รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ธีระพร วีระถาวร. ความน่าจะเป็นกับการประยุกต์. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาสถิติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2537.

ธีระพร วีระถาวร. การอนุมานเชิงสถิติขั้นกลาง : โครงสร้างและความหมาย. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาสถิติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2536.

ภาษาอังกฤษ

Birkes, D., and Dodge, Y. Alternative methods of regression. New York : John Wiley and Sons, 1988.

Box , G.E.P., and Tiao.G.C. Bayesian Inference in Statistical Analysis. MA: Addison-Wesley, 1973.

Gelman, A., Carlin, J.B., Stern, H.S., and Rubin, D.B. Bayesian Data Analysis. London : Chapman and Hall, 1995.

Ibrahim, J.G., and Laud P.W. "On Bayesian Analysis of Generalized Linear Models Using Jeffreys's Prior." Journal of the American Statistical Association, 86, 981-986, 1991.

Judge, G.G., Hill, R.C., Griffiths, W.E., Lutkepohl, H., Lee, and Tsoung-Chao. Introduction to the theory and practice of Econometrics. 2 nd. New York : John Wiley and Sons, 1988.

Montgomery, D.C., Johnson, L.A., and Gardiner, J.S. Forecasting and Time Series Analysis. 2 nd. New York : McGraw-Hill, 1990.

Myers, R.H. Classical and Modern Regression with Applications. 2 nd. Boston : PWS-Kent, 1990.

Press, S.J. Bayesian Statistics : principle, models, and applications. New York : John Wiley and Sons, 1989.

Seber, G.A.F., and Wild, C.J. Nonlinear Regression. New York : John Wiley and Sons.

Vinod, H.D., and Ullah, A. Recent Advances in Regression Methods. New York : Dekker, 1981.

Zellner, A. An Introduction to Bayesian Inference in Econometrics. New York : John Wiley and Sons, 1971.

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (AMSE)

เมื่อทราบค่าความแปรปรวน โดยศึกษาในกรณีเฉพาะที่ค่า z = 1.96

CV(X)	n / SD(Y)		10			30			50			100		
			OLS	UNI	NOR	OLS	UNI	NOR	OLS	UNI	NOR	OLS	UNI	NOR
10%	0.1	AMSE	0.0875	0.0954	0.0228	0.0384	0.0398	0.0147	0.0277	0.0282	0.0105	0.0104	0.0105	0.0066
	0.3	AMSE	0.7877	0.8584	0.0694	0.3452	0.3586	0.0340	0.2220	0.2269	0.0213	0.0938	0.0947	0.0138
	0.5	AMSE	2.1882	2.3845	0.0997	0.9588	0.9962	0.0640	0.6168	0.6302	0.0461	0.2606	0.2632	0.0263
	0.7	AMSE	4.2888	4.6735	0.1128	1.8792	1.9525	0.0860	1.2089	1.2351	0.0697	0.5108	0.5159	0.0450
	0.9	AMSE	7.0897	7.7257	0.1191	3.1065	3.2276	0.0994	1.9984	2.0418	0.0864	0.8445	0.8527	0.0627
15%	0.1	AMSE	0.0396	0.0431	0.0280	0.0173	0.0179	0.0139	0.0111	0.0113	0.0081	0.0047	0.0047	0.0040
	0.3	AMSE	0.3563	0.3880	0.0733	0.1553	0.1615	0.0424	0.0998	0.1019	0.0268	0.0421	0.0425	0.0166
	0.5	AMSE	0.9897	1.0779	0.1007	0.4315	0.4485	0.0677	0.2772	0.2832	0.0497	0.1168	0.1180	0.0305
	0.7	AMSE	1.9398	2.1127	0.1131	0.8458	0.8791	0.0875	0.5433	0.5550	0.0715	0.2290	0.2313	0.0481
	0.9	AMSE	3.2066	3.4924	0.1192	1.3981	1.4532	0.1000	0.8981	0.9175	0.0874	0.3786	0.3823	0.0647
20%	0.1	AMSE	0.0227	0.0247	0.0293	0.0099	0.0102	0.0117	0.0063	0.0065	0.0060	0.0027	0.0027	0.0026
	0.3	AMSE	0.2044	0.2226	0.0788	0.0887	0.0922	0.0512	0.0569	0.0581	0.0313	0.0239	0.0242	0.0171
	0.5	AMSE	0.5679	0.6182	0.1023	0.2463	0.2561	0.0730	0.1580	0.1614	0.0542	0.0664	0.0671	0.0343
	0.7	AMSE	1.1131	1.2117	0.1137	0.4828	0.5020	0.0898	0.3096	0.3163	0.0742	0.1302	0.1315	0.0518
	0.9	AMSE	1.8400	2.0030	0.1195	0.7981	0.8298	0.1012	0.5118	0.5229	0.0889	0.2153	0.2174	0.0675
25%	0.1	AMSE	0.0149	0.0162	0.0286	0.0064	0.0067	0.0097	0.0041	0.0042	0.0046	0.0017	0.0017	0.0018
	0.3	AMSE	0.1338	0.1456	0.0853	0.0577	0.0600	0.0587	0.0369	0.0377	0.0343	0.0155	0.0157	0.0166
	0.5	AMSE	0.3716	0.4043	0.1046	0.1603	0.1668	0.0793	0.1026	0.1046	0.0592	0.0431	0.0435	0.0374
	0.7	AMSE	0.7283	0.7925	0.1146	0.3142	0.3268	0.0931	0.2011	0.2055	0.0776	0.0844	0.0852	0.0557
	0.9	AMSE	1.2040	1.3101	0.1199	0.5194	0.5403	0.1028	0.3325	0.3397	0.0910	0.1396	0.1409	0.0708

