and time series data. Econometrica. 39: 341-358.

Mazodier , P. , ed. 1978. The econometrics of panel data. Annales de L'INSEE 30/31

Prucha , I. R. 1984. On the asymptotic efficiency of feasible Aitken estimators for seemingly unrelated regression models with error components. Econometrica 52: 203-207.

Randolph , W. C. 1988. A transformation for heteroscedastic error components regression models. Economics Letters 27: 349-354.

Sickles , R. C. 1985. A nonlinear multivariate error components analysis of technology and specific factor productivity growth with an application to U.S. airlines. Journal of Econometrics 27: 61-78.

Sickles , R. C. , and Taubman , P. 1986. A multivariate error components analysis of the health and retirement study of the elderly. Econometrica 54: 1339-1356.

Verbon , H. A. A. 1980. Testing for heteroscedasticity in a model of seemingly unrelated regression equations with variance components (SUREVC). Economics Letters 5: 149-153.

Zellner , A. 1962. An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regression and Tests for Aggregation Bias. Journal of the American Statistical Association 58 : 977-992.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ขั้นตอนในการคำนวณ

ในส่วนนี้จะอธิบายถึงขั้นตอนการคำนวณแบบจำลองทั้ง 3 แบบจำลอง ในงานวิจัยฉบับนี้ซึ่งใช้ชุดข้อมูลดังต่อไปนี้

ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ

พื้นที่	ปี	*N*	*OR*	*TR*	*TK*	*NL*	*W*	*PPI*	*CPI*
1	2525	25,748	73.5	679,254	805,691	21,090	4,302	101.5	91.5
	2526	28,186	61.2	761,862	983,353	19,218	4,956	103.6	94.6
	2527	28,237	57.6	1,038,584	1,774,128	27,420	4,317	100.4	95.2
	2528	28,550	57.8	1,017,944	1,533,090	26,183	4,813	100.4	98.3
	2529	32,900	60.8	1,053,745	2,219,460	25,603	4,742	100.0	100.0
	2530	35,495	74.1	1,505,444	2,866,897	35,881	5,181	105.9	102.6
	2531	39,461	78.0	1,467,748	2,818,613	35,757	4,833	114.6	106.5
	2532	39,658	79.9	1,888,417	3,258,930	58,162	6,834	119.9	113.2
2	2525	11,549	56.3	59,493	41,363	2,952	1,445	101.5	92.4
	2526	11,626	56.3	63,327	46,307	2,973	1,441	103.6	97.6
	2527	11,624	56.3	70,449	56,871	3,177	1,326	100.4	97.7
	2528	11,804	56.3	66,716	49,169	3,262	1,249	100.4	98.4
	2529	11,730	56.3	72,321	41,923	3,536	1,476	100.0	100.0
	2530	11,157	56.3	81,297	32,203	3,816	1,330	105.9	101.9
	2531	11,743	55.0	93,426	50,728	4,199	1,336	114.6	105.9
	2532	11,897	57.9	90,075	54,691	4,215	1,390	119.9	109.2
3	2525	13,316	54.1	107,776	162,449	6,246	1,866	101.5	90.9
	2526	13,033	52.2	111,447	213,308	5,955	1,959	103.6	95.4
	2527	13,342	51.1	134,007	294,488	4,813	2,358	100.4	96.3
	2528	13,742	50.6	142,309	297,720	6,567	1,965	100.4	97.6
	2529	14,878	53.9	155,111	229,029	7,468	2,052	100.0	100.0
	2530	14,968	54.1	115,802	292,560	6,208	1,599	105.9	102.2
	2531	17,173	56.9	161,874	210,562	8,715	1,696	114.6	106.6
	2532	17,975	59.1	168,652	249,384	8,444	1,938	119.9	111.0
4	2525	13,886	57.4	137,191	122,155	5,741	2,027	101.5	91.3
	2526	14,577	55.5	148,871	139,297	5,238	2,210	103.6	94.2
	2527	14,632	54.6	164,117	151,208	5,481	2,447	100.4	96.6
	2528	16,213	49.7	190,536	171,030	7,023	1,901	100.4	97.8
	2529	18,172	53.8	204,271	200,503	8,258	2,096	100.0	100.0
	2530	19,225	52.6	273,281	338,386	11,314	2,296	105.9	102.0
	2531	28,889	58.4	368,640	488,499	13,713	2,468	114.6	106.0
	2532	32,955	59.6	419,869	669,287	16,939	2,689	119.9	109.5

ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ(ต่อ)

พื้นที่	ปี	*N*	*OR*	*TR*	*TK*	*NL*	*W*	*PPI*	*CPI*
5	2525	17,262	52.9	299,864	255,297	7,788	2944	101.5	92.3
	2526	17,709	50.6	258,612	389,960	10,101	2496	103.6	95.7
	2527	18,873	54.4	219,051	311,574	8,979	2247	100.4	96.4
	2528	17,976	52.5	221,892	333,065	9,091	2392	100.4	98.1
	2529	22,529	52.9	287,421	378,117	10,564	2500	100.0	100.0
	2530	22,942	61.2	266,569	475,106	10,269	3098	105.9	102.9
	2531	26,801	62.0	306,115	409,941	13,579	2425	114.6	107.4
	2532	27,313	58.3	305,923	394,066	14,346	2798	119.9	111.8

ที่มา : รายงานการสำรวจการประกอบกิจการโรงแรม , สำนักงานสถิติแห่งชาติ
สำนักนายกรัฐมนตรี

หมายเหตุ : ข้อมูล *OR* ได้จากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
ข้อมูล *PPI* และ *CPI* ได้จาก สถิติข้อมูลการพาณิชย์ของไทย , กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์

โดยที่ *N* คือ จำนวนห้องพัก มีหน่วยเป็นห้อง
OR คือ อัตราการเข้าพัก มีหน่วยเป็นร้อยละ
TR คือ ค่าใช้จ่ายทางด้านห้องพัก มีหน่วยเป็นพันบาท
TK คือ ค่าใช้จ่ายทางด้านปัจจัยทุน มีหน่วยเป็นพันบาท
NL คือ จำนวนพนักงาน มีหน่วยเป็นคน
W คือ เงินเดือนเฉลี่ยของพนักงาน มีหน่วยเป็นบาท
PPI คือ ข้อมูลดัชนีราคาผู้ผลิต
CPI คือ ข้อมูลดัชนีราคาผู้บริโภค

การสำรวจเก็บข้อมูลโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติได้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่แบ่งเป็น 5 พื้นที่จาก 73 จังหวัดทั่วประเทศ แบ่งเป็นดังนี้

พื้นที่ 1 กรุงเทพมหานคร

พื้นที่ 2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 17 จังหวัด ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครพนม นครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม มุกดาหาร ยโสธร ร้อยเอ็ด เลย ศรีสะเกษ สกลนคร สุรินทร์ หนองคาย อุดรธานี และอุบลราชธานี

พื้นที่ 3 ภาคเหนือ 17 จังหวัด ได้แก่ กำแพงเพชร เชียงราย เชียงใหม่ ตาก นครสวรรค์ น่าน พะเยา พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ แพร่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน สุโขทัย อุตรดิตถ์ และอุทัยธานี

พื้นที่ 4 ภาคใต้ 14 จังหวัด ได้แก่ กระบี่ ชุมพร ตรัง นครศรีธรรมราช นราธิวาส ปัตตานี พังงา พัทลุง ภูเก็ต ยะลา ระนอง สงขลา สตูล และสุราษฎร์ธานี

พื้นที่ 5 ภาคกลาง 24 จังหวัด ได้แก่ จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ตราด นครนายก ปราจีนบุรี ระยอง กาญจนบุรี นครปฐม ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี ราชบุรี สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สุพรรณบุรี ชัยนาท นนทบุรี ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา ลพบุรี สมุทรปราการ สระบุรี สิงห์บุรี และอ่างทอง

จากข้อมูลที่แสดงรายละเอียดไว้ข้างต้น สามารถคำนวณให้เป็นชุดข้อมูลของต้นทุนธุรกิจการโรงแรมได้ดังนี้

ข้อมูลของต้นทุน

พื้นที่	ปี	C	Y	K	L	R	S_K	S_L	S_R
1	2525	2.50E+09	13809451	8.18E+08	47235.96	36461.35	0.326719	0.397834	0.275447
	2526	2.89E+09	12584147	1.02E+09	56260.51	45796.13	0.352629	0.374168	0.273203
	2527	4.18E+09	11873094	1.78E+09	49317.41	64121.28	0.426535	0.323769	0.249696
	2528	4.05E+09	12052640	1.54E+09	56774.15	61874.15	0.380205	0.367346	0.252449
	2529	4.73E+09	14592729	2.22E+09	56904.00	52713.51	0.469219	0.308008	0.222774
	2530	6.92E+09	19187354	3.04E+09	63788.47	60677.11	0.438844	0.330714	0.230442
	2531	7.12E+09	22463332	3.23E+09	61765.74	54665.77	0.453634	0.310144	0.236223
	2532	1.16E+10	23119742	3.91E+09	92833.05	71487.81	0.337684	0.466642	0.195674
2	2525	1.50E+08	4746524.	42001704	16022.16	9291.063	0.280553	0.315926	0.403521
	2526	1.64E+08	4778170.	47984280	16876.99	10025.49	0.292979	0.306356	0.400665
	2527	1.77E+08	4777348.	57106912	15546.02	10809.63	0.322204	0.278663	0.399133
	2528	1.64E+08	4851326.	49343888	14748.19	10074.86	0.300133	0.292620	0.407247
	2529	1.77E+08	4820912.	41923200	17712.00	10951.09	0.237023	0.354092	0.408884
	2530	1.82E+08	4585416.	34115596	16263.24	13711.12	0.187139	0.340429	0.472432
	2531	2.37E+08	4711386.	58138740	16977.89	16590.36	0.245827	0.301435	0.452737
	2532	2.50E+08	5025900.	65570852	18214.56	15685.76	0.261929	0.306682	0.431389
3	2525	4.02E+08	5259860.	1.65E+08	20354.33	15188.87	0.410821	0.316621	0.272557
	2526	4.70E+08	4965404.	2.21E+08	22426.63	16978.10	0.470217	0.284109	0.245674
	2527	5.61E+08	4976966.	2.96E+08	27249.05	19737.21	0.526717	0.233601	0.239682
	2528	5.93E+08	5079030.	2.99E+08	23014.08	20526.73	0.504075	0.254978	0.240946
	2529	5.68E+08	5849702.	2.29E+08	24624.00	19356.65	0.403197	0.323736	0.273067
	2530	5.54E+08	5910220.	3.10E+08	19610.13	15152.68	0.559091	0.219608	0.221302
	2531	6.16E+08	7133149.	2.41E+08	21695.23	18986.04	0.391809	0.306980	0.301211
	2532	7.19E+08	7752330.	2.99E+08	25814.16	19040.35	0.415749	0.303092	0.281159

ข้อมูลของต้นทุน(ต่อ)

พื้นที่	ปี	C	Y	K	L	R	S_K	S_L	S_R
4	2525	3.91E+08	5815470.	1.24E+08	22207.81	17487.14	0.317366	0.326203	0.356431
	2526	4.29E+08	5903744.	1.44E+08	24981.84	19074.72	0.336102	0.304696	0.359203
	2527	4.72E+08	5832022.	1.52E+08	28365.62	20628.03	0.321614	0.329315	0.349071
	2528	5.20E+08	5884606.	1.72E+08	22310.14	23720.69	0.330369	0.301583	0.368048
	2529	6.12E+08	7140851.	2.01E+08	25152.00	20882.39	0.327363	0.339122	0.333515
	2530	9.66E+08	7384822.	3.58E+08	28103.04	28618.39	0.371118	0.329167	0.299715
	2531	1.41E+09	12320176	5.60E+08	31392.96	25033.60	0.396265	0.304699	0.299036
	2532	1.90E+09	14338061	8.02E+08	35333.46	25629.52	0.421369	0.314290	0.264341
5	2525	8.18E+08	6663546.	2.59E+08	32607.74	33357.67	0.317041	0.310572	0.372387
	2526	9.62E+08	6542643.	4.04E+08	28668.66	29900.03	0.420201	0.301131	0.278668
	2527	7.66E+08	7487957.	3.13E+08	25995.61	21443.98	0.408315	0.304622	0.287064
	2528	8.13E+08	6890614.	3.34E+08	28162.16	23591.25	0.411156	0.314927	0.273917
	2529	9.82E+08	8701668.	3.78E+08	29997.60	24112.27	0.384878	0.322561	0.292560
	2530	1.18E+09	10251243	5.03E+08	38254.11	20109.85	0.427067	0.333318	0.239615
	2531	1.25E+09	12137958	4.70E+08	31253.40	21099.72	0.377356	0.340862	0.281782
	2532	1.38E+09	12369839	4.72E+08	37537.97	23045.77	0.342918	0.390867	0.266215

โดยที่ ต้นทุนทั้งหมด $(C) = (TK \times PPI) + (TR \times PPI) + (W \times 12 \times NL \times CPI)$

ผลผลิต $(Y) = 2 \times N \times OR$

ราคาปัจจัยทุน $(K) = TK \times PPI$

ค่าแรงพนักงาน $(L) = W \times 12 \times CPI$

ราคาปัจจัยด้านห้องพัก $(R) = (TR \times PPI) / (N \times OR)$

ส่วนแบ่งต้นทุนปัจจัยทุน $(S_K) = (TK \times PPI) / C$

ส่วนแบ่งต้นทุนปัจจัยแรงงาน $(S_L) = (W \times 12 \times NL \times CPI) / C$

ส่วนแบ่งปัจจัยด้านห้องพัก $(S_R) = (TR \times TPI) / C$

จากนั้นก็นำข้อมูลของต้นทุนที่ได้มาปรับให้เข้ากับรูปแบบของฟังก์ชั่นต้นทุนแบบ Translog โดยคำนวณให้อยู่ในรูป logarithm จะได้ชุดข้อมูลของตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง ดังนี้

ตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง

พื้นที่	ปี	$\ln C$	$\ln Y$	$\ln K$	$\ln L$	$\ln R$	S_K	S_L	S_R
1	2525	21.64119	16.44086	20.52253	10.76291	10.50401	0.326719	0.397834	0.275447
	2526	21.78440	16.34795	20.74206	10.93775	10.73195	0.352629	0.374168	0.273203
	2527	22.15278	16.28979	21.30072	10.80603	11.06853	0.426535	0.323769	0.249696
	2528	22.12115	16.30479	21.15411	10.94684	11.03286	0.380205	0.367346	0.252449
	2529	22.27722	16.49603	21.52053	10.94912	10.87263	0.469219	0.308008	0.222774
	2530	22.65779	16.76976	21.83418	11.05333	11.01332	0.438844	0.330714	0.230442
	2531	22.68633	16.92739	21.89586	11.03110	10.90899	0.453634	0.310144	0.236223
	2532	23.17174	16.95620	22.08610	11.43856	11.17728	0.337684	0.466642	0.195674
2	2525	18.82421	15.37292	17.55322	9.681728	9.136808	0.280553	0.315926	0.403521
	2526	18.91404	15.37957	17.68638	9.733706	9.212886	0.292979	0.306356	0.400665
	2527	18.99301	15.37940	17.86044	9.651560	9.288193	0.322204	0.278663	0.399133
	2528	18.91785	15.39476	17.71432	9.598876	9.217798	0.300133	0.292620	0.407247
	2529	18.99095	15.38847	17.55135	9.781998	9.301194	0.237023	0.354092	0.408884
	2530	19.02117	15.33839	17.34526	9.696663	9.525963	0.187139	0.340429	0.472432
	2531	19.28147	15.36549	17.87834	9.739667	9.716577	0.245827	0.301435	0.452737
	2532	19.33832	15.43011	17.99864	9.809977	9.660508	0.261929	0.306682	0.431389
3	2525	19.81079	15.47561	18.92120	9.921049	9.628318	0.410821	0.316621	0.272557
	2526	19.96839	15.41800	19.21383	10.01800	9.739679	0.470217	0.284109	0.245674
	2527	20.14599	15.42033	19.50490	10.21277	9.890261	0.526717	0.233601	0.239682
	2528	20.20025	15.44063	19.51522	10.04386	9.929483	0.504075	0.254978	0.240946
	2529	20.15769	15.58190	19.24936	10.11148	9.870791	0.403197	0.323736	0.273067
	2530	20.13331	15.59219	19.55186	9.883801	9.625933	0.559091	0.219608	0.221302
	2531	20.23862	15.78026	19.30164	9.984848	9.851460	0.391809	0.306980	0.301211
	2532	20.39361	15.86350	19.51594	10.15868	9.854316	0.415749	0.303092	0.281159
4	2525	19.78382	15.57603	18.63613	10.00820	9.769221	0.317366	0.326203	0.356431
	2526	19.87804	15.59110	18.78770	10.12590	9.856119	0.336102	0.304696	0.359203
	2527	19.97272	15.57887	18.83831	10.25293	9.934406	0.321614	0.329315	0.349071
	2528	20.06845	15.58785	18.96091	10.01280	10.07410	0.330369	0.301583	0.368048
	2529	20.23303	15.78134	19.11634	10.13269	9.946662	0.327363	0.339122	0.333515
	2530	20.68862	15.81494	19.69738	10.24363	10.26180	0.371118	0.329167	0.299715
	2531	21.06887	16.32675	20.14320	10.35434	10.12797	0.396265	0.304699	0.299036
	2532	21.36740	16.47843	20.50315	10.47259	10.15150	0.421369	0.314290	0.264341

ตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง(ต่อ)

พื้นที่	ปี	$\ln C$	$\ln Y$	$\ln K$	$\ln L$	$\ln R$	S_K	S_L	S_R
5	2525	20.52198	15.71216	19.37326	10.39231	10.41504	0.317041	0.310572	0.372387
	2526	20.68416	15.69385	19.81714	10.26356	10.30561	0.420201	0.301131	0.278668
	2527	20.45701	15.82881	19.56129	10.16568	9.973199	0.408315	0.304622	0.287064
	2528	20.51619	15.74567	19.62741	10.24573	10.06863	0.411156	0.314927	0.273917
	2529	20.70554	15.97902	19.75071	10.30887	10.09048	0.384878	0.322561	0.292560
	2530	20.88755	16.14291	20.03674	10.55201	9.908965	0.427067	0.333318	0.239615
	2531	20.94244	16.31185	19.96787	10.34988	9.957015	0.377356	0.340862	0.281782
	2532	21.04372	16.33077	19.97346	10.53311	10.04524	0.342918	0.390867	0.266215

เนื่องจากรูปแบบฟังก์ชั่น Translog นั้นเป็นตัวประมาณการกำลังสอง (quadratic approximation) ของฟังก์ชั่นต้นทุนที่แท้จริงในรูปของ logarithm และอยู่ภายใต้ข้อสมมติที่ว่ารูปแบบฟังก์ชั่นต้นทุน Translog ต้องคำนวณหาค่าที่ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง (sample mean) ของค่า Natural logarithm ของตัวแปรอิสระ ($\ln X$) ฉะนั้นตัวแปรอิสระ $\ln X$ จึงอยู่ในรูปของ diviation from sample means

ดังนั้นจะใช้ $\ln X^*$ แทนที่จะใช้ข้อมูล $\ln X$ โดยที่

$\ln X^*$ = $\ln X$ - ค่าเฉลี่ยของ $\ln X$

ตัวแปรอิสระที่ใช้ในแบบจำลองสามารถคำนวณได้ตามวิธีการข้างต้น ทำให้ได้ชุดข้อมูลของตัวแปรอิสระใหม่ ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวแปรอิสระที่ใช้ในแบบจำลอง

พื้นที่	ปี	$\ln Y^*$	$\ln K^*$	$\ln L^*$	$\ln R^*$
1	2525	0.574997	1.017307	0.503447	0.462865
	2526	0.482080	1.236837	0.678284	0.690812
	2527	0.423918	1.795499	0.546569	1.027389
	2528	0.438927	1.648883	0.687373	0.991715
	2529	0.630167	2.015306	0.689657	0.831484
	2530	0.903894	2.328956	0.803864	0.972179
	2531	1.061527	2.390634	0.771641	0.867850
	2532	1.090330	2.580871	1.179094	1.136139
2	2525	-0.492945	-1.952004	-0.577735	-0.904335
	2526	-0.486300	-1.818841	-0.525757	-0.828257
	2527	-0.486471	-1.644789	-0.607904	-0.752950
	2528	-0.471105	-1.790900	-0.660588	-0.823345
	2529	-0.477394	-1.953875	-0.477466	-0.739949
	2530	-0.527476	-2.159960	-0.562801	-0.515180
	2531	-0.500375	-1.626881	-0.519797	-0.324566
	2532	-0.435753	-1.506583	-0.449487	-0.380635
3	2525	-0.390253	-0.584027	-0.338414	-0.412825
	2526	-0.447863	-0.291398	-0.241459	-0.301464
	2527	-0.445537	-0.000329	-0.046689	-0.150882
	2528	-0.425237	0.009996	-0.215602	-0.111660
	2529	-0.283966	-0.255867	-0.147987	-0.170351
	2530	-0.273674	0.046640	-0.375662	-0.415210
	2531	-0.085605	-0.203585	-0.274615	-0.189683
	2532	-0.002363	0.010711	-0.100785	-0.186827
4	2525	-0.289835	-0.869099	-0.251264	-0.271922
	2526	-0.274771	-0.717526	-0.133559	-0.185024
	2527	-0.286993	-0.666913	-0.006530	-0.106737
	2528	-0.278017	-0.544320	-0.246667	0.032960
	2529	-0.084525	-0.388886	-0.126771	-0.094481
	2530	-0.050930	0.192159	-0.015830	0.220662
	2531	0.460880	0.637971	0.094875	0.086832
	2532	0.612560	0.997930	0.213122	0.110357

ตัวแปรอิสระที่ใช้ในแบบจำลอง(ต่อ)

พื้นที่	ปี	$\ln Y^*$	$\ln K^*$	$\ln L^*$	$\ln R^*$
5	2525	-0.153706	-0.131964	0.132842	0.373900
	2526	-0.172016	0.311912	0.004096	0.264472
	2527	-0.037061	0.056070	-0.093781	-0.067944
	2528	-0.120197	0.122180	-0.013729	0.027488
	2529	0.113157	0.245489	0.049410	0.049333
	2530	0.277042	0.531511	0.292542	-0.132178
	2531	0.445980	0.462648	0.090420	-0.084128
	2532	0.464905	0.468235	0.273644	0.004095

ขั้นตอนการคำนวณแบบจำลองที่ 1

การคำนวณในแบบจำลองที่ 1 โดยใช้ Software TSP ในการประมวลผลแบบจำลอง ซึ่งแบบจำลองที่ 1 จะมีตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองทั้งหมด 8 ตัว ได้แก่ lnC , S_K , S_L , S_R , $\ln Y^*$, $\ln K^*$, $\ln L^*$ และ $\ln R^*$

ขั้นแรกจะต้องใส่ตัวแปรทั้งหมด 8 ตัว ลงใน Software TSP ก่อน โดยใช้คำสั่งว่า CREATE แล้วเลือกใช้รายการ Undated (U) เริ่มจากข้อมูลตัวที่ 1 ถึงข้อมูลตัวที่ 40 แล้วใช้คำสั่งว่า DATA ในการป้อนข้อมูลทั้ง 40 ตัวของแต่ละตัวแปรลงใน file ที่สร้างขึ้น เนื่องจาก Software TSP มีข้อจำกัดในการตั้งชื่อของตัวแปร ดังนั้นในการคำนวณแบบจำลองที่ 1 นี้ จะใช้ชื่อตัวแปรดังนี้ LNC , SK , SL , SR , LNY, LNK , LNL และ LNR แทนค่าของ lnC , S_K , S_L , S_R , $\ln Y^*$, $\ln K^*$, $\ln L^*$ และ $\ln R^*$ ตามลำดับ

สมการที่ (2.11), (2.12), (2.13) และ (2.14) เป็นรูปแบบฟังก์ชั่นต้นทุนแบบ Translog ที่นำเงื่อนไขของแบบจำลองเข้าไปแทนค่าในสมการที่ (2.7), (2.8), (2.9) และ (2.10) เพื่อลดจำนวนพารามิเตอร์ที่จะประมาณค่าในแบบจำลองให้น้อยลง สามารถเขียนสมการที่ (2.11), (2.12), (2.13) และ (2.14) ในรูปของตัวแปรที่ใช้ใน Software TSP ได้ดังนี้

$$(LNC - LNK) = C(1) + C(2)(LNR - LNK) + C(3)(LNL - LNK) + C(4)LNY$$
$$+ C(5)[(1/2)\,(LNR - LNK)^2] + C(6)[(LNR - LNK)(LNL - LNK)]$$
$$+ C(7)[(LNR * LNY) - (LNK * LNY)] + C(8)[(1/2)\,(LNL - LNK)^2]$$
$$+ C(9)[(LNL * LNY) - (LNK * LNY)] + C(10)[(1/2)\,(LNY)^2]$$
$$SL = C(3) + C(8)(LNL - LNK) + C(6)(LNR - LNK) + C(9)LNY$$
$$SR = C(2) + C(5)(LNR - LNK) + C(6)(LNL - LNK) + C(7)LNY$$
$$SK = (1 - C(2) - C(3)) + C(8)(LNK - LNL)$$
$$+ C(6)(2LNK - LNL - LNR) + C(5)(LNK - LNR)$$
$$- (C(9) + C(7))LNY$$

เมื่อ C(1) , C(2) , ... , C(10) เป็นค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองที่ใช้ใน Software TSP จะเห็นได้ว่าตัวแปรในแบบจำลองฟังก์ชั่นแบบ Translog ที่แสดงไว้ข้างต้นเพิ่มขึ้นเป็น 16 ตัว ดังนั้นจึงต้องคำนวณตัวแปร ในแบบจำลองฟังก์ชั่นต้นทุนแบบ Translog ใน file เดิมเพื่อความสะดวกในการประมวลผลแบบจำลอง โดยใช้คำสั่ง GENR. การคำนวณตัวแปรสามารถใช้คำสั่งดังต่อไปนี้

```
GENR  Y1 = LNC - LNK
GENR  Y2 = SL
GENR  Y3 = SR
GENR  Y4 = SK
GENR  X1 = LNR - LNK
GENR  X2 = LNL - LNK
GENR  X3 = LNY
GENR  X4 = [(LNR - LNK)^2 ]/ 2
GENR  X5 = (LNR - LNK) * (LNL - LNK)
GENR  X6 = (LNR * LNY) - (LNK * LNY)
GENR  X7 = [(LNL - LNK)^2 ]/ 2
GENR  X8 = (LNL * LNY) - (LNK * LNY)
GENR  X9 = [(LNY)^2 ]/ 2
GENR  X10 = LNK - LNL
GENR  X11 = (2*LNK) - LNL - LNR
GENR  X12 = LNK - LNR
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดังนั้น ตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองที่ 1 สามารถแสดงได้ดังตาราง

ตารางแสดงตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองที่ 1

พื้นที่	ปี	Y1	Y2	Y3	Y4	X1	X2	X3	X4
1	2525	20.62388	0.397834	0.275447	0.326719	-0.554441	-0.513860	0.574997	0.153703
	2526	20.54756	0.374168	0.273203	0.352629	-0.546025	-0.558553	0.482080	0.149072
	2527	20.35728	0.323769	0.249696	0.426535	-0.768110	-1.248931	0.423918	0.294997
	2528	20.47227	0.367346	0.252449	0.380205	-0.657168	-0.961510	0.438927	0.215935
	2529	20.26191	0.308008	0.222774	0.469219	-1.183822	-1.325649	0.630167	0.700717
	2530	20.32884	0.330714	0.230442	0.438844	-1.356777	-1.525092	0.903894	0.920422
	2531	20.29569	0.310144	0.236223	0.453634	-1.522784	-1.618994	1.061527	1.159436
	2532	20.59087	0.466642	0.195674	0.337684	-1.444732	-1.401777	1.090330	1.043625
2	2525	20.77622	0.315926	0.403521	0.280553	1.047669	1.374269	-0.492945	0.548806
	2526	20.73288	0.306356	0.400665	0.292979	0.990583	1.293083	-0.486300	0.490628
	2527	20.63779	0.278663	0.399133	0.322204	0.891839	1.036885	-0.486471	0.397688
	2528	20.70875	0.292620	0.407247	0.300133	0.967555	1.130312	-0.471105	0.468081
	2529	20.94482	0.354092	0.408884	0.237023	1.213926	1.476409	-0.477394	0.736809
	2530	21.18113	0.340429	0.472432	0.187139	1.644780	1.597160	-0.527476	1.352651
	2531	20.90835	0.301435	0.452737	0.245827	1.302315	1.107085	-0.500375	0.848012
	2532	20.84491	0.306682	0.431389	0.261929	1.125948	1.057096	-0.435753	0.633879
3	2525	20.39482	0.316621	0.272557	0.410821	0.171202	0.245612	-0.390253	0.014655
	2526	20.25979	0.284109	0.245674	0.470217	-0.010066	0.049938	-0.447863	5.07E-05
	2527	20.14632	0.233601	0.239682	0.526717	-0.150554	-0.046361	-0.445537	0.011333
	2528	20.19025	0.254978	0.240946	0.504075	-0.121655	-0.225598	-0.425237	0.007400
	2529	20.41355	0.323736	0.273067	0.403197	0.085516	0.107881	-0.283966	0.003656
	2530	20.08667	0.219608	0.221302	0.559091	-0.461850	-0.422302	-0.273674	0.106653
	2531	20.44221	0.306980	0.301211	0.391809	0.013902	-0.071030	-0.085605	9.66E-05
	2532	20.38290	0.303092	0.281159	0.415749	-0.197538	-0.111497	-0.002363	0.019511
4	2525	20.65292	0.326203	0.356431	0.317366	0.597178	0.617835	-0.289835	0.178310
	2526	20.59557	0.304696	0.359203	0.336102	0.532502	0.583966	-0.274771	0.141779
	2527	20.63963	0.329315	0.349071	0.321614	0.560176	0.660383	-0.286993	0.156899
	2528	20.61277	0.301583	0.368048	0.330369	0.577280	0.297653	-0.278017	0.166626
	2529	20.62191	0.339122	0.333515	0.327363	0.294405	0.262115	-0.084525	0.043337
	2530	20.49646	0.329167	0.299715	0.371118	0.028502	-0.207989	-0.050930	0.000406
	2531	20.43090	0.304699	0.299036	0.396265	-0.551140	-0.543096	0.460880	0.151878
	2532	20.36947	0.314290	0.264341	0.421369	-0.887573	-0.784808	0.612560	0.393893

ตารางแสดงตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองที่ 1 (ต่อ)

พื้นที่	ปี	Y1	Y2	Y3	Y4	X1	X2	X3	X4
5	2525	20.65395	0.310572	0.372387	0.317041	0.505864	0.264806	-0.153706	0.127949
	2526	20.37225	0.301131	0.278668	0.420201	-0.047440	-0.307816	-0.172016	0.001125
	2527	20.40094	0.304622	0.287064	0.408315	-0.124014	-0.149851	-0.037061	0.007690
	2528	20.39401	0.314927	0.273917	0.411156	-0.094692	-0.135910	-0.120197	0.004483
	2529	20.46005	0.322561	0.292560	0.384878	-0.196156	-0.196079	0.113157	0.019238
	2530	20.35604	0.333318	0.239615	0.427067	-0.663689	-0.238969	0.277042	0.220241
	2531	20.47979	0.340862	0.281782	0.377356	-0.546776	-0.372228	0.445980	0.149482
	2532	20.57549	0.390867	0.266215	0.342918	-0.464140	-0.194590	0.464905	0.107713

ตารางแสดงตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองที่ 1

พื้นที่	ปี	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
1	2525	0.284905	-0.318802	0.132026	-0.295468	0.165311	0.513860	1.068301	0.554441
	2526	0.304984	-0.263228	0.155990	-0.269267	0.116201	0.558553	1.104578	0.546025
	2527	0.959316	-0.325616	0.779914	-0.529444	0.089853	1.248931	2.017041	0.768110
	2528	0.631874	-0.288449	0.462251	-0.422033	0.096328	0.961510	1.618679	0.657168
	2529	1.569332	-0.746005	0.878673	-0.835380	0.198555	1.325649	2.509471	1.183822
	2530	2.069210	-1.226383	1.162953	-1.378522	0.408513	1.525092	2.881869	1.356777
	2531	2.465378	-1.616477	1.310570	-1.718606	0.563420	1.618994	3.141778	1.522784
	2532	2.025192	-1.575235	0.982489	-1.528400	0.594410	1.401777	2.846509	1.444732
2	2525	1.439779	-0.516443	0.944307	-0.677438	0.121497	-1.374269	-2.421938	-1.047669
	2526	1.280907	-0.481720	0.836032	-0.628826	0.118244	-1.293083	-2.283667	-0.990583
	2527	0.924735	-0.433854	0.537566	-0.504415	0.118327	-1.036885	-1.928725	-0.891839
	2528	1.093639	-0.455820	0.638803	-0.532495	0.110970	-1.130312	-2.097867	-0.967555
	2529	1.792252	-0.579521	1.089892	-0.704829	0.113953	-1.476409	-2.690336	-1.213926
	2530	2.626976	-0.867583	1.275459	-0.842464	0.139116	-1.597160	-3.241940	-1.644780
	2531	1.441772	-0.651646	0.612818	-0.553957	0.125187	-1.107085	-2.409399	-1.302315
	2532	1.190235	-0.490635	0.558726	-0.460633	0.094940	-1.057096	-2.183044	-1.125948
3	2525	0.042049	-0.066812	0.030163	-0.095851	0.076149	-0.245612	-0.416814	-0.171202
	2526	-0.000503	0.004508	0.001247	-0.022366	0.100290	-0.049938	-0.039872	0.010066
	2527	0.006980	0.067077	0.001075	0.020655	0.099251	0.046361	0.196914	0.150554
	2528	0.027445	0.051732	0.025447	0.095933	0.090413	0.225598	0.347254	0.121655
	2529	0.009226	-0.024284	0.005819	-0.030635	0.040318	-0.107881	-0.193397	-0.085516
	2530	0.195040	0.126396	0.089169	0.115573	0.037449	0.422302	0.884152	0.461850
	2531	-0.000987	-0.001190	0.002523	0.006081	0.003664	0.071030	0.057129	-0.013902
	2532	0.022025	0.000467	0.006216	0.000263	2.79E-06	0.111497	0.309035	0.197538

ตารางแสดงตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองที่ 1 (ต่อ)

พื้นที่	ปี	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
4	2525	0.368957	-0.173083	0.190860	-0.179070	0.042002	-0.617835	-1.215013	-0.597178
	2526	0.310963	-0.146316	0.170508	-0.160457	0.037749	-0.583967	-1.116469	-0.532502
	2527	0.369930	-0.160767	0.218053	-0.189525	0.041182	-0.660383	-1.220558	-0.560176
	2528	0.171829	-0.160494	0.044299	-0.082752	0.038647	-0.297653	-0.874933	-0.577280
	2529	0.077168	-0.024885	0.034352	-0.022155	0.003572	-0.262115	-0.556520	-0.294405
	2530	-0.005928	-0.001452	0.021630	0.010593	0.001297	0.207989	0.179487	-0.028502
	2531	0.299322	-0.254009	0.147477	-0.250302	0.106205	0.543096	1.094236	0.551140
	2532	0.696575	-0.543692	0.307962	-0.480742	0.187615	0.784808	1.672381	0.887573
5	2525	0.133956	-0.077754	0.035061	-0.040702	0.011813	-0.264806	-0.770670	-0.505864
	2526	0.014603	0.008161	0.047375	0.052949	0.014795	0.307816	0.355257	0.047440
	2527	0.018584	0.004596	0.011228	0.005554	0.000687	0.149851	0.273864	0.124014
	2528	0.012870	0.011382	0.009236	0.016336	0.007224	0.135910	0.230602	0.094692
	2529	0.038462	-0.022196	0.019223	-0.022188	0.006402	0.196079	0.392235	0.196156
	2530	0.158601	-0.183870	0.028553	-0.066204	0.038376	0.238969	0.902657	0.663689
	2531	0.203525	-0.243851	0.069277	-0.166006	0.099449	0.372228	0.919004	0.546776
	2532	0.090317	-0.215781	0.018933	-0.090466	0.108068	0.194590	0.658730	0.464140

จากตารางแสดงตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองที่ 1 ดังนั้นสามารถเขียนให้แบบจำลองฟังก์ชั่นต้นทุนแบบ Translog ให้อยู่ในรูปใหม่ได้ดังนี้

$$Y1 = C(1) + C(2)X1 + C(3)X2 + C(4)X3 + C(5)X4 + C(6)X5 + C(7)X6 + C(8)X7 + C(9)X8 + C(10)X9$$

$$Y2 = C(3) + C(8)X2 + C(6)X1 + C(9)X3$$

$$Y3 = C(2) + C(5)X1 + C(6)X2 + C(7)X3$$

$$Y4 = (1 - C(2) - C(3)) + C(8)X10 + C(6)X11 + C(5)X12 - (C(9) + C(7))X3$$

ในการประมาณค่าแบบจำลองที่ 1 ด้วยวิธี Seemingly Unrelated Regression จาก Software TSP จะต้องสร้าง model ก่อนโดยใช้คำสั่ง EDIT ตามด้วยชื่อ file แล้วเขียน model ใน file ที่สร้างขึ้น การประมาณค่าแบบจำลองที่ 1 นี้ใช้ชื่อ file ว่า SUR .CO ดังนี้

EDIT A:\ SUR .CO