OLS หมายถึง ตัวประมาณกำลังสองน้อยสุด

UNI หมายถึง ตัวประมาณเบส์เมื่อใช้การแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูล

NOR หมายถึง ตัวประมาณเบส์เมื่อใช้การแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูล

AMSE หมายถึง ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง

ตารางที่ 1 (ต่อ) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (AMSE)

เมื่อทราบค่าความแปรปรวน โดยศึกษาในกรณีเฉพาะที่ค่า z = 1.96

CV(X)	SD(Y) \ n		10			30			50			100		
			OLS	UNI	NOR	OLS	UNI	NOR	OLS	UNI	NOR	OLS	UNI	NOR
30%	0.1	AMSE	0.0106	0.0115	0.0272	0.0045	0.0047	0.0081	0.0029	0.0030	0.0037	0.0012	0.0012	0.0014
	0.3	AMSE	0.0952	0.1035	0.0922	0.0408	0.0425	0.0645	0.0261	0.0266	0.0360	0.0109	0.0110	0.0159
	0.5	AMSE	0.2644	0.2876	0.1074	0.1134	0.1180	0.0862	0.0725	0.0740	0.0641	0.0304	0.0306	0.0395
	0.7	AMSE	0.5182	0.5636	0.1158	0.2223	0.2313	0.0970	0.1420	0.1451	0.0816	0.0595	0.0601	0.0596
	0.9	AMSE	0.8566	0.9317	0.1205	0.3675	0.3824	0.1049	0.2348	0.2398	0.0936	0.0984	0.0993	0.0745
50%	0.1	AMSE	0.0043	0.0046	0.0220	0.0018	0.0019	0.0051	0.0011	0.0012	0.0021	0.0005	0.0005	0.0007
	0.3	AMSE	0.0384	0.0418	0.1163	0.0161	0.0168	0.0733	0.0102	0.0104	0.0367	0.0043	0.0043	0.0134
	0.5	AMSE	0.1068	0.1160	0.1230	0.0448	0.0466	0.1113	0.0283	0.0290	0.0789	0.0118	0.0119	0.0431
	0.7	AMSE	0.2092	0.2273	0.1233	0.0877	0.0914	0.1170	0.0555	0.0567	0.0988	0.0231	0.0234	0.0709
	0.9	AMSE	0.3459	0.3758	0.1244	0.1451	0.1511	0.1177	0.0918	0.0938	0.1072	0.0383	0.0386	0.0889
70%	0.1	AMSE	0.0025	0.0027	0.0191	0.0010	0.0011	0.0039	0.0006	0.0007	0.0015	0.0003	0.0003	0.0005
	0.3	AMSE	0.0225	0.0244	0.1300	0.0092	0.0096	0.0725	0.0058	0.0059	0.0352	0.0024	0.0024	0.0122
	0.5	AMSE	0.0624	0.0677	0.1406	0.0256	0.0267	0.1263	0.0160	0.0164	0.0857	0.0067	0.0067	0.0436
	0.7	AMSE	0.1223	0.1327	0.1344	0.0502	0.0523	0.1363	0.0314	0.0321	0.1126	0.0131	0.0132	0.0766
	0.9	AMSE	0.2021	0.2194	0.1309	0.0829	0.0865	0.1338	0.0520	0.0531	0.1220	0.0216	0.0218	0.0993
90%	0.1	AMSE	0.0017	0.0019	0.0174	0.0007	0.0007	0.0033	0.0004	0.0004	0.0013	0.0002	0.0002	0.0004
	0.3	AMSE	0.0157	0.0171	0.1362	0.0063	0.0066	0.0701	0.0039	0.0040	0.0338	0.0016	0.0016	0.0016
	0.5	AMSE	0.0437	0.0475	0.1557	0.0176	0.0184	0.1334	0.0109	0.0112	0.0883	0.0045	0.0046	0.0435
	0.7	AMSE	0.0857	0.0930	0.1469	0.0345	0.0360	0.1508	0.0214	0.0219	0.1215	0.0089	0.0090	0.0793
	0.9	AMSE	0.1417	0.1538	0.1394	0.0570	0.0595	0.1491	0.0354	0.0361	0.1343	0.0147	0.0148	0.1058

OLS หมายถึง ตัวประมาณกำลังสองน้อยสุด

UNI หมายถึง ตัวประมาณเบส์เมื่อใช้การแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูล

NOR หมายถึง ตัวประมาณเบส์เมื่อใช้การแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูล

AMSE หมายถึง ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (AMSE)

เมื่อไม่ทราบค่าความแปรปรวน โดยศึกษาในกรณีเฉพาะที่ค่า z = 1.96

CV(X)	n / SD(Y)		10			30			50			100		
			OLS	UNI	NOR	OLS	UNI	NOR	OLS	UNI	NOR	OLS	UNI	NOR
10%	0.1	AMSE	0.0875	0.1076	0.0696	0.0384	0.0409	0.0180	0.0277	0.0281	0.0114	0.0104	0.0105	0.0067
	0.3	AMSE	0.7877	0.9688	0.0968	0.3452	0.3677	0.0387	0.2220	0.2258	0.0223	0.0938	0.0941	0.0140
	0.5	AMSE	2.1882	2.6911	0.1152	0.9588	1.0214	0.0679	0.6168	0.6272	0.0464	0.2606	0.2615	0.0264
	0.7	AMSE	4.2888	5.2745	0.1236	1.8792	2.0019	0.0892	1.2089	1.2293	0.0695	0.5108	0.5125	0.0451
	0.9	AMSE	7.0897	8.1790	0.1276	3.1065	3.3098	0.1022	1.9984	2.0321	0.0860	0.8445	0.8472	0.0628
15%	0.1	AMSE	0.0396	0.0486	0.0632	0.0173	0.0184	0.0161	0.0111	0.0113	0.0087	0.0047	0.0047	0.0040
	0.3	AMSE	0.3563	0.4378	0.0997	0.1553	0.1656	0.0469	0.0998	0.1015	0.0278	0.0421	0.0422	0.0167
	0.5	AMSE	0.9897	1.2162	0.1161	0.4315	0.4599	0.0716	0.2772	0.2819	0.0500	0.1168	0.1172	0.0306
	0.7	AMSE	1.9398	2.3837	0.1239	0.8458	0.9013	0.0907	0.5433	0.5525	0.0714	0.2290	0.2297	0.0482
	0.9	AMSE	3.2066	3.9404	0.1278	1.3981	1.4900	0.1029	0.8981	0.9134	0.0870	0.3786	0.3797	0.0648
20%	0.1	AMSE	0.0227	0.0279	0.0557	0.0099	0.0105	0.0131	0.0063	0.0064	0.0064	0.0027	0.0027	0.0026
	0.3	AMSE	0.2044	0.2510	0.1037	0.0887	0.0945	0.0553	0.0569	0.0578	0.0321	0.0239	0.0240	0.0172
	0.5	AMSE	0.5679	0.6973	0.1174	0.2463	0.2626	0.0768	0.1580	0.1607	0.0546	0.0664	0.0666	0.0344
	0.7	AMSE	1.1131	1.3667	0.1244	0.4828	0.5147	0.0931	0.3096	0.3149	0.0741	0.1302	0.1306	0.0519
	0.9	AMSE	1.8400	2.2592	0.1281	0.7981	0.8508	0.1041	0.5118	0.5206	0.0886	0.2153	0.2159	0.0675
25%	0.1	AMSE	0.0149	0.0182	0.0487	0.0064	0.0068	0.0107	0.0041	0.0042	0.0049	0.0017	0.0017	0.0018
	0.3	AMSE	0.1338	0.1641	0.1086	0.0577	0.0615	0.0625	0.0369	0.0376	0.0350	0.0155	0.0155	0.0167
	0.5	AMSE	0.3716	0.4559	0.1193	0.1603	0.1710	0.0831	0.1026	0.1044	0.0596	0.0431	0.0432	0.0375
	0.7	AMSE	0.7283	0.8936	0.1252	0.3142	0.3351	0.0964	0.2011	0.2046	0.0776	0.0844	0.0846	0.0558
	0.9	AMSE	1.2040	1.4771	0.1284	0.5194	0.5539	0.1057	0.3325	0.3383	0.0907	0.1396	0.1399	0.0708

OLS หมายถึง ตัวประมาณกำลังสองน้อยสุด

UNI หมายถึง ตัวประมาณเบส์เมื่อใช้การแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูล

NOR หมายถึง ตัวประมาณเบส์เมื่อใช้การแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูล

AMSE หมายถึง ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง

ตารางที่ 2 (ต่อ) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (AMSE)

เมื่อไม่ทราบค่าความแปรปรวน โดยศึกษาในกรณีเฉพาะที่ค่า z = 1.96

CV(X)	SD(Y) \ n		10			30			50			100		
			OLS	UNI	NOR	OLS	UNI	NOR	OLS	UNI	NOR	OLS	UNI	NOR
30%	0.1	AMSE	0.0106	0.0130	0.0429	0.0045	0.0048	0.0090	0.0029	0.0029	0.0039	0.0012	0.0012	0.0014
	0.3	AMSE	0.0952	0.1167	0.1137	0.0408	0.0436	0.0679	0.0261	0.0265	0.0366	0.0109	0.0110	0.0159
	0.5	AMSE