```
Y1 = C(1) + C(2)*X1 + C(3)*X2 + C(4)*X3 + C(5)*X4 + C(6)*X5
     + C(7)*X6 + C(8)*X7 + C(9)*X8 + C(10)*X9
Y2 = C(3) + C(8)*X2 + C(6)*X1 + C(9)*X3
Y3 = C(2) + C(5)*X1 + C(6)*X2 + C(7)X*3
```

จะสังเกตได้ว่า การประมาณค่าแบบจำลองที่ 1 ต้องตัดสมการส่วนแบ่งต้นทุนออกไป 1 สมการ การศึกษานี้เลือกที่จะตัดสมการที่ 4 ออกไปจากแบบจำลอง เพื่อป้องกันปัญหาที่ระบบสมการจะเป็น singularity ทำให้ไม่สามารถประมาณค่าแบบจำลองที่ 1 ได้ ดังที่กล่าวไว้ในส่วนที่ 3.1

การประมาณค่าด้วยวิธี Seemingly Unrelated Regression สามารถใช้คำสั่ง SYS แล้วตามด้วยชื่อ file ที่เขียน model ไว้ แล้วเลือกรายการชื่อ Seemingly Unrelated Regression (SUR) สามารถแสดงได้ดังนี้

SYS SUR .CO

จากนั้นเลือกรายการ Seemingly Unrelated Regression

จะได้ผลลัพธ์ดังตารางแสดงผลการประมาณค่าในแบบจำลองที่ 1 ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงผลการประมาณค่าในแบบจำลองที่ 1

System: SUR .CO
Estimation Method: Seemingly Unrelated Regression
Sample: 1 40

	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C(1)	20.49429	0.014097	1453.842	0.0000
C(2)	0.308001	0.002424	127.0523	0.0000
C(3)	0.315456	0.004946	63.78174	0.0000
C(4)	0.800630	0.027427	29.19184	0.0000
C(5)	0.167765	0.014963	11.21215	0.0000
C(6)	-0.026891	0.012846	-2.093453	0.0386
C(7)	0.107763	0.010858	9.925161	0.0000
C(8)	0.103096	0.015037	6.856245	0.0000
C(9)	0.169449	0.017961	9.434285	0.0000
C(10)	0.355153	0.095209	3.730231	0.0003

Determinant residual covariance 2.13E-11

Equation: Y1= C(1)+C(2)*X1 + C(3)*X2 + C(4)*X3 + C(5)*X4 + C(6)*X5 + C(7)*X6 + C(8)*X7 + C(9)*X8 + C(10)*X9
Observations: 40

R-squared	0.900088	Mean dependent var	20.51604
Adjusted R-squared	0.870115	S.D. dependent var	0.225384
S.E. of regression	0.081227	Sum squared resid	0.197937
Durbin-Watson stat	2.175155		

Equation: Y2= C(3)+C(8)*X2 + C(6)*X1 + C(9)*X3
Observations: 40

R-squared	0.425068	Mean dependent var	0.319637
Adjusted R-squared	0.377157	S.D. dependent var	0.042114
S.E. of regression	0.033236	Sum squared resid	0.039767
Durbin-Watson stat	2.305667		

Equation: Y3= C(2)+C(5)*X1 + C(6)*X2 + C(7)*X3
Observations: 40

R-squared	0.968433	Mean dependent var	0.307727
Adjusted R-squared	0.965803	S.D. dependent var	0.071573
S.E. of regression	0.013236	Sum squared resid	0.006307
Durbin-Watson stat	2.457823		

ขั้นตอนการคำนวณในแบบจำลองที่ 2

การคำนวณในแบบจำลองที่ 2 ใช้ Software TSP ในการประมวลผลแบบจำลอง วิธีการคำนวณแบบจำลองที่ 2 ได้อธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2.2 ซึ่งจะนำค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละภาคตัดขวางแยกจากกันในแต่ละอนุกรมเวลา มาหักออกจากค่าสังเกตแต่ละตัวในหน่วยที่เหมาะสมกัน ขั้นแรกจะต้องนำตัวแปรทั้งหมด 16 ตัว ในแบบจำลองที่ 1 มาจัดเรียงลำดับค่าสังเกตใหม่ โดยเรียงจากรายกลุ่มก่อนช่วงเวลาซึ่งเดิมการเรียงค่าสังเกตจะเรียงจากช่วงเวลาก่อนรายกลุ่ม โดยอาศัยหลักที่ว่าการเรียงจากรายกลุ่มก่อนช่วงเวลา หรือ เรียงจากช่วงเวลาก่อนรายกลุ่ม ในข้อมูลแบบ Panel จะให้ผลการประมาณค่าแบบจำลองที่เหมือนกัน การป้อนข้อมูลในแต่ละตัวแปรลงใน Software TSP จะใช้คำสั่งเช่นเดิม คือ CREATE เลือกรายการ Undated (U) เริ่มป้อนข้อมูลจากตัวที่ 1 ถึงข้อมูลตัวที่ 40 จากคำสั่ง DATA โดยเรียงข้อมูลจากรายกลุ่มก่อนช่วงเวลา ดังนี้

ตารางแสดงตัวแปรโดยเรียงข้อมูลจากรายกลุ่มก่อนช่วงเวลา

ปี	พื้นที่	Y1	Y2	Y3	Y4	X1	X2	X3	X4
2525	1	20.62388	0.397834	0.275447	0.326719	-0.554442	-0.513860	0.574997	0.153703
	2	20.77621	0.315926	0.403521	0.280553	1.047669	1.374269	-0.492945	0.548805
	3	20.39482	0.316621	0.272557	0.410821	0.171202	0.245613	-0.390253	0.014655
	4	20.65292	0.326203	0.356431	0.317366	0.597177	0.617835	-0.289835	0.178310
	5	20.65394	0.310572	0.372387	0.317041	0.505864	0.264806	-0.153706	0.127949
2526	1	20.54756	0.374168	0.273203	0.352629	-0.546025	-0.558553	0.482080	0.149072
	2	20.73288	0.306356	0.400665	0.292979	0.990584	1.293084	-0.486300	0.490628
	3	20.25979	0.284109	0.245674	0.470217	-0.010066	0.049939	-0.447863	5.07E-05
	4	20.59557	0.304696	0.359203	0.336102	0.532502	0.583967	-0.274771	0.141779
	5	20.37225	0.301131	0.278668	0.420201	-0.047440	-0.307816	-0.172016	0.001125
2527	1	20.35728	0.323769	0.249696	0.426535	-0.768110	-1.248930	0.423918	0.294996
	2	20.63780	0.278663	0.399133	0.322204	0.891839	1.036885	-0.486471	0.397688
	3	20.14632	0.233601	0.239682	0.526717	-0.150553	-0.046360	-0.445537	0.011333
	4	20.63963	0.329315	0.349071	0.321614	0.560176	0.660383	-0.286993	0.156899
	5	20.40094	0.304622	0.287064	0.408315	-0.124014	-0.149851	-0.037061	0.007690
2528	1	20.47227	0.367346	0.252449	0.380205	-0.657168	-0.961510	0.438927	0.215935
	2	20.70875	0.292620	0.407247	0.300133	0.967555	1.130312	-0.471105	0.468081
	3	20.19025	0.254978	0.240946	0.504075	-0.121656	-0.225598	-0.425237	0.007400
	4	20.61277	0.301583	0.308048	0.330369	0.577280	0.297653	-0.278017	0.166626
	5	20.39401	0.314927	0.273917	0.411156	-0.094692	-0.135909	-0.120197	0.004483

ตารางแสดงตัวแปรโดยเรียงข้อมูลจากรายกลุ่มก่อนช่วงเวลา (ต่อ)

ปี	พื้นที่	Y1	Y2	Y3	Y4	X1	X2	X3	X4
2529	1	20.26191	0.308008	0.222774	0.469219	-1.183822	-1.325649	0.630167	0.700717
	2	20.94482	0.354092	0.408884	0.237023	1.213926	1.476409	-0.477394	0.736808
	3	20.41356	0.323736	0.273067	0.403197	0.085516	0.107880	-0.283966	0.003656
	4	20.62192	0.339122	0.333515	0.327363	0.294405	0.262115	-0.084525	0.043337
	5	20.46005	0.322561	0.292560	0.384878	-0.196156	-0.196079	0.113157	0.019239
2530	1	20.32883	0.330714	0.230442	0.438844	-1.356777	-1.525092	0.903894	0.920422
	2	21.18113	0.340429	0.472432	0.187139	1.644780	1.597159	-0.527476	1.352651
	3	20.08667	0.219608	0.221302	0.559091	-0.461850	-0.422302	-0.273674	0.106653
	4	20.49646	0.329167	0.299715	0.371118	0.028503	-0.207989	-0.050930	0.000406
	5	20.35604	0.333318	0.239615	0.427067	-0.663689	-0.238969	0.277042	0.220242
2531	1	20.29570	0.310144	0.236223	0.453634	-1.522784	-1.618993	1.061527	1.159436
	2	20.90835	0.301435	0.452737	0.245827	1.302315	1.107084	-0.500375	0.848012
	3	20.44221	0.306980	0.301211	0.391809	0.013902	-0.071030	-0.085605	9.66E-05
	4	20.43090	0.304699	0.299036	0.396265	-0.551139	-0.543096	0.460880	0.151877
	5	20.47979	0.340862	0.281782	0.377356	-0.546776	-0.372228	0.445980	0.149482
2532	1	20.59087	0.466642	0.195674	0.337684	-1.444732	-1.401777	1.090330	1.043625
	2	20.84490	0.306682	0.431389	0.261929	1.125948	1.057096	-0.435753	0.633879
	3	20.38290	0.303092	0.281159	0.415749	-0.197538	-0.111496	-0.002363	0.019511
	4	20.36947	0.314290	0.264341	0.421369	-0.887573	-0.784808	0.612560	0.393893
	5	20.57549	0.390867	0.266215	0.342918	-0.464140	-0.194591	0.464905	0.107713

ตารางแสดงตัวแปรโดยเรียงข้อมูลจากรายกลุ่มก่อนช่วงเวลา

ปี	พื้นที่	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
2525	1	0.284906	-0.318803	0.132026	-0.295468	0.165311	0.513860	1.068302	0.554442
	2	1.439779	-0.516443	0.944308	-0.677439	0.121497	-1.374269	-2.421938	-1.047669
	3	0.042049	-0.066812	0.030163	-0.095851	0.076149	-0.245613	-0.416815	-0.171202
	4	0.368957	-0.173083	0.190860	-0.179070	0.042002	-0.617835	-1.215012	-0.597177
	5	0.133956	-0.077754	0.035061	-0.040702	0.011813	-0.264806	-0.770670	-0.505864
2526	1	0.304984	-0.263228	0.155991	-0.269267	0.116201	0.558553	1.104578	0.546025
	2	1.280908	-0.481721	0.836033	-0.628827	0.118244	-1.293084	-2.283668	-0.990584
	3	-0.000503	0.004508	0.001247	-0.022366	0.100291	-0.049939	-0.039873	0.010066
	4	0.310964	-0.146316	0.170509	-0.160457	0.037750	-0.583967	-1.116469	-0.532502
	5	0.014603	0.008160	0.047375	0.052949	0.014795	0.307816	0.355256	0.047440

ตารางแสดงตัวแปรโดยเรียงข้อมูลจากรายกลุ่มก่อนช่วงเวลา (ต่อ)

ปี	พื้นที่	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
2527	1	0.959315	-0.325616	0.779913	-0.529444	0.089853	1.248930	2.017040	0.768110
	2	0.924734	-0.433854	0.537565	-0.504414	0.118327	-1.036885	-1.928724	-0.891839
	3	0.006980	0.067077	0.001075	0.020655	0.099252	0.046360	0.196913	0.150553
	4	0.369931	-0.160767	0.218053	-0.189525	0.041182	-0.660383	-1.220559	-0.560176
	5	0.018584	0.004596	0.011228	0.005554	0.000687	0.149851	0.273865	0.124014
2528	1	0.631874	-0.288449	0.462251	-0.422033	0.096328	0.961510	1.618678	0.657168
	2	1.093639	-0.455820	0.638803	-0.532496	0.110970	-1.130312	-2.097867	-0.967555
	3	0.027445	0.051733	0.025447	0.095933	0.090413	0.225598	0.347254	0.121656
	4	0.171829	-0.160494	0.044299	-0.082753	0.038647	-0.297653	-0.874933	-0.577280
	5	0.012869	0.011382	0.009236	0.016336	0.007224	0.135909	0.230601	0.094692
2529	1	1.569332	-0.746006	0.878673	-0.835380	0.198555	1.325649	2.509471	1.183822
	2	1.792251	-0.579521	1.089892	-0.704829	0.113953	-1.476409	-2.690335	-1.213926
	3	0.009225	-0.024284	0.005819	-0.030634	0.040318	-0.107880	-0.193396	-0.085516
	4	0.077168	-0.024885	0.034352	-0.022155	0.003572	-0.262115	-0.556520	-0.294405
	5	0.038462	-0.022196	0.019223	-0.022188	0.006402	0.196079	0.392235	0.196156
2530	1	2.069210	-1.226382	1.162953	-1.378521	0.408512	1.525092	2.881869	1.356777
	2	2.626975	-0.867582	1.275458	-0.842463	0.139115	-1.597159	-3.241939	-1.644780
	3	0.195040	0.126396	0.089169	0.115573	0.037449	0.422302	0.884152	0.461850
	4	-0.005928	-0.001452	0.021630	0.010593	0.001297	0.207989	0.179486	-0.028503
	5	0.158601	-0.183870	0.028553	-0.066204	0.038376	0.238969	0.902658	0.663689
2531	1	2.465377	-1.616476	1.310569	-1.718605	0.563420	1.618993	3.141777	1.522784
	2	1.441772	-0.651646	0.612818	-0.553957	0.125188	-1.107084	-2.409399	-1.302315
	3	-0.000987	-0.001190	0.002523	0.006081	0.003664	0.071030	0.057128	-0.013902
	4	0.299321	-0.254009	0.147477	-0.250302	0.106205	0.543096	1.094235	0.551139
	5	0.203525	-0.243851	0.069277	-0.166006	0.099449	0.372228	0.919004	0.546776
2532	1	2.025192	-1.575235	0.982490	-1.528400	0.594410	1.401777	2.846509	1.444732
	2	1.190235	-0.490635	0.558726	-0.460633	0.094940	-1.057096	-2.183044	-1.125948
	3	0.022025	0.000467	0.006216	0.000263	2.79E-06	0.111496	0.309034	0.197538
	4	0.696574	-0.543692	0.307962	-0.480742	0.187615	0.784808	1.672381	0.887573
	5	0.090317	-0.215781	0.018933	-0.090466	0.108068	0.194591	0.658731	0.464140

จะเห็นได้ว่าในแต่ละตัวแปรจะเรียงจากพื้นที่ 5 พื้นที่ก่อนช่วงเวลา 8 ปี ซึ่งจะง่ายต่อการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่เป็นพื้นที่ในแต่ละช่วงเวลา การคำนวณหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่เป็นพื้นที่ในแต่ละช่วงเวลาสามารถใช้คำสั่งกำหนดช่วงของข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ โดยใช้คำสั่ง SMPL ในข้อมูลชุดนี้มีพื้นที่ทั้งหมด 5 พื้นที่ ในช่วงเวลา 8 ปี ดังนั้นการคำนวณจะต้องแบ่งช่วงเวลาออกเป็น 8 ช่วงเวลา แล้วหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลพื้นที่ โดยใช้คำสั่ง GENR การประมวลผลสามารถใช้คำสั่งดังต่อไปนี้

```
SMPL  1  5
        GENR  YB1   =  @MEAN (Y1)
        GENR  YB2   = @MEAN (Y2)
        GENR  YB3   = @MEAN (Y3)
        GENR  YB4   = @MEAN (Y4)
        GENR  XB1   = @MEAN (X1)
        GENR  XB2   = @MEAN (X2)
        GENR  XB3   = @MEAN (X3)
        GENR  XB4   = @MEAN (X4)
        GENR  XB5   = @MEAN (X5)
        GENR  XB6   = @MEAN (X6)
        GENR  XB7   = @MEAN (X7)
        GENR  XB8   = @MEAN (X8)
        GENR  XB9   = @MEAN (X9)
        GENR  XB10  = @MEAN (X10)
        GENR  XB11  = @MEAN (X11)
        GENR  XB12  = @MEAN (X12)
```

วิธีการข้างต้นเป็นการคำนวณหาค่าเฉลี่ยของพื้นที่ทั้ง 5 พื้นที่ ในช่วงเวลาแรกเท่านั้น การคำนวณหาค่าเฉลี่ยของทั้ง 5 พื้นที่ในช่วงเวลาต่อไปมีลักษณะคล้ายกัน โดยใช้คำสั่ง SMPL กำหนดช่วงของข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณใหม่ ดังนี้

```
SMPL    6  10
SMPL   11  15
SMPL   16  20
SMPL   21  25
SMPL   26  30
SMPL   31  35
SMPL   36  40
```

ส่วนคำสั่งในการหาคำนวณค่าของ YB1, YB2, YB3, YB4, XB1, XB2, XB3, XB4, XB5, XB6, XB7, XB8, XB9, XB10, XB11, XB12 ในแต่ละช่วงของข้อมูล ใช้คำสั่ง GENR

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เหมือนเดิมตามที่แสดงไว้ตามข้างต้น ค่าเฉลี่ยของตัวแปรในแต่ละช่วงเวลาทั้งหมดสามารถแสดงได้ ดังนี้

ตารางแสดงค่าเฉลี่ยของตัวแปรในแต่ละช่วงเวลา

ปี	พื้นที่	YB1	YB2	YB3	YB4	XB1	XB2	XB3	XB4
2525	1	20.62035	0.333431	0.336069	0.330500	0.353494	0.397733	-0.150348	0.204685
	2	20.62035	0.333431	0.336069	0.330500	0.353494	0.397733	-0.150348	0.204685
	3	20.62035	0.333431	0.336069	0.330500	0.353494	0.397733	-0.150348	0.204685
	4	20.62035	0.333431	0.336069	0.330500	0.353494	0.397733	-0.150348	0.204685
	5	20.62035	0.333431	0.336069	0.330500	0.353494	0.397733	-0.150348	0.204685
2526	1	20.50161	0.314092	0.311483	0.374426	0.183911	0.212124	-0.179774	0.156531
	2	20.50161	0.314092	0.311483	0.374426	0.183911	0.212124	-0.179774	0.156531
	3	20.50161	0.314092	0.311483	0.374426	0.183911	0.212124	-0.179774	0.156531
	4	20.50161	0.314092	0.311483	0.374426	0.183911	0.212124	-0.179774	0.156531
	5	20.50161	0.314092	0.311483	0.374426	0.183911	0.212124	-0.179774	0.156531
2527	1	20.43639	0.293994	0.304929	0.401077	0.081868	0.050425	-0.166429	0.173721
	2	20.43639	0.293994	0.304929	0.401077	0.081868	0.050425	-0.166429	0.173721
	3	20.43639	0.293994	0.304929	0.401077	0.081868	0.050425	-0.166429	0.173721
	4	20.43639	0.293994	0.304929	0.401077	0.081868	0.050425	-0.166429	0.173721
	5	20.43639	0.293994	0.304929	0.401077	0.081868	0.050425	-0.166429	0.173721
2528	1	20.47561	0.306291	0.308521	0.385188	0.134264	0.020990	-0.171126	0.172505
	2	20.47561	0.306291	0.308521	0.385188	0.134264	0.020990	-0.171126	0.172505
	3	20.47561	0.306291	0.308521	0.385188	0.134264	0.020990	-0.171126	0.172505
	4	20.47561	0.306291	0.308521	0.385188	0.134264	0.020990	-0.171126	0.172505
	5	20.47561	0.306291	0.308521	0.385188	0.134264	0.020990	-0.171126	0.172505
2529	1	20.54045	0.329504	0.306160	0.364336	0.042774	0.064935	-0.020512	0.300752
	2	20.54045	0.329504	0.306160	0.364336	0.042774	0.064935	-0.020512	0.300752
	3	20.54045	0.329504	0.306160	0.364336	0.042774	0.064935	-0.020512	0.300752
	4	20.54045	0.329504	0.306160	0.364336	0.042774	0.064935	-0.020512	0.300752
	5	20.54045	0.329504	0.306160	0.364336	0.042774	0.064935	-0.020512	0.300752
2530	1	20.48983	0.310647	0.292701	0.396652	-0.161807	-0.159439	0.065771	0.520075
	2	20.48983	0.310647	0.292701	0.396652	-0.161807	-0.159439	0.065771	0.520075
	3	20.48983	0.310647	0.292701	0.396652	-0.161807	-0.159439	0.065771	0.520075
	4	20.48983	0.310647	0.292701	0.396652	-0.161807	-0.159439	0.065771	0.520075
	5	20.48983	0.310647	0.292701	0.396652	-0.161807	-0.159439	0.065771	0.520075

ตารางแสดงค่าเฉลี่ยของตัวแปรในแต่ละช่วงเวลา (ต่อ)

ปี	พื้นที่	YB1	YB2	YB3	YB4	XB1	XB2	XB3	XB4
2531	1	20.51139	0.312824	0.314198	0.372978	-0.260896	-0.299653	0.276481	0.461781
	2	20.51139	0.312824	0.314198	0.372978	-0.260896	-0.299653	0.276481	0.461781
	3	20.51139	0.312824	0.314198	0.372978	-0.260896	-0.299653	0.276481	0.461781
	4	20.51139	0.312824	0.314198	0.372978	-0.260896	-0.299653	0.276481	0.461781
	5	20.51139	0.312824	0.314198	0.372978	-0.260896	-0.299653	0.276481	0.461781
2532	1	20.55272	0.356315	0.287756	0.355930	-0.373607	-0.287115	0.345936	0.439724
	2	20.55272	0.356315	0.287756	0.355930	-0.373607	-0.287115	0.345936	0.439724
	3	20.55272	0.356315	0.287756	0.355930	-0.373607	-0.287115	0.345936	0.439724
	4	20.55272	0.356315	0.287756	0.355930	-0.373607	-0.287115	0.345936	0.439724
	5	20.55272	0.356315	0.287756	0.355930	-0.373607	-0.287115	0.345936	0.439724

ตารางแสดงค่าเฉลี่ยของตัวแปรในแต่ละช่วงเวลา

ปี	พื้นที่	XB5	XB6	XB7	XB8	XB9	XB10	XB11	XB12
2525	1	0.453929	-0.230579	0.266484	-0.257706	0.083354	-0.397733	-0.751227	-0.353494
	2	0.453929	-0.230579	0.266484	-0.257706	0.083354	-0.397733	-0.751227	-0.353494
	3	0.453929	-0.230579	0.266484	-0.257706	0.083354	-0.397733	-0.751227	-0.353494
	4	0.453929	-0.230579	0.266484	-0.257706	0.083354	-0.397733	-0.751227	-0.353494
	5	0.453929	-0.230579	0.266484	-0.257706	0.083354	-0.397733	-0.751227	-0.353494
2526	1	0.382191	-0.175719	0.242231	-0.205594	0.077456	-0.212124	-0.396035	-0.183911
	2	0.382191	-0.175719	0.242231	-0.205594	0.077456	-0.212124	-0.396035	-0.183911
	3	0.382191	-0.175719	0.242231	-0.205594	0.077456	-0.212124	-0.396035	-0.183911
	4	0.382191	-0.175719	0.242231	-0.205594	0.077456	-0.212124	-0.396035	-0.183911
	5	0.382191	-0.175719	0.242231	-0.205594	0.077456	-0.212124	-0.396035	-0.183911
2527	1	0.455909	-0.169713	0.309567	-0.239435	0.069860	-0.050425	-0.132293	-0.081868
	2	0.455909	-0.169713	0.309567	-0.239435	0.069860	-0.050425	-0.132293	-0.081868
	3	0.455909	-0.169713	0.309567	-0.239435	0.069860	-0.050425	-0.132293	-0.081868
	4	0.455909	-0.169713	0.309567	-0.239435	0.069860	-0.050425	-0.132293	-0.081868
	5	0.455909	-0.169713	0.309567	-0.239435	0.069860	-0.050425	-0.132293	-0.081868
2528	1	0.387531	-0.168330	0.236007	-0.185002	0.068716	-0.020990	-0.155253	-0.134264
	2	0.387531	-0.168330	0.236007	-0.185002	0.068716	-0.020990	-0.155253	-0.134264
	3	0.387531	-0.168330	0.236007	-0.185002	0.068716	-0.020990	-0.155253	-0.134264
	4	0.387531	-0.168330	0.236007	-0.185002	0.068716	-0.020990	-0.155253	-0.134264
	5	0.387531	-0.168330	0.236007	-0.185002	0.068716	-0.020990	-0.155253	-0.134264

ตารางแสดงค่าเฉลี่ยของตัวแปรในแต่ละช่วงเวลา (ต่อ)

ปี	พื้นที่	XB5	XB6	XB7	XB8	XB9	XB10	XB11	XB12
2529	1	0.697288	-0.279378	0.405592	-0.323037	0.072560	-0.064935	-0.107709	-0.042774
	2	0.697288	-0.279378	0.405592	-0.323037	0.072560	-0.064935	-0.107709	-0.042774
	3	0.697288	-0.279378	0.405592	-0.323037	0.072560	-0.064935	-0.107709	-0.042774
	4	0.697288	-0.279378	0.405592	-0.323037	0.072560	-0.064935	-0.107709	-0.042774
	5	0.697288	-0.279378	0.405592	-0.323037	0.072560	-0.064935	-0.107709	-0.042774
2530	1	1.008780	-0.430578	0.515553	-0.432205	0.124950	0.159439	0.321245	0.161807
	2	1.008780	-0.430578	0.515553	-0.432205	0.124950	0.159439	0.321245	0.161807
	3	1.008780	-0.430578	0.515553	-0.432205	0.124950	0.159439	0.321245	0.161807
	4	1.008780	-0.430578	0.515553	-0.432205	0.124950	0.159439	0.321245	0.161807
	5	1.008780	-0.430578	0.515553	-0.432205	0.124950	0.159439	0.321245	0.161807
2531	1	0.881802	-0.553434	0.428533	-0.536558	0.179585	0.299653	0.560549	0.260896
	2	0.881802	-0.553434	0.428533	-0.536558	0.179585	0.299653	0.560549	0.260896
	3	0.881802	-0.553434	0.428533	-0.536558	0.179585	0.299653	0.560549	0.260896
	4	0.881802	-0.553434	0.428533	-0.536558	0.179585	0.299653	0.560549	0.260896
	5	0.881802	-0.553434	0.428533	-0.536558	0.179585	0.299653	0.560549	0.260896
2532	1	0.804869	-0.564975	0.374865	-0.511995	0.197007	0.287115	0.660722	0.373607
	2	0.804869	-0.564975	0.374865	-0.511995	0.197007	0.287115	0.660722	0.373607
	3	0.804869	-0.564975	0.374865	-0.511995	0.197007	0.287115	0.660722	0.373607
	4	0.804869	-0.564975	0.374865	-0.511995	0.197007	0.287115	0.660722	0.373607
	5	0.804869	-0.564975	0.374865	-0.511995	0.197007	0.287115	0.660722	0.373607

เมื่อได้ค่าเฉลี่ยทั้งหมดที่แสดงไว้ข้างต้นแล้ว นำข้อมูลมาหักด้วยค่าเฉลี่ย โดยใช้คำสั่ง GENR ในข้อมูลทั้งหมดกำหนดช่วงข้อมูลทั้งหมด โดยใช้คำสั่ง SMPL 1 40 แล้วสามารถคำนวณ โดยใช้คำสั่ง ดังนี้

GENR YH1 = Y1 – YB1

GENR YH2 = Y2 – YB2

GENR YH3 = Y3 – YB3

GENR YH4 = Y4 – YB4

GENR XH1 = X1 – XB1

GENR XH2 = X2 – XB2

GENR XH3 = X3 – XB3

GENR XH4 = X4 – XB4

GENR XH5 = X5 – XB5

GENR XH6 = X6 – XB6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

GENR XH7 = X7 – XB7

GENR XH8 = X8 – XB8

GENR XH9 = X9 – XB9

GENR XH10 = X10 – XB10

GENR XH11 = X11 – XB11

GENR XH12 = X12 – XB12

ผลการคำนวณ สามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางแสดงตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองที่ 2

ปี	พื้นที่	YH1	YH2	YH3	YH4	XH1	XH2	XH3	XH4
2525	1	0.003529	0.064403	-0.060622	-0.003781	-0.907936	-0.911593	0.725345	-0.050982
	2	0.155859	-0.017505	0.067452	-0.049947	0.694175	0.976536	-0.342597	0.344121
	3	-0.225538	-0.016810	-0.063512	0.080321	-0.182292	-0.152120	-0.239905	-0.190029
	4	0.032564	-0.007228	0.020362	-0.013134	0.243683	0.220102	-0.139487	-0.026374
	5	0.033590	-0.022859	0.036318	-0.013459	0.152370	-0.132927	-0.003358	-0.076735
2526	1	0.045956	0.060076	-0.038280	-0.021797	-0.729936	-0.770677	0.661854	-0.007459
	2	0.231272	-0.007736	0.089182	-0.081447	0.806673	1.080960	-0.306526	0.334097
	3	-0.241821	-0.029983	-0.065809	0.095791	-0.193977	-0.162185	-0.268089	-0.156480
	4	0.093958	-0.009396	0.047720	-0.038324	0.348591	0.371843	-0.094997	-0.014752
	5	-0.129360	-0.012961	-0.032815	0.045775	-0.231351	-0.519940	0.007758	-0.155406
2527	1	-0.079113	0.029775	-0.055233	0.025458	-0.849977	-1.299355	0.590347	0.121275
	2	0.201405	-0.015331	0.094204	-0.078873	0.809971	0.986460	-0.320042	0.223967
	3	-0.290075	-0.060393	-0.065247	0.125640	-0.232421	-0.096785	-0.279108	-0.162388
	4	0.203238	0.035321	0.044142	-0.079463	0.478308	0.609958	-0.120564	-0.016823
	5	-0.035454	0.010628	-0.017865	0.007238	-0.205882	-0.200276	0.129368	-0.166031
2528	1	-0.003344	0.061055	-0.056072	-0.004983	-0.791432	-0.982500	0.610053	0.043430
	2	0.233141	-0.013671	0.098726	-0.085055	0.833291	1.109322	-0.299979	0.295576
	3	-0.285355	-0.051313	-0.067575	0.118887	-0.255920	-0.246588	-0.254111	-0.165105
	4	0.137161	-0.004708	0.059527	-0.054819	0.443016	0.276663	-0.106891	-0.005879
	5	-0.081600	0.008636	-0.034604	0.025968	-0.228956	-0.156899	0.050929	-0.168022
2529	1	-0.278540	-0.021496	-0.083386	0.104883	-1.226596	-1.390584	0.650679	0.399966
	2	0.404371	0.024588	0.102724	-0.127313	1.171152	1.411474	-0.456882	0.436057
	3	-0.126896	-0.005768	-0.033093	0.038861	0.042742	0.042945	-0.263454	-0.297095
	4	0.081463	0.009618	0.027355	-0.036973	0.251631	0.197180	-0.064013	-0.257414
	5	-0.080402	-0.006943	-0.013600	0.020542	-0.238930	-0.261014	0.133669	-0.281513

ตารางแสดงตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองที่ 2 (ต่อ)

ปี	พื้นที่	YH1	YH2	YH3	YH4	XH1	XH2	XH3	XH4
2530	1	-0.160994	0.020067	-0.062259	0.042192	-1.194970	-1.365653	0.838123	0.400347
	2	0.691303	0.029782	0.179731	-0.209513	1.806587	1.756598	-0.593247	0.832576
	3	-0.403156	-0.091039	-0.071399	0.162439	-0.300043	-0.262863	-0.339445	-0.413422
	4	0.006634	0.018520	0.007014	-0.025534	0.190310	-0.048550	-0.116701	-0.519668
	5	-0.133787	0.022671	-0.053086	0.030415	-0.501882	-0.079530	0.211271	-0.299833
2531	1	-0.215693	-0.002680	-0.077975	0.080656	-1.261888	-1.319340	0.785046	0.697655
	2	0.396961	-0.011389	0.138539	-0.127151	1.563211	1.406737	-0.776856	0.386231
	3	-0.069183	-0.005844	-0.012987	0.018831	0.274798	0.228623	-0.362086	-0.461684
	4	-0.080490	-0.008125	-0.015162	0.023287	-0.290243	-0.243443	0.184399	-0.309904
	5	-0.031597	0.028038	-0.032416	0.004378	-0.285880	-0.072575	0.169499	-0.312299
2532	1	0.038143	0.110327	-0.092082	-0.018246	-1.071125	-1.114662	0.744394	0.603901
	2	0.292177	-0.049633	0.143633	-0.094001	1.499555	1.344211	-0.781689	0.194155
	3	-0.169827	-0.053223	-0.006597	0.059819	0.176069	0.175619	-0.348299	-0.420214
	4	-0.183256	-0.042025	-0.023415	0.065439	-0.513966	-0.497693	0.266624	-0.045831
	5	0.022760	0.034552	-0.021541	-0.013012	-0.090533	0.092524	0.118969	-0.332011

ตารางแสดงตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองที่ 2

ปี	พื้นที่	XH5	XH6	XH7	XH8	XH9	XH10	XH11	XH12
2525	1	-0.169024	-0.088224	-0.134457	-0.037762	0.081956	0.911593	1.819529	0.907936
	2	0.985850	-0.285864	0.677824	-0.419733	0.038143	-0.976536	-1.670711	-0.694175
	3	-0.411880	0.163767	-0.236321	0.161855	-0.007206	0.152120	0.334412	0.182292
	4	-0.084972	0.057496	-0.075623	0.078636	-0.041352	-0.220102	-0.463786	-0.243683
	5	-0.319973	0.152825	-0.231422	0.217004	-0.071542	0.132927	-0.019443	-0.152370
2526	1	-0.077207	-0.087509	-0.086240	-0.063674	0.038745	0.770677	1.500613	0.729936
	2	0.898717	-0.306002	0.593802	-0.423233	0.040788	-1.080960	-1.887633	-0.806673
	3	-0.382694	0.180227	-0.240984	0.183228	0.022835	0.162185	0.356162	0.193977
	4	-0.071228	0.029403	-0.071722	0.045136	-0.039706	-0.371843	-0.720434	-0.348591
	5	-0.367588	0.183880	-0.194856	0.258543	-0.062661	0.519940	0.751291	0.231351
2527	1	0.503407	-0.155903	0.470346	-0.290009	0.019993	1.299355	2.149333	0.849977
	2	0.468826	-0.264141	0.227999	-0.264979	0.048467	-0.986460	-1.796431	-0.809971
	3	-0.448929	0.236790	-0.308492	0.260090	0.029391	0.096785	0.329206	0.232421
	4	-0.085978	0.008946	-0.091514	0.049910	-0.028678	-0.609958	-1.038266	-0.478308
	5	-0.437325	0.174309	-0.298339	0.244989	-0.069173	0.200276	0.406158	0.205882

ตารางแสดงตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองที่ 2 (ต่อ)

ปี	พื้นที่	XH5	XH6	XH7	XH8	XH9	XH10	XH11	XH12
2528	1	0.244342	-0.120119	0.226244	-0.237030	0.027612	0.982500	1.773931	0.791432
	2	0.706108	-0.287490	0.402796	-0.347493	0.042254	-1.109322	-1.942614	-0.833291
	3	-0.360086	0.220062	-0.210560	0.280935	0.021697	0.246588	0.502507	0.255920
	4	-0.215702	0.007836	-0.191708	0.102250	-0.030070	-0.276663	-0.719680	-0.443016
	5	-0.374662	0.179711	-0.226771	0.201338	-0.061493	0.156899	0.385854	0.228956
2529	1	0.872045	-0.466627	0.473081	-0.512343	0.125995	1.390584	2.617180	1.226596
	2	1.094963	-0.300143	0.684300	-0.381792	0.041392	-1.411474	-2.582626	-1.171152
	3	-0.688062	0.255095	-0.399773	0.292403	-0.032242	-0.042945	-0.085687	-0.042742
	4	-0.620120	0.254494	-0.371240	0.300882	-0.068988	-0.197180	-0.448811	-0.251631
	5	-0.658826	0.257182	-0.386368	0.300850	-0.066158	0.261014	0.499944	0.238930
2530	1	1.060430	-0.795805	0.647400	-0.946317	0.283562	1.365653	2.560624	1.194970
	2	1.618196	-0.437004	0.759906	-0.410258	0.014166	-1.756598	-3.563184	-1.806587
	3	-0.813739	0.556974	-0.426383	0.547778	-0.087501	0.262863	0.562907	0.300043
	4	-1.014708	0.429126	-0.493923	0.442797	-0.123653	0.048550	-0.141759	-0.190310
	5	-0.850178	0.246708	-0.487000	0.366000	-0.086574	0.079530	0.581413	0.501882
2531	1	1.583575	-1.063042	0.882037	-1.182047	0.383835	1.319340	2.581228	1.261888
	2	0.559970	-0.098211	0.184285	-0.017399	-0.054398	-1.406737	-2.969948	-1.563211
	3	-0.882789	0.552244	-0.426010	0.542638	-0.175921	-0.228623	-0.503421	-0.274798
	4	-0.582480	0.299426	-0.281056	0.286256	-0.073380	0.243443	0.533686	0.290243
	5	-0.678276	0.309583	-0.359256	0.370552	-0.080136	0.072575	0.358455	0.285880
2532	1	1.220324	-1.010260	0.607624	-1.016404	0.397403	1.114662	2.185787	1.071125
	2	0.385366	0.074340	0.183861	0.051363	-0.102067	-1.344211	-2.843766	-1.499555
	3	-0.782844	0.565442	-0.368649	0.512259	-0.197004	-0.175619	-0.351688	-0.176069
	4	-0.108294	0.021284	-0.066903	0.031254	-0.009392	0.497693	1.011659	0.513966
	5	-0.714551	0.349194	-0.355932	0.421529	-0.088939	-0.092524	-0.001991	0.090533

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อได้ตัวแปร 16 ตัวที่ได้จากการคำนวณที่อธิบายมาข้างต้นแล้วนำมาประมาณค่าแบบจำลองที่ 2 ด้วยวิธี Seemingly Unrelated Regression โดยจะต้องสร้าง model ก่อนจากคำสั่ง EDIT ตามด้วยชื่อ file แล้วเขียน model ใน file ที่สร้างขึ้น การประมาณค่าแบบจำลองที่ 2 นี้ใช้ชื่อ file ว่า WITHINSU.CO สามารถเขียน model ได้ดังนี้

EDIT A:\ WITHINSU.CO

YH1 = C(2)*XH1 + C(3)*XH2 + C(4)*XH3 + C(5)*XH4
+ C(6)*XH5 + C(7)*XH6 + C(8)*XH7 + C(9)*XH8 + C(10)*XH9

YH2 = C(8)*XH2 + C(6)*XH1 + C(9)*XH3

YH3 = C(5)*XH1 + C(6)*XH2 + C(7)*XH3

การประมาณค่าแบบจำลองที่ 2 ด้วยวิธี Seemingly Unrelated Regression สามารถใช้คำสั่ง SYS แล้วตามด้วยชื่อ file ที่เขียน model ไว้ แล้วเลือกรายการชื่อ Seemingly Unrelated Regression (SUR) จะได้ผลลัพธ์ ดังตารางแสดงผลการประมาณค่าในแบบจำลองที่ 2 ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงผลการประมาณค่าในแบบจำลองที่ 2

System: WITHINSU.CO
Estimation Method: Seemingly Unrelated Regression
Sample: 1 40

	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C(2)	0.463482	0.019122	24.23765	0.0000
C(3)	0.062955	0.022738	2.768690	0.0066
C(4)	0.615915	0.025793	23.87944	0.0000
C(5)	0.171089	0.009813	17.43559	0.0000
C(6)	-0.020309	0.009750	-2.082969	0.0396
C(7)	0.123363	0.008495	14.52188	0.0000
C(8)	0.059007	0.014597	4.042299	0.0001
C(9)	0.107975	0.016346	6.605428	0.0000
C(10)	0.388253	0.028329	13.70521	0.0000

Determinant residual covariance 6.07E-13

Equation: YH1= C(2)*XH1 + C(3)*XH2 + C(4)*XH3 + C(5)*XH4 + C(6)*XH5 + C(7)*XH6 + C(8)*XH7 + C(9)*XH8 + C(10)*XH9
Observations: 40

R-squared	0.971745	Mean dependent var	9.54E-08
Adjusted R-squared	0.964453	S.D. dependent var	0.219120
S.E. of regression	0.041313	Sum squared resid	0.052909
Durbin-Watson stat	2.421610		

Equation: YH2= C(8)*XH2 + C(6)*XH1 + C(9)*XH3
Observations: 40

R-squared	0.536365	Mean dependent var	-1.86E-09
Adjusted R-squared	0.511303	S.D. dependent var	0.037905
S.E. of regression	0.026499	Sum squared resid	0.025980
Durbin-Watson stat	2.481980		

Equation: YH3= C(5)*XH1 + C(6)*XH2 + C(7)*XH3
Observations: 40

R-squared	0.972566	Mean dependent var	-1.12E-09
Adjusted R-squared	0.971083	S.D. dependent var	0.070221
S.E. of regression	0.011941	Sum squared resid	0.005276
Durbin-Watson stat	2.636415		

ขั้นตอนการคำนวณแบบจำลองที่ 3

การคำนวณในแบบจำลองที่ 3 ใช้ Software TSP ในการประมวลผลแบบจำลองตามวิธีการคำนวณที่ได้อธิบายไว้ในส่วนที่ 3.2.3 ซึ่งจะนำตัวแปรทั้ง 16 ตัวที่หักด้วยค่าเฉลี่ยรายกลุ่มในแบบจำลองที่ 2 มาประมาณค่าทีละสมการด้วยวิธี Ordinary Least Squares (OLS) เพื่อหาเมตริกของตัวคลาดเคลื่อนขนาด 40×4 ขั้นแรกจะต้องสร้าง model ก่อนจากคำสั่ง EDIT ตามด้วยชื่อ file แล้วเขียน model การเขียน model เพื่อหาค่าประมาณของเมตริกของตัวคลาดเคลื่อน ขนาด 40×4 นี้ ใช้ชื่อ file ว่า WITHIN.CO สามารถเขียน model ได้ดังนี้

```
EDIT  A:\ WITHIN.CO
        YH1  =  C(2)*XH1 + C(3)*XH2 + C(4)*XH3 + C(5)*XH4 + C(6)*XH5
                + C(7)*XH6 + C(8)*XH7 + C(9)*XH8 + C(10)*XH9
        YH2  =  C(8)*XH2 + C(6)*XH1 + C(9)*XH3
        YH3  =  C(5)*XH1 + C(6)*XH2 + C(7)*XH3
        YH4  =  C(8)*XH10 + C(6)*XH11 + C(5)*XH12 - (C(9) + C(7))*XH3
```

แล้วทำการประมาณค่าแบบจำลองนี้ ด้วยวิธี OLS สามารถใช้คำสั่ง SYS แล้วตามด้วยชื่อ file ที่เขียน model ไว้ ดังนี้

```
SYS  WITHIN.CO
เลือกรายการ Ordinary Least Squares (OLS)
```

จะได้ผลลัพธ์ดังตารางแสดงผลการประมาณค่า file WITHIN.CO ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงผลการประมาณค่า file WITHIN.CO โดยวิธี OLS

System: WITHIN. CO
Estimation Method: Least Squares
Sample: 1 40

	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C(2)	0.540864	44.55077	0.012140	0.9903
C(3)	0.017192	40.00733	0.000430	0.9997
C(4)	0.674761	39.74912	0.016975	0.9865
C(5)	0.140840	34.17258	0.004121	0.9967
C(6)	0.007079	28.80230	0.000246	0.9998
C(7)	0.119800	27.24365	0.004397	0.9965
C(8)	0.042692	28.85906	0.001479	0.9988
C(9)	0.133921	26.46664	0.005060	0.9960
C(10)	0.410688	86.48492	0.004749	0.9962

Determinant residual covariance 4.01E-25

Equation: YH1= C(2)*XH1 + C(3)*XH2 + C(4)*XH3 + C(5)*XH4 + C(6)*XH5 + C(7)*XH6 + C(8)*XH7 + C(9)*XH8 + C(10)*XH9
Observations: 40

R-squared	0.975728	Mean dependent var	9.54E-08
Adjusted R-squared	0.969464	S.D. dependent var	0.219120
S.E. of regression	0.038290	Sum squared resid	0.045451
Durbin-Watson stat	2.421722		

Equation: YH2= C(8)*XH2 + C(6)*XH1 + C(9)*XH3
Observations: 40

R-squared	0.588965	Mean dependent var	-1.86E-09
Adjusted R-squared	0.566747	S.D. dependent var	0.037905
S.E. of regression	0.024950	Sum squared resid	0.023033
Durbin-Watson stat	2.492674		

Equation: YH3= C(5)*XH1 + C(6)*XH2 + C(7)*XH3
Observations: 40

R-squared	0.972362	Mean dependent var	-1.12E-09
Adjusted R-squared	0.970868	S.D. dependent var	0.070221
S.E. of regression	0.011985	Sum squared resid	0.005315
Durbin-Watson stat	2.468074		

Equation: YH4= C(8)*XH10 + C(6)*XH11 + C(5)*XH12 - (C(9)+C(7))*XH3
Observations: 40

R-squared	0.958968	Mean dependent var	-1.86E-09
Adjusted R-squared	0.954279	S.D. dependent var	0.076492
S.E. of regression	0.016356	Sum squared resid	0.009363
Durbin-Watson stat	2.240252		

จะได้เมตริกของตัวคลาดเคลื่อน(เมตริก $\hat{\Pi}$) ที่ใช้ในการประมวลผลในแบบจำลองที่ 3 ดังนี้

0.016921	0.012609	-0.013191	0.000583
-0.014803	-0.018228	0.003815	0.014414
0.038983	0.023103	-0.008020	-0.015083
-0.001791	0.000330	0.001194	-0.001525
-0.039306	-0.017813	0.016202	0.001612
0.015786	0.009509	-0.009310	-0.000199
-0.018960	-0.018544	0.004640	0.013904
0.026307	0.014217	-0.005224	-0.008993
-0.024492	-0.015016	0.007373	0.007644
0.001363	0.009835	0.002520	-0.012355
0.013186	0.012204	0.002952	-0.015156
-0.035058	-0.020318	0.011485	0.008833
-0.010423	-0.017237	0.001609	0.015628
0.026310	0.022041	-0.013097	-0.008944
0.005985	0.003310	-0.002949	-0.000360
0.047254	0.026903	-0.010736	-0.016167
-0.034412	-0.026755	0.009449	0.017306
-0.009339	-0.004943	0.000656	0.004286
-0.026824	-0.005340	0.007979	-0.002639
0.023326	0.010135	-0.007349	-0.002786
-0.040194	-0.040586	0.021260	0.019327
0.026665	0.017225	-0.017478	0.000252
0.034319	0.027378	-0.007855	-0.019523
-0.000789	0.007992	-0.001812	-0.006180
-0.020005	-0.012009	0.005885	0.006124
-0.042648	-0.025414	0.015301	0.010113
0.024606	0.021449	-0.016073	-0.005376
-0.029269	-0.032234	0.013385	0.018850
0.024815	0.034874	-0.005465	-0.029409
0.022495	0.001325	-0.007148	0.005823
-0.059325	-0.042556	0.015041	0.027517
0.021692	0.021526	0.001486	-0.023013
0.045458	0.030941	-0.009930	-0.021011
-0.028050	-0.020372	0.005348	0.015024
0.020223	0.010461	-0.011945	0.001484
0.108657	0.065807	-0.022512	-0.043295
-0.026324	-0.012950	0.016567	-0.003617
-0.008029	-0.015322	0.009089	0.006233
-0.069422	-0.052845	0.020554	0.032291
-0.004885	0.015311	-0.023697	0.008387

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อได้เมตริกของตัวคลาดเคลื่อนที่ใช้ในการประมวลผลในแบบจำลองที่ 3 ขั้นตอนต่อไปคือ นำเมตริกของตัวคลาดเคลื่อนที่ได้มาหาค่าประมาณของเมตริก Σ_ε และ Σ_λ ในสมการที่ (2.39) และสมการที่ (2.40) โดยคำนวณร่วมกับเมตริก Q และเมตริก B ที่มีขนาด 40 × 40 การคำนวณค่าเมตริกดังกล่าวใช้ Software Microsoft Excel 5.0 ในการเขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณให้ได้ผลลัพธ์ เป็นตัวประมาณค่าของเมตริก Σ_ε และ Σ_λ พิจารณาจากสมการที่ (2.39) และ สมการที่ (2.40) ดังนี้

$$\hat{\Sigma}_\varepsilon = \frac{1}{(N-1)(T-1)}\hat{\tilde{u}}' Q \hat{\tilde{u}}$$

$$\hat{\Sigma}_\lambda = \frac{1}{N}\left[\frac{1}{(T-1)}\hat{\tilde{u}}'\frac{B}{N}\hat{\tilde{u}} - \hat{\Sigma}_\varepsilon\right]$$

โดยที่ $Q = I_{NT} - \frac{A}{T}$; $A = I_N \otimes e_T e_T'$

ขั้นตอนการประมวลผลหาค่าประมาณของเมตริก Σ_ε และ Σ_λ ใน Microsoft Excel ทำได้โดย ขั้นแรกในการหาค่าของเมตริก Q กำหนดแต่ละ cell ของ Microsoft Excel ให้เป็นเมตริก โดยใส่ตัวเลขในแต่ละ cell เริ่มจาก cell ที่ A1ให้เป็นเมตริก I_{NT} ขนาด 40 × 40 ก่อน ดังรูป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AN	AM
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

จากนั้นกำหนดแต่ละ cell ให้เป็นเมตริก A โดยใส่ตัวเลขในแต่ละ cell โดยเริ่มจาก cell ที่ AO1ให้เป็นเมตริก A ขนาด 40×40 ดังรูป

	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BS	BY	BZ	CA	CB
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

คำนวณค่าของเมตริก $A_{/T}$ โดยใส่สูตรในแต่ละ cell ให้เท่ากับเมตริก $A_{/T}$ การคำนวณนี้กำหนดใช้ cell ที่ CC1 ใส่สูตร "= A01/8" แล้วทำให้เป็นเมตริกขนาด 40 × 40 โดยเลื่อนแถบ active cell ให้คลุม cell ในขนาด 40 × 40 ใช้คำสั่ง Shift กับเครื่องหมายลูกศรต่าง ๆ สามารถเลื่อนแถบ active cell คลุม cell ขนาด 40 × 40 จากนั้นใช้คำสั่ง Edit เลือกรายการ Fill ตามด้วยรายการ Right แล้วใช้คำสั่ง Edit เลือกรายการ Fill ตามด้วยรายการ Down การใช้คำสั่งนี้เป็นการทำให้สูตรที่ใส่ไว้ใน cell ที่ CC1 กระจายตาม cell ที่กำหนดให้ในทุก cell ที่กำหนดขนาดไว้ 40 × 40 จะได้ค่าของเมตริก $A_{/T}$ ขนาด 40 × 40 ตามต้องการ ดังรูป

	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP
1	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125

การคำนวณค่าของเมตริก Q ซึ่งเท่ากับ $I_{NT} - (A_{/T})$ เป็นขั้นตอนต่อไป โดยการคำนวณนี้กำหนดใช้ cell ที่ DQ1 ใส่สูตร "=A1 – CC1" แล้วทำให้เป็นเมตริกขนาด 40 × 40 โดยเลื่อนแถบ active cell ให้คลุม cell ในขนาด 40 × 40 ใช้คำสั่ง Shift กับเครื่องหมายลูกศรต่าง ๆ สามารถเลื่อนแถบ active cell ให้คลุม cell ขนาด 40 × 40 จากนั้นใช้คำสั่ง Edit เลือกรายการ Fill ตามด้วยรายการ Right แล้วใช้คำสั่ง Edit เลือกรายการ Fill ตามด้วยรายการ Down การใช้คำสั่งนี้เป็นการทำให้สูตรที่ใส่ไว้ใน cell ที่ DQ1 กระจายตาม cell ที่กำหนดให้ในทุก cell ที่กำหนดขนาดไว้ 40 × 40 ซึ่งจะได้ค่าของเมตริก Q ขนาด 40 × 40 ดังรูป

	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD
1	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13	-0.13
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13	-0.13
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875	-0.13
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.875

เมื่อได้เมตริก Q แล้วนำเมตริก $\hat{u}$ ที่ได้จากการคำนวณใน Software TSP จาก file WITHIN.CO มาใส่ใน Microsoft Excel โดยใส่ตัวเลขในแต่ละ cell ให้เป็นเมตริกขนาด 40×4 กำหนดให้เริ่มใส่ cell ที่ FE1 แล้วใส่ข้อมูลให้เป็นเมตริกขนาด 40×4 ดังรูป

	FE	FF	FG	FH
1	0.016921	0.012609	-0.013191	0.000583
2	-0.014803	-0.018226	0.003815	0.014414
3	0.038983	0.023103	-0.00802	-0.015083
4	-0.001791	0.00033	0.001194	-0.001525
5	-0.039306	-0.017813	0.016202	0.001612
6	0.015786	0.009509	-0.00931	-0.000199
7	-0.01896	-0.018544	0.00464	0.013904
8	0.026307	0.014217	-0.005224	-0.008993
9	-0.024492	-0.015016	0.007373	0.007644
10	0.001363	0.009835	0.00252	-0.012355
11	0.013186	0.012204	0.002952	-0.015156
12	-0.035058	-0.020318	0.011485	0.006833
13	-0.010423	-0.017237	0.001609	0.015628
14	0.02631	0.022041	-0.013097	-0.008944
15	0.005985	0.00331	-0.002949	-0.00036
16	0.047254	0.026903	-0.010736	-0.016167
17	-0.034412	-0.026755	0.009449	0.017306
18	-0.009339	-0.004943	0.000656	0.004286
19	-0.026824	-0.00534	0.007979	-0.002639
20	0.023926	0.010135	-0.007349	-0.002786
21	-0.040194	-0.040585	0.02126	0.019327
22	0.026665	0.017225	-0.017478	0.000252
23	0.034319	0.027378	-0.007855	-0.019523
24	-0.000789	0.007992	-0.001812	-0.00618
25	-0.020005	-0.012009	0.005885	0.006124
26	-0.042648	-0.025414	0.015301	0.010113
27	0.024606	0.021449	-0.016073	-0.005376
28	-0.029269	-0.032234	0.013385	0.01885
29	0.024815	0.034874	-0.005465	-0.029409
30	0.022495	0.001325	-0.007148	0.005823
31	-0.059325	-0.042556	0.015041	0.027517
32	0.021692	0.021526	0.001486	-0.023013
33	0.045458	0.030941	-0.00993	-0.021011
34	-0.02805	-0.020372	0.005348	0.015024
35	0.020223	0.010461	-0.011945	0.001484
36	0.108657	0.065807	-0.022512	-0.043295
37	-0.026324	-0.01295	0.016567	-0.003617
38	-0.008029	-0.015322	0.009089	0.006233
39	-0.039422	-0.052845	0.020554	0.032291
40	-0.004885	0.015311	-0.023697	0.008387

ในการคำนวณหาเมตริก $\hat{\varepsilon}'$ โดยใช้เมตริก $\hat{\varepsilon}$ สามารถทำได้โดยเลื่อนแถบ active cell ให้คลุม cell ขนาด 40 × 4 จากนั้นใช้คำสั่ง Edit เลือกรายการ Copy เลื่อน active cell ไม่ไว้ cell ที่ FI1 แล้วใช้คำสั่ง Edit เลือกรายการ Paste Special แล้วเลือกรายการ transpose จะได้เมตริกขนาด 4 × 40 ดังรูป

	FI	FJ	FK	...	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	...	GR	GS	GT	GU	GV
1	0.016921	-0.014803	0.038983	...	0.047254	-0.034412	-0.009339	-0.026824	0.023326	-0.040194	...	0.108657	-0.026324	-0.008029	-0.069422	-0.004885
2	0.012609	-0.018228	0.023103	...	0.026903	-0.026755	-0.004943	-0.00534	0.010135	-0.040586	...	0.065807	-0.01295	-0.015322	-0.052845	0.015311
3	-0.013191	0.003815	-0.00802	...	-0.010736	0.009449	0.000656	0.007979	-0.007349	0.02126	...	-0.022512	0.016567	0.009089	0.020554	-0.023697
4	0.000583	0.014414	-0.015083	...	-0.016167	0.017306	0.004286	-0.002639	-0.002786	0.019327	...	-0.043295	-0.003617	0.006233	0.032291	0.008387

เมื่อได้เมตริก $\hat{\varepsilon}'$ แล้วนำมาคูณกับเมตริก Q ผลคูณจะได้เมตริกขนาด 4 × 40 วิธีการคำนวณการคูณเมตริกทำได้ โดยกำหนด cell ผลลัพธ์ของการคูณเมตริก ซึ่ง cell ที่กำหนดจะต้องมีขนาดเท่ากับผลคูณเมตริก การคำนวณนี้จะเท่ากับ 4 × 40 (เลื่อนแถบ active cell ให้คลุม cell ขนาด 4 × 40) การคำนวณนี้กำหนดใช้ cell ที่ GW1

ใส่สูตร " MMULT (FI1 : GV4 , DQ1 : FD40)" คำว่า MMULT คือคำสั่งในการคูณเมตริก FI1 : GV4 คือ เมตริกที่เป็นตัวตั้ง DQ1 : FD40 คือเมตริกที่เป็นตัวคูณ พอใส่สูตรเสร็จก็กดปุ่ม Shift , Ctrl และ Enter พร้อมกัน จะทำให้ได้ผลลัพธ์ของการคูณระหว่างเมตริก $\hat{\varepsilon}'$ กับเมตริก Q ตามต้องการ ดังรูป

	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	...	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	...	II	IJ
1	0.0140289	-0.017695	0.0360909	-0.004683	-0.042198	0.0128939	...	-0.022064	0.0320199	0.0296999	-0.05212	0.0288969	0.0407545	...	-0.074126	-0.009589
2	0.0119611	-0.018876	0.0224551	-0.000318	-0.018461	0.0088611	...	-0.028104	0.0390039	0.0054549	-0.038426	0.0256559	0.0283121	...	-0.055474	0.0126821
3	-0.011954	0.0050518	-0.006783	0.0024308	0.0174388	-0.008073	...	0.0105835	-0.008267	-0.00995	0.0122395	-0.001316	-0.007864	...	0.0226198	-0.021631
4	-6.13E-06	0.0138249	-0.015672	-0.002114	0.0010229	-0.000788	...	0.0175214	-0.030738	0.0044944	0.0261884	-0.024342	-0.020448	...	0.032854	0.00895

ส่วนผลคูณระหว่างเมตริก $\hat{\varepsilon}'Q$ กับ $\hat{\varepsilon}$ มีขั้นตอนในการคำนวณที่คล้ายกัน คือ กำหนด cell ผลลัพธ์ของการคูณเมตริก ซึ่ง cell ที่กำหนดจะต้องมีขนาดเท่ากับ ผลคูณเมตริก การคำนวณนี้จะมีขนาดเท่ากับ 4 × 4 (เลื่อนแถบ active cell ให้คลุม cell ขนาด 4 × 4)

การคำนวณนี้กำหนดใช้ cell ที่ IK1 ใส่สูตร "=MMULT (GW1 : IJ4 , FE1 : FH40)" แล้วกดปุ่ม Shift , Ctrl และ Enter พร้อมกัน จะทำให้ได้ผลลัพธ์ของการคูณระหว่าง เมตริก $\hat{u}'Q$ กับ $\hat{u}$ ตามต้องการดังรูป

	IK	IL	IM	IN
1	0.044625815	0.030246087	-0.012872735	-0.017373643
2	0.030246087	0.022750846	-0.009338611	-0.013412451
3	-0.012872735	-0.009338611	0.005202783	0.004135894
4	-0.017373643	-0.013412451	0.004135894	0.009276705

เมื่อนำเมตริกที่ได้จากผลคูณ ระหว่าง $\hat{u}'Q\,\hat{u}$ ข้างต้นมาหารด้วย 28 จะได้ผลลัพธ์เป็นตัวประมาณค่าของเมตริก Σ_ε ซึ่งมีค่า ดังนี้

0.001593779	0.001080217	-0.000459741	-0.000620487
0.001080217	0.00081253	-0.000333522	-0.000479016
-0.000459741	-0.000333522	0.000185814	0.00014771
-0.000620487	-0.000479016	0.00014771	0.000331311

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนการคำนวณค่าของเมตริกΣ_λ มีวิธีการคำนวณในลักษณะที่คล้ายกันกับการคำนวณเมตริก Σ_ε โดยเริ่มจากเมตริก $B_{/N}$ ก่อน ซึ่งเมตริก $B_{/N}$ เป็นเมตริกขนาด 40 × 40 การคำนวณนี้ใช้ Sheet แผ่นต่อไป โดยเริ่มจาก cell ที่ A1 ดังรูป

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AN	AM
1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2
9	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2
17	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2
25	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2
33	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2

เมื่อนำเมตริก $\hat{u}'$ มาคูณกับเมตริก $B_{/N}$ และคูณกับเมตริก $\hat{u}$ แล้วนำมาหารด้วย 7 จากนั้นจึงนำค่าประมาณของเมตริก Σ_ε มาหักออก แล้วนำมาหารด้วย 5 โดยอาศัยหลักการคำนวณในลักษณะเดียวกับที่อธิบายไว้ข้างต้น จะทำให้ได้ค่าประมาณของเมตริก Σ_λ ดังรูป

-1.52123E-05	-1.00614E-05	-1.70622E-05	2.71221E-05
-1.00614E-05	-1.16208E-05	-8.58051E-06	2.02005E-05
-1.70622E-05	-8.58051E-06	7.58481E-06	9.96511E-07
2.71221E-05	2.02005E-05	9.96511E-07	-2.1197E-05

ขั้นตอนต่อไปคือ หาค่าประมาณของเมตริก S จากสมการที่ (2.41) โดยใช้ค่าประมาณของเมตริก Σ_ε และเมตริก Σ_λ มาคำนวณค่าประมาณของเมตริก S โดยใช้ Software Matlab ในการเขียนโปรแกรมการคำนวณ จะได้ผลลัพธ์เป็นตัวประมาณค่าของเมตริก S พิจารณาจากสมการที่ (2.41) ดังนี้

$$\hat{S} = I_M - \hat{\Sigma}_\varepsilon^{\frac{1}{2}}(N\hat{\Sigma}_\lambda + \hat{\Sigma}_\varepsilon)^{-\frac{1}{2}}$$

เมื่อพิจารณาค่าของเมตริก $\hat{\Sigma}_\varepsilon^{\frac{1}{2}}$ และค่าของเมตริก $(N\hat{\Sigma}_\lambda + \hat{\Sigma}_\varepsilon)$ จากการศึกษาของ Knal และ Lahiri (1989) ได้เสนอวิธีนำสูตรการคำนวณค่า Choleski decomposition ของตัวประมาณค่า Σ_ε และ $(N\Sigma_\lambda + \Sigma_\varepsilon)$ แล้วนำเอาเมตริกส่วนที่เป็น lower triangular มาใช้ในการคำนวณ ขั้นตอนการประมวลผลหาค่าประมาณของเมตริก S ใน Software Matlab สามารถทำได้ดังนี้

ขั้นแรกจะต้องใส่ค่าประมาณของเมตริก Σ_ε ลงใน Matlab ก่อนโดยใช้คำสั่ง ดังนี้

```
A = [ 0.0015938   0.0010802  -0.0004597  -0.0006205 ;
      0.0010802   0.0008125  -0.0003335  -0.000479  ;
     -0.0004597  -0.0003335   0.0001858   0.0001477 ;
     -0.0006205  -0.000479    0.0001477   0.00033131 ]
```

โดยที่ A คือตัวประมาณค่าของเมตริก Σ_ε จากนั้นก็ใช้คำสั่งในการคำนวณค่าCholeski decomposition ของตัวประมาณค่า Σ_ε นำเอาเมตริกส่วนที่เป็น lower triangular มาใช้ในการคำนวณโดยใช้คำสั่ง ดังนี้

```
B = chol (A)
C = B'
```

ผลการคำนวณจะได้

$$C = \begin{bmatrix} 0.0399 & 0 & 0 & 0 \\ 0.0271 & 0.0090 & 0 & 0 \\ -0.0115 & -0.0024 & 0.0069 & 0 \\ -0.0155 & -0.0065 & -0.0069 & 0.0001 \end{bmatrix}$$

แล้วใส่ค่าประมาณของเมตริก ($N\Sigma_\lambda + \Sigma_\varepsilon$) โดยใช้คำสั่ง ดังนี้

$$D = \begin{bmatrix} 0.00151772 & 0.00102991 & -0.00054505 & -0.00048488 ; \\ 0.00102991 & 0.00075443 & -0.00037642 & -0.00037801 ; \\ -0.00054505 & -0.00037642 & 0.00022374 & 0.00015269 ; \\ -0.00048488 & -0.00037801 & 0.00015269 & 0.00022533 \end{bmatrix}$$

โดยที่ D คือตัวประมาณค่าของเมตริก ($N\Sigma_\lambda + \Sigma_\varepsilon$) ในลักษณะเดียวกับตัวประมาณค่าของเมตริก Σ_ε จะนำส่วนที่เป็น lower triangular ของค่า Choleski decomposition โดยใช้คำสั่ง ดังนี้

E = chol (D)

$F = E'$

ผลการคำนวณจะได้

$$F = \begin{bmatrix} 0.0390 & 0 & 0 & 0 \\ 0.0264 & 0.0075 & 0 & 0 \\ -0.0140 & -0.0009 & 0.0052 & 0 \\ -0.0124 & -0.0066 & -0.0052 & 0.0001 \end{bmatrix}$$

จากนั้นก็จะคำนวณค่าของส่วนกลับของเมตริก F แล้วนำมาคูณกับเมตริก C ซึ่งเป็นการคำนวณหาค่าประมาณของเมตริก S ตามสมการที่ (2.41) โดยใช้คำสั่ง ดังนี้

G = inv (F)

H = C * G

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการคำนวณจะได้

$$H = \begin{bmatrix} 1.0248 & 0 & 0 & 0 \\ -0.1219 & 1.2031 & 0 & 0 \\ 0.2947 & -0.1729 & 1.3170 & 0 \\ -0.1727 & -0.3232 & -0.6099 & 0.7072 \end{bmatrix}$$

เมื่อได้เมตริก H แล้ว จะต้องนำเมตริกเอกลักษณ์ขนาด 4×4 มาหักออกจากเมตริก H ดังในสมการที่ (2.41) สามารถใช้คำสั่งในการคำนวณ ดังนี้

$$I = [1\,0\,0\,0; 0\,1\,0\,0; 0\,0\,1\,0; 0\,0\,0\,1]$$

$$J = I-H$$

ผลการคำนวณจะได้

$$J = \begin{bmatrix} -0.0248 & 0 & 0 & 0 \\ 0.1219 & -0.2031 & 0 & 0 \\ -0.2947 & 0.1729 & -0.3170 & 0 \\ 0.1727 & 0.3232 & 0.6099 & 0.2928 \end{bmatrix}$$

โดยที่ J คือ ตัวประมาณค่าของเมตริก S เมื่อได้ค่าประมาณของเมตริก S แล้วนำมาแปลงรูปตัวแปรทั้งหมด 16 ตัว ที่ใช้ในแบบจำลองที่ 1 ตามวิธีของ Fuller และ Battese ใช้วิธีการคำนวณจากสมการที่ (2.36) และ (2.37) การคำนวณดังกล่าวใช้ Software Microsoft Excel 5.0 ในการเขียนโปรแกรม เพื่อคำนวณให้ได้ผลลัพธ์เป็นตัวแปรใหม่ที่ได้จากการแปลงรูป 23 ตัว ดังสมการที่ (3.2) , (3.3) , (3.4) และ (3.5) ขั้นตอนในการคำนวณค่าตัวแปรใน Microsoft Excel ทำได้ ดังนี้

วิธีการแปลงรูปข้อมูลสมการที่ (2.36) ซึ่งเป็นการแปลงรูปตัวแปรตาม (Y) โดยเริ่มจาก ขั้นแรกจะต้องใส่ตัวเลขในแต่ละ cell ให้เป็นเมตริก S ขนาด 4×4 ก่อนโดยเริ่มจาก cell ที่ A1 ดังรูป

	A	B	C	D
1	-0.0248	0	0	0
2	0.1219	-0.2031	0	0
3	-0.2947	0.1729	-0.317	0
4	0.1727	0.3232	0.6099	0.2928

แล้วนำข้อมูลของตัวแปร YB1 , YB2 , YB3 และ YB4 ใส่ตัวเลขในแต่ละ cell โดยเริ่มจาก cell ที่ E1 จะมีขนาด 40 × 4 ดังรูป

	E	F	G	H
1	20.62035	0.333431	0.336069	0.3305
2	20.62035	0.333431	0.336069	0.3305
3	20.62035	0.333431	0.336069	0.3305
4	20.62035	0.333431	0.336059	0.3305
5	20.62035	0.333431	0.336069	0.3305
6	20.50161	0.314092	0.311483	0.374426
7	20.50161	0.314092	0.311483	0.374426
8	20.50161	0.314092	0.311483	0.374426
9	20.50161	0.314092	0.311483	0.374426
10	20.50161	0.314092	0.311483	0.374426
11	20.43639	0.293994	0.304929	0.401077
12	20.43639	0.293994	0.304929	0.401077
13	20.43639	0.293994	0.304929	0.401077
14	20.43639	0.293994	0.304929	0.401077
15	20.43639	0.293994	0.304929	0.401077
16	20.47561	0.306291	0.308521	0.385188
17	20.47561	0.306291	0.308521	0.385188
18	20.47561	0.306291	0.308521	0.385188
19	20.47561	0.306291	0.308521	0.385188
20	20.47561	0.306291	0.308521	0.385188
21	20.54045	0.329504	0.30616	0.364336
22	20.54045	0.329504	0.30616	0.364336
23	20.54045	0.329504	0.30616	0.364336
24	20.54045	0.329504	0.30616	0.364336
25	20.54045	0.329504	0.30616	0.364336
26	20.48983	0.310647	0.292701	0.396652
27	20.48983	0.310647	0.292701	0.396652
28	20.48983	0.310647	0.292701	0.396652
29	20.48983	0.310647	0.292701	0.396652
30	20.48983	0.310647	0.292701	0.396652
31	20.51139	0.312824	0.314198	0.372978
32	20.51139	0.312824	0.314198	0.372978
33	20.51139	0.312824	0.314198	0.372978
34	20.51139	0.312824	0.314198	0.372978
35	20.51139	0.312824	0.314198	0.372978
36	20.55272	0.356315	0.287756	0.35593
37	20.55272	0.356315	0.287756	0.35593
38	20.55272	0.356315	0.287756	0.35593
39	20.55272	0.356315	0.287756	0.35593
40	20.55272	0.356315	0.287756	0.35593

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนวณค่าของเมตริก $S_{\bar{y}}$ ในสมการที่ (2.36) โดยใส่สูตรในแต่ละ cell การคำนวณนี้กำหนดใช้ cell ที่ I1 ใส่สูตร "= (A$1*E1) + (A$2*F1) + (A$3*G1) + (A$4*H1)"

J1 ใส่สูตร "= (B$1*E1) + (B$2*F1) + (B$3*G1) + (B$4*H1)"

K1 ใส่สูตร "= (C$1*E1) + (C$2*F1) + (C$3*G1) + (C$4*H1)"

L1 ใส่สูตร "= (D$1*E1) + (D$2*F1) + (D$3*G1) + (D$4*H1)"

แล้วเลื่อนแถบ active cell ให้คลุม cell ตั้งแต่ cell I1 ถึง cell L40 จะมีขนาด 40 × 4 จากนั้นใช้คำสั่ง Edit เลือกรายการ Fill ตามด้วยรายการ Down จะได้ค่าของเมตริก $S_{\bar{y}}$ ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	I	J	K	L
1	-0.5127	0.097204	0.095038	0.09677
2	-0.5127	0.097204	0.095038	0.09677
3	-0.5127	0.097204	0.095038	0.09677
4	-0.5127	0.097204	0.095038	0.09677
5	-0.5127	0.097204	0.095038	0.09677
6	-0.49728	0.111078	0.129622	0.109632
7	-0.49728	0.111078	0.129622	0.109632
8	-0.49728	0.111078	0.129622	0.109632
9	-0.49728	0.111078	0.129622	0.109632
10	-0.49728	0.111078	0.129622	0.109632
11	-0.49158	0.12264	0.147954	0.117435
12	-0.49158	0.12264	0.147954	0.117435
13	-0.49158	0.12264	0.147954	0.117435
14	-0.49158	0.12264	0.147954	0.117435
15	-0.49158	0.12264	0.147954	0.117435
16	-0.49486	0.115628	0.137125	0.112783
17	-0.49486	0.115628	0.137125	0.112783
18	-0.49486	0.115628	0.137125	0.112783
19	-0.49486	0.115628	0.137125	0.112783
20	-0.49486	0.115628	0.137125	0.112783
21	-0.49654	0.103766	0.125156	0.106678
22	-0.49654	0.103766	0.125156	0.106678
23	-0.49654	0.103766	0.125156	0.106678
24	-0.49654	0.103766	0.125156	0.106678
25	-0.49654	0.103766	0.125156	0.106678
26	-0.48804	0.115714	0.149132	0.11614
27	-0.48804	0.115714	0.149132	0.11614
28	-0.48804	0.115714	0.149132	0.11614
29	-0.48804	0.115714	0.149132	0.11614
30	-0.48804	0.115714	0.149132	0.11614
31	-0.49873	0.111337	0.127879	0.109208
32	-0.49873	0.111337	0.127879	0.109208
33	-0.49873	0.111337	0.127879	0.109208
34	-0.49873	0.111337	0.127879	0.109208
35	-0.49873	0.111337	0.127879	0.109208
36	-0.48961	0.092422	0.125863	0.104216
37	-0.48961	0.092422	0.125863	0.104216
38	-0.48961	0.092422	0.125863	0.104216
39	-0.48961	0.092422	0.125863	0.104216
40	-0.48961	0.092422	0.125863	0.104216

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากนั้นนำข้อมูลของตัวแปร Y1 , Y2 , Y3 และ Y4 มาใส่ตัวเลขในแต่ละ cell โดยเริ่มจาก cell ที่ M1 จะมีขนาด 40 × 4 เช่นกัน ดังรูป

	M	N	O	P
1	20.62388	0.397834	0.275447	0.326719
2	20.77621	0.315926	0.403521	0.280553
3	20.39482	0.316621	0.272557	0.410821
4	20.65292	0.326203	0.356431	0.317366
5	20.65394	0.310572	0.372387	0.317041
6	20.54756	0.374168	0.273203	0.352629
7	20.73288	0.306356	0.400665	0.292979
8	20.25979	0.284109	0.245674	0.470217
9	20.59557	0.304696	0.359203	0.336102
10	20.37225	0.301131	0.278668	0.420201
11	20.35728	0.323769	0.249696	0.426535
12	20.6378	0.278663	0.399133	0.322204
13	20.14632	0.233601	0.239682	0.526717
14	20.63963	0.329315	0.349071	0.321614
15	20.40094	0.304622	0.287064	0.408315
16	20.47227	0.367346	0.252449	0.380205
17	20.70875	0.29262	0.407247	0.300133
18	20.19025	0.254978	0.240946	0.504075
19	20.61277	0.301583	0.368048	0.330369
20	20.39401	0.314927	0.273917	0.411156
21	20.26191	0.308008	0.222774	0.469219
22	20.94482	0.354092	0.408834	0.237023
23	20.41356	0.323736	0.273067	0.403197
24	20.62192	0.339122	0.333515	0.327363
25	20.46005	0.322561	0.29256	0.384878
26	20.32883	0.330714	0.230442	0.438844
27	21.18113	0.340429	0.472432	0.187139
28	20.08667	0.219608	0.221302	0.559091
29	20.49646	0.329167	0.299715	0.371118
30	20.35604	0.333318	0.239615	0.427067
31	20.2957	0.310144	0.236223	0.453634
32	20.90835	0.301435	0.452737	0.245827
33	20.44221	0.30698	0.301211	0.391809
34	20.4309	0.304699	0.299036	0.396265
35	20.47979	0.340862	0.281782	0.377356
36	20.59087	0.466642	0.195674	0.337684
37	20.8449	0.306682	0.431389	0.261929
38	20.3829	0.303092	0.281159	0.415749
39	20.36947	0.31429	0.264341	0.421369
40	20.57549	0.390867	0.266215	0.342918

การคำนวณเพื่อที่จะได้เมตริกของตัวแปรใหม่ ตามสมการที่ (2.36) จะได้ตัวแปรใหม่กำหนดให้เป็นตัวแปร YT1 , YT2 , YT3 และ YT4 สามารถคำนวณได้โดยใส่สูตรในแต่ละ cell การคำนวณนี้กำหนดใช้ cell ที่ Q1 ใส่สูตร "=M1-I1"

แล้วเลื่อนแถบ active cell ให้คลุม cell ในขนาด 40 × 4 แล้วใช้คำสั่ง Edit เลือกรายการ Fill ตามด้วยรายการ Right แล้วใช้คำสั่ง Edit อีก เลือกรายการ Fill ตามด้วยรายการ Down จะได้เมตริกของตัวแปร YT1 , YT2 , YT3 และ YT4 ขนาด 40 × 4 อยู่ระหว่าง cell ที่ Q1 ถึง T40 ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	Q	R	S	T
1	21.13658	0.30063	0.180409	0.229949
2	21.28891	0.218722	0.308483	0.183783
3	20.90752	0.219417	0.177519	0.314051
4	21.16562	0.228999	0.261393	0.220596
5	21.16664	0.213968	0.277349	0.220271
6	21.04484	0.26309	0.143581	0.242997
7	21.23016	0.195278	0.271043	0.183347
8	20.75707	0.173031	0.116052	0.360585
9	21.09285	0.193618	0.229581	0.22647
10	20.86953	0.190053	0.149046	0.310569
11	20.84886	0.201129	0.101742	0.3091
12	21.12938	0.156023	0.251179	0.204769
13	20.6379	0.110961	0.091728	0.409282
14	21.13121	0.206675	0.201117	0.204179
15	20.89252	0.181982	0.13911	0.29088
16	20.96713	0.251718	0.115324	0.267422
17	21.20361	0.176992	0.270122	0.18735
18	20.68511	0.13935	0.103821	0.391292
19	21.10763	0.185955	0.230923	0.217586
20	20.88887	0.199299	0.136792	0.298373
21	20.75845	0.204242	0.097618	0.362541
22	21.44136	0.250326	0.283728	0.130345
23	20.9101	0.21997	0.147911	0.296519
24	21.11846	0.235356	0.208359	0.220685
25	20.95659	0.218795	0.167404	0.2782
26	20.81687	0.215	0.08131	0.322704
27	21.66917	0.224715	0.3233	0.070999
28	20.57471	0.103894	0.07217	0.442951
29	20.9845	0.213453	0.150583	0.254978
30	20.84408	0.217604	0.090483	0.310927
31	20.79443	0.198807	0.108344	0.344426
32	21.40708	0.190098	0.324858	0.136619
33	20.94094	0.195643	0.173332	0.282601
34	20.92963	0.193362	0.171157	0.287057
35	20.97852	0.229525	0.153903	0.268148
36	21.08043	0.37422	0.069811	0.233468
37	21.33451	0.21426	0.305526	0.157713
38	20.87251	0.21067	0.155296	0.311533
39	20.85908	0.221868	0.138478	0.317153
40	21.0651	0.298445	0.140352	0.238702

ส่วนวิธีการแปลงรูปข้อมูลสมการที่ (2.37) จะใช้ sheet ใหม่ใน Microsoft Excel จากตัวแปร X1 , X2 , X3 , X4 , X5 , X6 , X7 , X8 และ X9 ในสมการที่ (2.15) ตัวแปร X2 , X1 และ X3 ในสมการที่ (2.16) ตัวแปร X1 , X2 และ X3 ในสมการที่ (2.17) ตัวแปร X10 , X11 , X12 และ X13 ในสมการที่ (2.18) เมื่อแปลงรูปข้อมูลตามวิธีในสมการที่ (2.37) จะทำให้เกิดตัวแปรใหม่ขึ้นทั้งหมด 19 ตัวด้วยกัน กำหนดให้เป็น XT1 , XT2 , XT3 , XT4 , XT5 , XT6 , XT7 , XT8 และ XT9 ดังสมการที่ (3.2) XT10 , XT11 และ XT12 ดังสมการที่ (3.3) XT13 , XT14 และ XT15 ดังสมการที่ (3.4) XT16 , XT17 , XT18 และ XT19 ดังสมการที่ (3.5) ตามลำดับ วิธีการแปลงรูปข้อมูลจะคล้ายกับสมการที่ (2.36) โดยเริ่มจากใส่ตัวเลขประมาณค่าของเมตริก S ขนาด 4×4 กำหนดให้เริ่มจาก cell ที่ A1 แล้วนำข้อมูลของตัวแปรจากแบบจำลองที่ 2 คือ XB1 , XB2 , XB3 , XB4 , XB5 , XB6 , XB7 , XB8 , XB9 , XB2 , XB1 , XB3 , XB1 , XB2 , XB3 , XB10 , XB11 , XB12 และ XB3 ตามลำดับ มาใส่ตัวเลขในแต่ละ cell กำหนดให้เริ่มจาก cell ที่ E1 เรียงต่อไปเรื่อยๆ ข้อมูลทั้งหมดจะมีขนาด 40×19 ดังรูป

	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	0.353494	0.397733	-0.150348	0.204685	0.453929	-0.230579	0.266484	-0.257706	0.083354	0.397733	0.353494	-0.150348	0.353494	0.397733	-0.150348	-0.397733	-0.751227	-0.353494	-0.150348
2	0.353494	0.397733	-0.150348	0.204685	0.453929	-0.230579	0.266484	-0.257706	0.083354	0.397733	0.353494	-0.150348	0.353494	0.397733	-0.150348	-0.397733	-0.751227	-0.353494	-0.150348
3	0.353494	0.397733	-0.150348	0.204685	0.453929	-0.230579	0.266484	-0.257706	0.083354	0.397733	0.353494	-0.150348	0.353494	0.397733	-0.150348	-0.397733	-0.751227	-0.353494	-0.150348
4	0.353494	0.397733	-0.150348	0.204685	0.453929	-0.230579	0.266484	-0.257706	0.083354	0.397733	0.353494	-0.150348	0.353494	0.397733	-0.150348	-0.397733	-0.751227	-0.353494	-0.150348
5	0.353494	0.397733	-0.150348	0.204685	0.453929	-0.230579	0.266484	-0.257706	0.083354	0.397733	0.353494	-0.150348	0.353494	0.397733	-0.150348	-0.397733	-0.751227	-0.353494	-0.150348
6	0.188911	0.212124	-0.179774	0.156531	0.382191	-0.173719	0.242231	-0.205594	0.077456	0.212124	0.188911	-0.179774	0.188911	0.212124	-0.179774	-0.212124	-0.398635	-0.188911	-0.179774
7	0.188911	0.212124	-0.179774	0.156531	0.382191	-0.173719	0.242231	-0.205594	0.077456	0.212124	0.188911	-0.179774	0.188911	0.212124	-0.179774	-0.212124	-0.398635	-0.188911	-0.179774
8	0.188911	0.212124	-0.179774	0.156531	0.382191	-0.173719	0.242231	-0.205594	0.077456	0.212124	0.188911	-0.179774	0.188911	0.212124	-0.179774	-0.212124	-0.398635	-0.188911	-0.179774
9	0.188911	0.212124	-0.179774	0.156531	0.382191	-0.173719	0.242231	-0.205594	0.077456	0.212124	0.188911	-0.179774	0.188911	0.212124	-0.179774	-0.212124	-0.398635	-0.188911	-0.179774
10	0.188911	0.212124	-0.179774	0.156531	0.382191	-0.173719	0.242231	-0.205594	0.077456	0.212124	0.188911	-0.179774	0.188911	0.212124	-0.179774	-0.212124	-0.398635	-0.188911	-0.179774
11	0.081868	0.050425	-0.166429	0.177721	0.455909	-0.169713	0.309567	-0.239435	0.04986	0.050425	0.081868	-0.166429	0.081868	0.050425	-0.166429	-0.050425	-0.122293	-0.081868	-0.166429
12	0.081868	0.050425	-0.166429	0.177721	0.455909	-0.169713	0.309567	-0.239435	0.04986	0.050425	0.081868	-0.166429	0.081868	0.050425	-0.166429	-0.050425	-0.122293	-0.081868	-0.166429
13	0.081868	0.050425	-0.166429	0.177721	0.455909	-0.169713	0.309567	-0.239435	0.04986	0.050425	0.081868	-0.166429	0.081868	0.050425	-0.166429	-0.050425	-0.122293	-0.081868	-0.166429
14	0.081868	0.050425	-0.166429	0.177721	0.455909	-0.169713	0.309567	-0.239435	0.04986	0.050425	0.081868	-0.166429	0.081868	0.050425	-0.166429	-0.050425	-0.122293	-0.081868	-0.166429
15	0.081868	0.050425	-0.166429	0.177721	0.455909	-0.169713	0.309567	-0.239435	0.04986	0.050425	0.081868	-0.166429	0.081868	0.050425	-0.166429	-0.050425	-0.122293	-0.081868	-0.166429
16	0.134264	0.02099	-0.171126	0.172505	0.387531	-0.19833	0.236007	-0.185002	0.068716	0.02099	0.134264	-0.171126	0.134264	0.02099	-0.171126	-0.02099	-0.155253	-0.134264	-0.171126
17	0.134264	0.02099	-0.171126	0.172505	0.387531	-0.19833	0.236007	-0.185002	0.068716	0.02099	0.134264	-0.171126	0.134264	0.02099	-0.171126	-0.02099	-0.155253	-0.134264	-0.171126
18	0.134264	0.02099	-0.171126	0.172505	0.387531	-0.19833	0.236007	-0.185002	0.068716	0.02099	0.134264	-0.171126	0.134264	0.02099	-0.171126	-0.02099	-0.155253	-0.134264	-0.171126
19	0.134264	0.02099	-0.171126	0.172505	0.387531	-0.19833	0.236007	-0.185002	0.068716	0.02099	0.134264	-0.171126	0.134264	0.02099	-0.171126	-0.02099	-0.155253	-0.134264	-0.171126
20	0.134264	0.02099	-0.171126	0.172505	0.387531	-0.19833	0.236007	-0.185002	0.068716	0.02099	0.134264	-0.171126	0.134264	0.02099	-0.171126	-0.02099	-0.155253	-0.134264	-0.171126
21	0.042774	0.064935	-0.020512	0.300732	0.697288	-0.279378	0.405592	-0.323037	0.07256	0.064935	0.042774	-0.020512	0.042774	0.064935	-0.020512	-0.064935	-0.107709	-0.042774	-0.020512
22	0.042774	0.064935	-0.020512	0.300732	0.697288	-0.279378	0.405592	-0.323037	0.07256	0.064935	0.042774	-0.020512	0.042774	0.064935	-0.020512	-0.064935	-0.107709	-0.042774	-0.020512
23	0.042774	0.064935	-0.020512	0.300732	0.697288	-0.279378	0.405592	-0.323037	0.07256	0.064935	0.042774	-0.020512	0.042774	0.064935	-0.020512	-0.064935	-0.107709	-0.042774	-0.020512
24	0.042774	0.064935	-0.020512	0.300732	0.697288	-0.279378	0.405592	-0.323037	0.07256	0.064935	0.042774	-0.020512	0.042774	0.064935	-0.020512	-0.064935	-0.107709	-0.042774	-0.020512
25	0.042774	0.064935	-0.020512	0.300732	0.697288	-0.279378	0.405592	-0.323037	0.07256	0.064935	0.042774	-0.020512	0.042774	0.064935	-0.020512	-0.064935	-0.107709	-0.042774	-0.020512
26	-0.161807	-0.159439	0.065771	0.320075	1.00878	-0.430578	0.515553	-0.422205	0.12495	-0.159439	-0.161807	0.065771	-0.161807	-0.159439	0.065771	0.159439	0.321245	0.161807	0.065771
27	-0.161807	-0.159439	0.065771	0.320075	1.00878	-0.430578	0.515553	-0.422205	0.12495	-0.159439	-0.161807	0.065771	-0.161807	-0.159439	0.065771	0.159439	0.321245	0.161807	0.065771
28	-0.161807	-0.159439	0.065771	0.320075	1.00878	-0.430578	0.515553	-0.422205	0.12495	-0.159439	-0.161807	0.065771	-0.161807	-0.159439	0.065771	0.159439	0.321245	0.161807	0.065771
29	-0.161807	-0.159439	0.065771	0.320075	1.00878	-0.430578	0.515553	-0.422205	0.12495	-0.159439	-0.161807	0.065771	-0.161807	-0.159439	0.065771	0.159439	0.321245	0.161807	0.065771
30	-0.161807	-0.159439	0.065771	0.320075	1.00878	-0.430578	0.515553	-0.422205	0.12495	-0.159439	-0.161807	0.065771	-0.161807	-0.159439	0.065771	0.159439	0.321245	0.161807	0.065771
31	-0.260896	-0.299653	0.276481	0.461781	0.881802	-0.553434	0.428533	-0.536558	0.179585	-0.299653	-0.260896	0.276481	-0.260896	-0.299653	0.276481	0.299653	0.560549	0.260896	0.276481
32	-0.260896	-0.299653	0.276481	0.461781	0.881802	-0.553434	0.428533	-0.536558	0.179585	-0.299653	-0.260896	0.276481	-0.260896	-0.299653	0.276481	0.299653	0.560549	0.260896	0.276481
33	-0.260896	-0.299653	0.276481	0.461781	0.881802	-0.553434	0.428533	-0.536558	0.179585	-0.299653	-0.260896	0.276481	-0.260896	-0.299653	0.276481	0.299653	0.560549	0.260896	0.276481
34	-0.260896	-0.299653	0.276481	0.461781	0.881802	-0.553434	0.428533	-0.536558	0.179585	-0.299653	-0.260896	0.276481	-0.260896	-0.299653	0.276481	0.299653	0.560549	0.260896	0.276481
35	-0.260896	-0.299653	0.276481	0.461781	0.881802	-0.553434	0.428533	-0.536558	0.179585	-0.299653	-0.260896	0.276481	-0.260896	-0.299653	0.276481	0.299653	0.560549	0.260896	0.276481
36	-0.373607	-0.287115	0.345936	0.439724	0.804689	-0.564975	0.374685	-0.511995	0.197007	-0.287115	-0.373607	0.345936	-0.373607	-0.287115	0.345936	0.287115	0.660722	0.373607	0.345936
37	-0.373607	-0.287115	0.345936	0.439724	0.804689	-0.564975	0.374685	-0.511995	0.197007	-0.287115	-0.373607	0.345936	-0.373607	-0.287115	0.345936	0.287115	0.660722	0.373607	0.345936
38	-0.373607	-0.287115	0.345936	0.439724	0.804689	-0.564975	0.374685	-0.511995	0.197007	-0.287115	-0.373607	0.345936	-0.373607	-0.287115	0.345936	0.287115	0.660722	0.373607	0.345936
39	-0.373607	-0.287115	0.345936	0.439724	0.804689	-0.564975	0.374685	-0.511995	0.197007	-0.287115	-0.373607	0.345936	-0.373607	-0.287115	0.345936	0.287115	0.660722	0.373607	0.345936
40	-0.373607	-0.287115	0.345936	0.439724	0.804689	-0.564975	0.374685	-0.511995	0.197007	-0.287115	-0.373607	0.345936	-0.373607	-0.287115	0.345936	0.287115	0.660722	0.373607	0.345936

ขั้นตอนต่อไปคือคำนวณค่าของเมตริก $S\ \bar{X}$ จากสมการที่ (2.37) โดยใส่สูตรในแต่ละ cell การคำนวณนี้กำหนดใช้ cell ที่ X1 ใส่สูตร " = A$1*E1 "

Y1 ใส่สูตร " = A$1*F1 "

Z1 ใส่สูตร " = A$1*G1 "

AA1 ใส่สูตร " = A$1*H1 "

AB1 ใส่สูตร " = A$1*I1 "

AC1 ใส่สูตร " = A$1*J1 "

AD1 ใส่สูตร " = A$1*K1 "

AE1 ใส่สูตร " = A$1*L1 "

AF1 ใส่สูตร " = A$1*M1 "

AG1 ใส่สูตร " = B$2*N1 "

AH1 ใส่สูตร " = B$2*O1 "

AI1 ใส่สูตร " = B$2*P1 "

AJ1 ใส่สูตร " = C$3*Q1 "

AK1 ใส่สูตร " = C$3*R1 "

AL1 ใส่สูตร " = C$3*S1 "

AM1 ใส่สูตร " = D$4*T1 "

AN1 ใส่สูตร " = D$4*U1 "

AO1 ใส่สูตร " = D$4*V1 "

AP1 ใส่สูตร " = D$4*W1 "

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แล้วเลื่อนแถบ active cell ให้คลุม cell ตั้งแต่ cell ที่ X1 ถึง cell ที่ AP40 ทั้งหมดจะมีขนาดเท่ากับ 40 × 19 เมื่อเลื่อน active cell คลุม cell ที่ต้องการแล้วใช้คำสั่ง Edit เลือกรายการ Fill ตามด้วยรายการ Down จะได้เมตริก $S\ \bar{X}$ ในสมการที่ (2.37) ตามต้องการ ดังรูป

	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP
1	-0.008787	-0.009864	0.0077286	-0.003076	-0.011257	0.0057184	-0.004609	0.0068911	-0.002067	-0.08078	-0.071795	0.0305357	-0.112058	-0.126081	0.0476803	-0.116456	-0.219959	-0.103503	-0.044022
2	-0.008787	-0.009864	0.0077286	-0.003076	-0.011257	0.0057184	-0.004609	0.0068911	-0.002067	-0.08078	-0.071795	0.0305357	-0.112058	-0.126081	0.0476803	-0.116456	-0.219959	-0.103503	-0.044022
3	-0.008787	-0.009864	0.0077286	-0.003076	-0.011257	0.0057184	-0.004609	0.0068911	-0.002067	-0.08078	-0.071795	0.0305357	-0.112058	-0.126081	0.0476803	-0.116456	-0.219959	-0.103503	-0.044022
4	-0.008787	-0.009864	0.0077286	-0.003076	-0.011257	0.0057184	-0.004609	0.0068911	-0.002067	-0.08078	-0.071795	0.0305357	-0.112058	-0.126081	0.0476803	-0.116456	-0.219959	-0.103503	-0.044022
5	-0.008787	-0.009864	0.0077286	-0.003076	-0.011257	0.0057184	-0.004609	0.0068911	-0.002067	-0.08078	-0.071795	0.0305357	-0.112058	-0.126081	0.0476803	-0.116456	-0.219959	-0.103503	-0.044022
6	-0.004561	-0.003261	0.0044584	-0.003882	-0.009478	0.0043578	-0.004007	0.0050987	-0.001921	-0.043082	-0.037352	0.0345121	-0.0583	-0.067243	0.0569884	-0.06211	-0.115959	-0.053849	-0.052638
7	-0.004561	-0.003261	0.0044584	-0.003882	-0.009478	0.0043578	-0.004007	0.0050987	-0.001921	-0.043082	-0.037352	0.0345121	-0.0583	-0.067243	0.0569884	-0.06211	-0.115959	-0.053849	-0.052638
8	-0.004561	-0.003261	0.0044584	-0.003882	-0.009478	0.0043578	-0.004007	0.0050987	-0.001921	-0.043082	-0.037352	0.0345121	-0.0583	-0.067243	0.0569884	-0.06211	-0.115959	-0.053849	-0.052638
9	-0.004561	-0.003261	0.0044584	-0.003882	-0.009478	0.0043578	-0.004007	0.0050987	-0.001921	-0.043082	-0.037352	0.0345121	-0.0583	-0.067243	0.0569884	-0.06211	-0.115959	-0.053849	-0.052638
10	-0.004561	-0.003261	0.0044584	-0.003882	-0.009478	0.0043578	-0.004007	0.0050987	-0.001921	-0.043082	-0.037352	0.0345121	-0.0583	-0.067243	0.0569884	-0.06211	-0.115959	-0.053849	-0.052638
11	-0.00203	-0.001251	0.0041274	-0.004308	-0.011307	0.0042089	-0.007677	0.005938	-0.001733	-0.010241	-0.016827	0.0338017	-0.025932	-0.015985	0.032758	-0.014764	-0.038735	-0.023971	-0.04873
12	-0.00203	-0.001251	0.0041274	-0.004308	-0.011307	0.0042089	-0.007677	0.005938	-0.001733	-0.010241	-0.016827	0.0338017	-0.025932	-0.015985	0.032758	-0.014764	-0.038735	-0.023971	-0.04873
13	-0.00203	-0.001251	0.0041274	-0.004308	-0.011307	0.0042089	-0.007677	0.005938	-0.001733	-0.010241	-0.016827	0.0338017	-0.025932	-0.015985	0.032758	-0.014764	-0.038735	-0.023971	-0.04873
14	-0.00203	-0.001251	0.0041274	-0.004308	-0.011307	0.0042089	-0.007677	0.005938	-0.001733	-0.010241	-0.016827	0.0338017	-0.025932	-0.015985	0.032758	-0.014764	-0.038735	-0.023971	-0.04873
15	-0.00203	-0.001251	0.0041274	-0.004308	-0.011307	0.0042089	-0.007677	0.005938	-0.001733	-0.010241	-0.016827	0.0338017	-0.025932	-0.015985	0.032758	-0.014764	-0.038735	-0.023971	-0.04873
16	-0.00333	-0.000521	0.0040439	-0.004278	-0.009611	0.0041746	-0.005853	0.004588	-0.001704	-0.004263	-0.027269	0.0347557	-0.042542	-0.006454	0.0542489	-0.006146	-0.045458	-0.039312	-0.030106
17	-0.00333	-0.000521	0.0040439	-0.004278	-0.009611	0.0041746	-0.005853	0.004588	-0.001704	-0.004263	-0.027269	0.0347557	-0.042542	-0.006454	0.0542489	-0.006146	-0.045458	-0.039312	-0.030106
18	-0.00333	-0.000521	0.0040439	-0.004278	-0.009611	0.0041746	-0.005853	0.004588	-0.001704	-0.004263	-0.027269	0.0347557	-0.042542	-0.006454	0.0542489	-0.006146	-0.045458	-0.039312	-0.030106
19	-0.00333	-0.000521	0.0040439	-0.004278	-0.009611	0.0041746	-0.005853	0.004588	-0.001704	-0.004263	-0.027269	0.0347557	-0.042542	-0.006454	0.0542489	-0.006146	-0.045458	-0.039312	-0.030106
20	-0.00333	-0.000521	0.0040439	-0.004278	-0.009611	0.0041746	-0.005853	0.004588	-0.001704	-0.004263	-0.027269	0.0347557	-0.042542	-0.006454	0.0542489	-0.006146	-0.045458	-0.039312	-0.030106
21	-0.001061	-0.00161	0.0003087	-0.007459	-0.017293	0.0069286	-0.010059	0.0080113	-0.001799	-0.013188	-0.008687	0.004166	-0.013559	-0.020584	0.0045023	-0.019013	-0.031537	-0.012524	-0.004006
22	-0.001061	-0.00161	0.0003087	-0.007459	-0.017293	0.0069286	-0.010059	0.0080113	-0.001799	-0.013188	-0.008687	0.004166	-0.013559	-0.020584	0.0045023	-0.019013	-0.031537	-0.012524	-0.004006
23	-0.001061	-0.00161	0.0003087	-0.007459	-0.017293	0.0069286	-0.010059	0.0080113	-0.001799	-0.013188	-0.008687	0.004166	-0.013559	-0.020584	0.0045023	-0.019013	-0.031537	-0.012524	-0.004006
24	-0.001061	-0.00161	0.0003087	-0.007459	-0.017293	0.0069286	-0.010059	0.0080113	-0.001799	-0.013188	-0.008687	0.004166	-0.013559	-0.020584	0.0045023	-0.019013	-0.031537	-0.012524	-0.004006
25	-0.001061	-0.00161	0.0003087	-0.007459	-0.017293	0.0069286	-0.010059	0.0080113	-0.001799	-0.013188	-0.008687	0.004166	-0.013559	-0.020584	0.0045023	-0.019013	-0.031537	-0.012524	-0.004006
26	0.0040128	0.0039541	-0.001631	-0.012898	-0.025018	0.0106783	-0.012786	0.0107187	-0.003099	0.0323821	0.032863	-0.013358	0.0512928	0.0305422	-0.020849	0.0466837	0.0940805	0.0473771	0.0192577
27	0.0040128	0.0039541	-0.001631	-0.012898	-0.025018	0.0106783	-0.012786	0.0107187	-0.003099	0.0323821	0.032863	-0.013358	0.0512928	0.0305422	-0.020849	0.0466837	0.0940805	0.0473771	0.0192577
28	0.0040128	0.0039541	-0.001631	-0.012898	-0.025018	0.0106783	-0.012786	0.0107187	-0.003099	0.0323821	0.032863	-0.013358	0.0512928	0.0305422	-0.020849	0.0466837	0.0940805	0.0473771	0.0192577
29	0.0040128	0.0039541	-0.001631	-0.012898	-0.025018	0.0106783	-0.012786	0.0107187	-0.003099	0.0323821	0.032863	-0.013358	0.0512928	0.0305422	-0.020849	0.0466837	0.0940805	0.0473771	0.0192577
30	0.0040128	0.0039541	-0.001631	-0.012898	-0.025018	0.0106783	-0.012786	0.0107187	-0.003099	0.0323821	0.032863	-0.013358	0.0512928	0.0305422	-0.020849	0.0466837	0.0940805	0.0473771	0.0192577
31	0.0064702	0.0074314	-0.006857	-0.011452	-0.021889	0.0137252	-0.010408	0.0133066	-0.004454	0.0408595	0.032988	-0.056153	0.082704	0.09499	-0.087644	0.0877384	0.1641287	0.0763903	0.0809536
32	0.0064702	0.0074314	-0.006857	-0.011452	-0.021889	0.0137252	-0.010408	0.0133066	-0.004454	0.0408595	0.032988	-0.056153	0.082704	0.09499	-0.087644	0.0877384	0.1641287	0.0763903	0.0809536
33	0.0064702	0.0074314	-0.006857	-0.011452	-0.021889	0.0137252	-0.010408	0.0133066	-0.004454	0.0408595	0.032988	-0.056153	0.082704	0.09499	-0.087644	0.0877384	0.1641287	0.0763903	0.0809536
34	0.0064702	0.0074314	-0.006857	-0.011452	-0.021889	0.0137252	-0.010408	0.0133066	-0.004454	0.0408595	0.032988	-0.056153	0.082704	0.09499	-0.087644	0.0877384	0.1641287	0.0763903	0.0809536
35	0.0064702	0.0074314	-0.006857	-0.011452	-0.021889	0.0137252	-0.010408	0.0133066	-0.004454	0.0408595	0.032988	-0.056153	0.082704	0.09499	-0.087644	0.0877384	0.1641287	0.0763903	0.0809536
36	0.0092455	0.0071205	-0.004579	-0.010905	-0.019961	0.0140114	-0.009297	0.0126975	-0.004886	0.0583131	0.0758796	-0.07026	0.1184334	0.0910155	-0.109682	0.0840473	0.1934594	0.1099321	0.1012901
37	0.0092455	0.0071205	-0.004579	-0.010905	-0.019961	0.0140114	-0.009297	0.0126975	-0.004886	0.0583131	0.0758796	-0.07026	0.1184334	0.0910155	-0.109682	0.0840473	0.1934594	0.1099321	0.1012901
38	0.0092455	0.0071205	-0.004579	-0.010905	-0.019961	0.0140114	-0.009297	0.0126975	-0.004886	0.0583131	0.0758796	-0.07026	0.1184334	0.0910155	-0.109682	0.0840473	0.1934594	0.1099321	0.1012901
39	0.0092455	0.0071205	-0.004579	-0.010905	-0.019961	0.0140114	-0.009297	0.0126975	-0.004886	0.0583131	0.0758796	-0.07026	0.1184334	0.0910155	-0.109682	0.0840473	0.1934594	0.1099321	0.1012901
40	0.0092455	0.0071205	-0.004579	-0.010905	-0.019961	0.0140114	-0.009297	0.0126975	-0.004886	0.0583131	0.0758796	-0.07026	0.1184334	0.0910155	-0.109682	0.0840473	0.1934594	0.1099321	0.1012901

จากนั้นนำข้อมูลของตัวแปร X1 , X2 , X3 , X4 , X5 , X6 , X7 , X8 , X9 , X2 , X1 , X3 , X1 , X2 , X3 , X10 , X11 , X12 และ X3 ตามลำดับ มาใส่ตัวเลขแต่ละ cell โดยเริ่มจาก cell ที่ AQ1 ข้อมูลทั้งหมดจะมีขนาด 40×19 เช่นกันดังรูป

	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI
1	-0.554442	-0.51386	0.574997	0.153703	0.284906	-0.318803	0.132026	-0.295468	0.165311	-0.51386	-0.554442	0.574997	-0.554442	-0.51386	0.574997	0.51386	1.068902	0.554442	0.574997
2	1.047669	1.374089	-0.492945	0.548803	1.439779	-0.516443	0.944306	-0.677439	0.121497	1.374089	1.047669	-0.492945	1.047669	1.374089	-0.492945	-1.374089	-2.421938	-1.047669	-0.492945
3	0.171202	0.245613	-0.390253	0.014455	0.043049	-0.066812	0.030163	-0.095851	0.078149	0.245613	0.171202	-0.390253	0.171202	0.245613	-0.390253	-0.245613	-0.416815	-0.171202	-0.390253
4	0.597177	0.617835	-0.289835	0.17831	0.368957	-0.173083	0.19086	-0.17907	0.042002	0.617835	0.597177	-0.289835	0.597177	0.617835	-0.289835	-0.617835	-1.215012	-0.597177	-0.289835
5	0.505864	0.264806	-0.153704	0.127949	0.133956	-0.077754	0.039061	-0.040702	0.011813	0.264806	0.505864	-0.153704	0.505864	0.264806	-0.153704	-0.264806	-0.77047	-0.505864	-0.153704
6	-0.546025	-0.558553	0.48208	0.149072	0.304984	-0.263228	0.155991	-0.269247	0.116201	-0.558553	-0.546025	0.48208	-0.546025	-0.558553	0.48208	0.558553	1.104578	0.546025	0.48208
7	0.990584	1.293084	-0.4863	0.490428	1.280908	-0.481721	0.836032	-0.608827	0.118344	1.293084	0.990584	-0.4863	0.990584	1.293084	-0.4863	-1.293084	-2.283668	-0.990584	-0.4863
8	-0.010046	0.049939	-0.447863	0.0000507	-0.000503	0.004508	0.001247	-0.022546	0.100291	0.049939	-0.010046	-0.447863	-0.010046	0.049939	-0.447863	-0.049939	-0.039873	0.010046	-0.447863
9	0.532502	0.583967	-0.274771	0.141779	0.330964	-0.146116	0.170309	-0.160457	0.03775	0.583967	0.532502	-0.274771	0.532502	0.583967	-0.274771	-0.583967	-1.116469	-0.532502	-0.274771
10	-0.04744	-0.307816	-0.172016	0.001125	0.014803	0.00816	0.047775	0.032549	0.014795	-0.307816	-0.04744	-0.172016	-0.04744	-0.307816	-0.172016	0.307816	0.353256	0.04744	-0.172016
11	-0.74811	-1.24893	0.423918	0.294954	0.939315	-0.323416	0.779913	-0.529444	0.089853	-1.24893	-0.74811	0.423918	-0.74811	-1.24893	0.423918	1.24893	2.01704	0.74811	0.423918
12	0.891839	1.036885	-0.486471	0.397688	0.924734	-0.433854	0.537565	-0.304414	0.118327	1.036885	0.891839	-0.486471	0.891839	1.036885	-0.486471	-1.036885	-1.928724	-0.891839	-0.486471
13	-0.150553	-0.04636	-0.445537	0.011333	0.00684	0.007077	0.001075	0.020455	0.099252	-0.04636	-0.150553	-0.445537	-0.150553	-0.04636	0.445537	0.04636	0.196913	0.150553	-0.445537
14	0.560176	0.680383	-0.286993	0.156899	0.369931	-0.160747	0.218053	-0.189525	0.041182	0.680383	0.560176	-0.286993	0.560176	0.680383	-0.286993	-0.680383	-1.220539	-0.560176	-0.286993
15	-0.124014	-0.149851	-0.037061	0.00769	0.018584	0.004596	0.011228	0.005554	0.000687	-0.149851	-0.124014	-0.037061	-0.124014	-0.149851	-0.037061	0.149851	0.273845	0.124014	-0.037061
16	-0.657168	-0.96151	0.438927	0.215935	0.631874	-0.288449	0.482251	-0.422033	0.096728	-0.96151	-0.657168	0.438927	-0.657168	-0.96151	0.438927	0.96151	1.618678	0.657168	0.438927
17	0.967555	1.130312	-0.471105	0.468081	1.093639	-0.45582	0.838803	-0.732496	0.10297	1.130312	0.967555	-0.471105	0.967555	1.130312	-0.471105	-1.130312	-2.097867	-0.967555	-0.471105
18	-0.121656	-0.225598	-0.425237	0.0074	0.027445	0.051733	0.025447	0.095933	0.090413	-0.225598	-0.121656	-0.425237	-0.121656	-0.225598	-0.425237	0.225598	0.347254	0.121656	-0.425237
19	0.57728	0.297653	-0.278017	0.166406	0.171829	-0.160494	0.044299	-0.082753	0.038647	0.297653	0.57728	-0.278017	0.57728	0.297653	-0.278017	-0.297653	-0.874933	-0.57728	-0.278017
20	-0.094892	-0.133909	-0.120197	0.004483	0.012889	0.011382	0.009296	0.016316	0.007224	-0.133909	-0.094892	-0.120197	-0.094892	-0.133909	-0.120197	0.133909	0.230401	0.094892	-0.120197
21	-1.183822	-1.325649	0.690167	0.700717	1.569332	-0.748006	0.878673	-0.83538	0.198555	-1.325649	-1.183822	0.690167	-1.183822	-1.325649	0.690167	1.325649	2.509471	1.183822	0.690167
22	1.213926	1.476409	-0.477394	0.736808	1.792251	-0.379521	1.089892	-0.704829	0.113953	1.476409	1.213926	-0.477394	1.213926	1.476409	-0.477394	-1.476409	-2.690335	-1.213926	-0.477394
23	0.085516	0.10788	-0.283966	0.003456	0.009225	-0.034084	0.005819	-0.030634	0.040318	0.10788	0.085516	-0.283966	0.085516	0.10788	-0.283966	-0.10788	-0.193326	-0.085516	-0.283966
24	0.294405	0.262115	-0.084325	0.043337	0.277168	-0.024883	0.034332	-0.022155	0.003572	0.262115	0.294405	-0.084325	0.294405	0.262115	-0.084325	-0.262115	-0.55452	-0.294405	-0.084325
25	-0.196156	-0.194079	0.113157	0.019239	0.038442	-0.022194	0.019223	-0.022188	0.004402	-0.194079	-0.196156	0.113157	-0.196156	-0.194079	0.113157	0.194079	0.392235	0.196156	0.113157
26	-1.356777	-1.325092	0.903894	0.920422	2.06921	-1.226982	1.162353	-1.378521	0.405512	-1.325092	-1.356777	0.903894	-1.356777	-1.325092	0.903894	1.325092	2.881869	1.356777	0.903894
27	1.64478	1.597159	-0.527476	1.352451	2.628973	-0.867582	1.275458	-0.840463	0.139115	1.597159	1.64478	-0.527476	1.64478	1.597159	-0.527476	-1.597159	-3.241939	-1.64478	-0.527476
28	-0.46185	-0.422302	-0.273674	0.104653	0.19304	0.126394	0.049169	0.115573	0.037449	-0.422302	-0.46185	-0.273674	-0.46185	-0.422302	-0.273674	0.422302	0.884152	0.46185	-0.273674
29	0.028503	-0.207989	-0.05093	0.000406	-0.003928	-0.001452	0.02163	0.010593	0.001297	-0.207989	0.028503	-0.05093	0.028503	-0.207989	-0.05093	0.207989	0.179486	-0.028503	-0.05093
30	-0.663689	-0.238949	0.277042	0.220242	0.158401	-0.18387	0.028553	-0.046504	0.038376	-0.238949	-0.663689	0.277042	-0.663689	-0.238949	0.277042	0.238949	0.902658	0.663689	0.277042
31	-1.322784	-1.618993	1.061527	1.159436	2.465377	-1.616476	1.310589	-1.718805	0.54342	-1.618993	-1.322784	1.061527	-1.322784	-1.618993	1.061527	1.618993	3.141777	1.322784	1.061527
32	1.302315	1.107084	-0.500375	0.848012	1.441772	-0.651648	0.612818	-0.559957	0.125188	1.107084	1.302315	-0.500375	1.302315	1.107084	-0.500375	-1.107084	-2.409399	-1.302315	-0.500375
33	0.013902	-0.07103	-0.085605	0.0000966	-0.000987	-0.00119	0.002523	0.004081	0.003644	-0.07103	0.013902	-0.085605	0.013902	-0.07103	-0.085605	0.07103	0.057128	-0.013902	-0.085605
34	-0.551139	-0.543094	0.46088	0.151877	0.299321	-0.254009	0.147477	-0.250302	0.104005	-0.543094	-0.551139	0.46088	-0.551139	-0.543094	0.46088	0.543094	1.094233	0.551139	0.46088
35	-0.546776	-0.372228	0.44598	0.146482	0.203325	-0.247851	0.069277	-0.168006	0.089449	-0.372228	-0.546776	0.44598	-0.546776	-0.372228	0.44598	0.372228	0.919004	0.546776	0.44598
36	-1.444732	-1.401777	1.09033	1.043625	2.035192	-1.373233	0.98248	-1.5284	0.59441	-1.401777	-1.444732	1.09033	-1.444732	-1.401777	1.09033	1.401777	2.844509	1.444732	1.09033
37	1.125948	1.057096	-0.435753	0.633829	1.190235	-0.490632	0.558726	-0.480633	0.09494	1.057096	1.125948	-0.435753	1.125948	1.057096	-0.435753	-1.057096	-2.183044	-1.125948	-0.435753
38	-0.197598	-0.111496	-0.002363	0.019511	0.022025	0.000487	0.004216	0.000243	2.79E-06	-0.111496	-0.197598	-0.002363	-0.197598	-0.111496	-0.002363	0.111496	0.309034	0.197598	-0.002363
39	-0.887573	-0.784808	0.61256	0.393893	0.696574	-0.543692	0.307943	-0.480742	0.187615	-0.784808	-0.887573	0.61256	-0.887573	-0.784808	0.61256	0.784808	1.672381	0.887573	0.61256
40	-0.46414	-0.194591	0.464905	0.107713	0.090317	-0.213781	0.018933	-0.290446	0.108048	-0.194591	-0.46414	0.464905	-0.46414	-0.194591	0.464905	0.194591	0.658731	0.46414	0.464905

การคำนวณเพื่อที่จะได้เมตริกของตัวแปรใหม่ ตามสมการที่ (2.37) เพื่อที่จะได้ตัวแปร XT1 , XT2 , XT3 , XT4 , XT5 , XT6 , XT7 , XT8 , XT9 , XT10 , XT11 , XT12 , XT13 , XT14 , XT15 , XT16 , XT17 , XT18 และ XT19 ตามลำดับ สามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรใน แต่ละ cell การคำนวณนี้กำหนดให้เริ่มใช้ cell ที่ BJ1 ใส่สูตร "=AQ1-X1"แล้วเลื่อนแถบ active cell ให้คลุม cell ถัดไปทั้งหมดขนาด 40 × 19 แล้วใช้คำสั่ง Edit เลือกรายการ Fill ตามด้วยรายการ Right แล้วคำสั่ง Edit เลือกรายการ Fill ตามด้วยรายการ Down จะได้เมตริกของตัวแปร XT1 , XT2 , XT3 , XT4 , XT5 , XT6 , XT7 , XT8 , XT9 , XT10 , XT11 , XT12 , XT13 , XT14 , XT15 , XT16 , XT17 , XT18 และ XT19 ตามลำดับ ซึ่งจะมีขนาด 40 × 19 อยู่ระหว่าง cell ที่ BJ1 ถึง cell ที่ CB40 ดังนี้

	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB
1	-0.545475	-0.503996	0.5712684	0.1587792	0.2961634	-0.324321	0.1368348	-0.301839	0.1677782	-0.43308	-0.482647	0.5444613	-0.442364	-0.387779	0.5273367	0.6301162	1.2882613	0.679945	0.6190189
2	1.0564337	1.3841328	-0.496674	0.5538812	1.4530364	-0.322161	0.9309168	-0.48783	0.1235642	1.4530486	1.1194636	-0.523481	1.1597246	1.5003504	-0.540405	-1.257813	-2.201979	-0.944166	-0.468923
3	0.1799687	0.2554768	-0.393982	0.0197312	0.0533084	-0.07257	0.0367718	-0.102345	0.0782162	0.2283928	0.5429944	-0.420789	0.2832596	0.3716944	-0.437913	-0.129157	-0.194856	-0.087659	-0.346231
4	0.8039437	0.8276988	-0.293564	0.1833862	0.3802144	-0.176801	0.1974468	-0.185461	0.0440492	0.8686146	0.6689716	-0.320371	0.7092348	0.7439184	-0.337495	-0.301379	-0.995053	-0.493674	-0.245813
5	0.5146307	0.2746898	-0.157435	0.1330252	0.1452134	-0.083472	0.0416898	-0.047093	0.0138802	0.3455856	0.5776586	-0.184242	0.6179218	0.3908834	-0.201366	-0.14825	-0.550711	-0.402361	-0.109684
6	-0.541484	-0.553292	0.4776218	0.152954	0.3144623	-0.247586	0.1619983	-0.274366	0.1181219	-0.515471	-0.508873	0.4455479	-0.487725	-0.49131	0.4250916	0.6206829	1.220337	0.3998741	0.5347178
7	0.995145	1.2983447	-0.490758	0.49451	1.2903863	-0.486079	0.8420403	-0.633926	0.1201649	1.3361664	1.0279363	-0.322812	1.0488838	1.3603273	-0.543288	-1.230974	-2.187709	-0.936735	-0.433642
8	-0.005505	0.0551997	-0.452321	0.0039327	0.0089753	0.0001502	0.0072543	-0.027445	0.1022119	0.0930214	0.0272863	-0.484375	0.0482398	0.1171823	-0.504451	0.0121709	0.076086	0.0639151	-0.395225
9	0.537063	0.5892277	-0.279229	0.145661	0.3204423	-0.150474	0.1765163	-0.165556	0.0396709	0.6270494	0.5698543	-0.311283	0.5908018	0.6512101	-0.313759	-0.521857	-1.00051	-0.478653	-0.222133
10	-0.042879	-0.302555	-0.176474	0.003007	0.0340813	0.0038022	0.0533823	0.0478503	0.0167139	-0.264734	-0.010088	-0.208328	0.0105598	-0.240573	-0.229004	0.3699259	0.471215	0.1012891	-0.119378
11	-0.76808	-1.547479	0.4197906	0.2993043	0.9706215	-0.329825	0.7875903	-0.535382	0.0915855	-1.238469	-0.751483	0.8901163	-0.742158	-1.232945	0.37116	1.1638044	2.0537754	0.793081	0.4726484
12	0.8975893	1.0381355	-0.490598	0.4019963	0.9380405	-0.438063	0.5452423	-0.510332	0.1200393	1.0471263	0.8084864	-0.520277	0.9177912	1.0328897	-0.539229	-1.022121	-1.889989	-0.887468	-0.437741
13	-0.148523	-0.045109	-0.449664	0.0156413	0.0182865	0.0028681	0.0087523	0.014717	0.1009945	-0.036119	-0.133926	-0.479339	-0.124801	-0.030375	-0.491295	0.0411244	0.2356484	0.174504	-0.396807
14	0.3402063	0.6616333	-0.29112	0.1612073	0.3812375	-0.164976	0.2257303	-0.195463	0.0429145	0.6706043	0.5746034	-0.320795	0.5861282	0.6763477	-0.339751	-0.645619	-1.181824	-0.596203	-0.298268
15	-0.121984	-0.1486	-0.041188	0.0119983	0.0298905	0.0003871	0.0189053	-0.000384	0.0024195	-0.13961	-0.107387	-0.070863	-0.098082	-0.133866	-0.089819	0.1646154	0.3126504	0.147985	0.0116804
16	-0.653838	-0.980989	0.4346831	0.2202131	0.6414848	-0.292424	0.468104	-0.426821	0.0980322	-0.957247	-0.629899	0.4041713	-0.614606	-0.954656	0.3946801	0.9476559	1.6641361	0.6964803	0.4890327
17	0.9708847	1.1308326	-0.475349	0.4723591	1.1032498	-0.459995	0.644656	-0.537084	0.1126742	1.1345731	0.994824	-0.503681	1.0101167	1.1369658	-0.525332	-1.124166	-2.032409	-0.928243	-0.420999
18	-0.118326	-0.225077	-0.429481	0.0116781	0.0370558	0.0475584	0.0313	0.091345	0.0921172	-0.221335	-0.094387	-0.459993	-0.079094	-0.218944	-0.479484	0.2317439	0.3927121	0.1609645	-0.375131
19	0.5806097	0.2941736	-0.282261	0.1709041	0.1814898	-0.164669	0.050153	-0.087341	0.0403512	0.3019161	0.604549	-0.312773	0.6198417	0.3043068	-0.332244	-0.291507	-0.929475	-0.377948	-0.227911
20	-0.091382	-0.135388	-0.134441	0.0087611	0.0224798	0.0072074	0.015089	0.011748	0.0089282	-0.131648	-0.047423	-0.154853	-0.03213	-0.129255	-0.174444	0.1420549	0.2780591	0.1340045	-0.070091
21	-1.182761	-1.324039	0.6296583	0.7081756	1.5866047	-0.752935	0.8887317	-0.843091	0.2003545	-1.312461	-1.175135	0.626001	-1.170263	-1.305065	0.6236647	1.344462	2.5410082	1.1963462	0.6361729
22	1.2149868	1.4780194	-0.477903	0.7442666	1.8095477	-0.58645	1.0999507	-0.71284	0.1357325	1.4893973	1.2226134	-0.48156	1.2274854	1.4989934	-0.483896	-1.457896	-2.654796	-1.201402	-0.471498
23	0.0865768	0.1094604	-0.084475	0.0111146	0.0265177	-0.031213	0.0158777	-0.038645	0.0421173	0.1210681	0.0940234	-0.288132	0.0990754	0.1284644	-0.290468	-0.088887	-0.161859	-0.072992	-0.27798
24	0.2954658	0.2677254	-0.085034	0.0507956	0.0944807	-0.011814	0.0444107	-0.030146	0.0053715	0.2753033	0.3030924	-0.088691	0.3079644	0.2828994	-0.091027	-0.243102	-0.524983	-0.281881	-0.078519
25	-0.193095	-0.194489	0.1126483	0.0246976	0.0557547	-0.029125	0.0292817	-0.030199	0.0082015	-0.182891	-0.187469	0.108991	-0.182597	-0.175495	0.1046547	0.213092	0.4277722	0.2016802	0.1191829
26	-1.36079	-1.329046	0.9055251	0.9333199	2.0942227	-1.23706	1.1757387	-1.38924	0.4116308	-1.557474	-1.38264	0.9172521	-1.40807	-1.375434	0.9247436	1.4784083	2.7878085	1.3093999	0.8846363
27	1.6407472	1.7933049	-0.525845	1.3455489	2.4519927	-0.87826	1.2883437	-0.853182	0.1422138	1.5647749	1.611917	-0.514118	1.5934872	1.5466168	-0.506427	-1.643843	-3.336	-1.402157	-0.548734
28	-0.445863	-0.428256	-0.272043	0.1195509	0.2280377	0.1157177	0.1019547	0.1048543	0.0405478	-0.454684	-0.494713	-0.260316	-0.513143	-0.472844	-0.252825	0.3756183	0.7900915	0.4144729	-0.292932
29	0.0244902	-0.211943	-0.049299	0.0133039	0.0190897	-0.01213	0.0344157	-0.000126	0.0043958	-0.240771	-0.00436	-0.037572	-0.02229	-0.258531	-0.030041	0.1613053	0.0854255	-0.07588	-0.070198
30	-0.667702	-0.242913	0.2786731	0.2331899	0.4836187	-0.194548	0.0413987	-0.076923	0.0414748	-0.271351	-0.696552	0.2904001	-0.714982	-0.289511	0.2978914	0.1922853	0.8083975	0.6168119	0.2377843
31	-1.529254	-1.424404	1.0683837	1.1708882	2.4872457	-1.630201	1.3211966	-1.731912	0.3678737	-1.679853	-1.575772	1.1176803	-1.605488	-1.713983	1.1491715	1.3312546	2.9776483	1.4463937	0.9805734
32	1.2958448	1.0996526	-0.493518	0.8594462	1.4636407	-0.865371	0.8034456	-0.567264	0.1296417	1.0482245	1.249327	-0.444022	1.219611	1.012094	-0.412731	-1.194822	-2.573528	-1.378705	-0.581929
33	0.0074318	-0.078481	-0.078748	0.0115486	0.0205817	-0.014913	0.0131506	-0.007226	0.0041177	-0.13189	-0.039086	-0.029432	-0.068802	-0.16402	0.0020995	-0.014708	-0.107001	-0.090292	-0.166559
34	-0.557609	-0.550327	0.4673367	0.1693272	0.3211897	-0.247734	0.1561046	-0.263609	0.1106587	0.693956	-0.694127	0.5170333	-0.637943	-0.639056	0.5483245	0.4553576	0.9301063	0.4747487	0.3799264
35	-0.553048	-0.379438	0.4528367	0.1409345	0.2253937	-0.251576	0.0799548	-0.179313	0.1030027	-0.433088	-0.599744	0.5021333	-0.62945	-0.467218	0.5338245	0.2844856	0.7548753	0.4703857	0.3652284
36	-1.453997	-1.403897	1.0989092	1.0545302	2.0451528	-1.589256	0.9917867	-1.541097	0.5992958	-1.44009	-1.520612	1.1605526	-1.543165	-1.492792	1.1999917	1.3177097	2.6439496	1.3353399	0.9890399
37	1.1166825	1.0499755	-0.427174	0.8447842	1.2101958	-0.504646	0.5480227	-0.47333	0.0998258	0.9987829	1.0300684	-0.345493	1.0075146	0.9660805	-0.328091	-1.141163	-2.376503	-1.23334	-0.537043
38	-0.204801	-0.118616	0.0062162	0.0304162	0.0419858	-0.013544	0.0155127	-0.012434	0.0048886	-0.186809	-0.273418	0.0678966	-0.315971	-0.202511	0.1072987	0.0274287	0.1155746	0.0881459	-0.103653
39	-0.896838	-0.791928	0.6211392	0.4047982	0.7165348	-0.537703	0.3172587	-0.493439	0.1925008	-0.843121	-0.943453	0.6828194	-1.006006	-0.875823	0.7222217	0.7007407	1.4789216	0.7781809	0.5112689
40	-0.473405	-0.201711	0.4734842	0.1166182	0.1102778	-0.229792	0.0280297	-0.103143	0.1129538	-0.252904	-0.54002	0.5351646	-0.582573	-0.285606	0.5745647	0.1103237	0.4652716	0.3547479	0.3838149

เมื่อได้ตัวแปรใหม่ทั้ง 19 ตัวที่ได้จากการคำนวณที่อธิบายมาข้างต้นแล้ว นำมาประมาณค่าแบบจำลองที่ 3 ด้วยวิธี Seemingly Unrelated Regression โดยใช้ Software TSP จะต้องสร้าง model ก่อนจากคำสั่ง EDIT ตามด้วยชื่อ file แล้วเขียน model ในที่นี้ใช้ชื่อ file ว่า RANDOM.CO โดยสามารถเขียน model ได้ดังนี้

```
EDIT  A:\ RANDOM.CO

YT1  =  C(1) + C(2)*XT1 + C(3)*XT2 + C(4)*XT3 + C(5)*XT4
        + C(6)*XT5 + C(7)*XT6 + C(8)*XT7 + C(9)*XT8 + C(10)*XT9
YT2  =  C(3) + C(8)*XT10 + C(6)*XT11 + C(9)*XT12
YT3  =  C(2) + C(5)*XT13 + C(6)*XT14 + C(7)*XT15
```

การประมาณค่าแบบจำลองที่ 3 ด้วยวิธี Seemingly Unrelated Regression สามารถใช้คำสั่ง SYS แล้วตามด้วยชื่อ file ที่เขียน model ไว้ แล้วเลือกรายการชื่อ Seemingly Unrelated Regression (SUR) จะได้ผลลัพธ์ ดังตารางแสดงผลการประมาณค่าในแบบจำลองที่ 3 ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงผลการประมาณค่าในแบบจำลองที่ 3

System: RANDOM.CO
Estimation Method: Seemingly Unrelated Regression
Sample: 1 40

	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C(1)	20.98483	0.014565	1440.788	0.0000
C(2)	0.180692	0.003797	47.58878	0.0000
C(3)	0.214342	0.005220	41.06535	0.0000
C(4)	0.414422	0.029110	14.23655	0.0000
C(5)	0.199710	0.018190	10.97921	0.0000
C(6)	-0.038671	0.014777	-2.616901	0.0101
C(7)	0.134512	0.016266	8.269534	0.0000
C(8)	0.062071	0.014746	4.209402	0.0001
C(9)	0.079238	0.017914	4.423300	0.0000
C(10)	0.385113	0.099525	3.869510	0.0002

Determinant residual covariance 4.75E-10

Equation: YT1= C(1) + C(2)*XT1 +C(3)*XT2 +C(4)*XT3+C(5)*XT4 + C(6)*XT5 + C(7)*XT6 + C(8)*XT7+ C(9)*XT8 + C(10)*XT9
Observations: 40

R-squared	0.887507	Mean dependent var	21.01221
Adjusted R-squared	0.853759	S.D. dependent var	0.226690
S.E. of regression	0.086690	Sum squared resid	0.225452
Durbin-Watson stat	2.291856		

Equation: YT2= C(3) +C(8)*XT10+C(6)*XT11+C(9)*XT12
Observations: 40

R-squared	0.461322	Mean dependent var	0.210914
Adjusted R-squared	0.416432	S.D. dependent var	0.047035
S.E. of regression	0.035931	Sum squared resid	0.046478
Durbin-Watson stat	1.869450		

Equation: YT3= C(2) +C(5)*XT13+C(6)*XT14+C(7)*XT15
Observations: 40

R-squared	0.946698	Mean dependent var	0.178006
Adjusted R-squared	0.942256	S.D. dependent var	0.075497
S.E. of regression	0.018142	Sum squared resid	0.011849
Durbin-Watson stat	1.844647		

ประวัติผู้เขียน

นายธนิก คุสฎีกาญจน์ เกิดเมื่อวันที่ 21 เมษายน 2513 ที่เขตบางกอกน้อย จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์สหกรณ์ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2534 เข้าทำงานอยู่ฝ่ายบริหารงานขายรถยนต์ บริษัทโตโยต้ามอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2536 ระหว่างเดือนมีนาคม 2537 - กรกฎาคม 2538 ทำงานอยู่ที่ศูนย์วิจัยโรงเรียนการจัดการโรงแรมและการท่องเที่ยวนานาชาติ (I-TIM) ปัจจุบันทำงานวิจัยโครงการสำรวจสถิติการท่องเที่ยวภาคตะวันออก ปี พ.ศ.2538 คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย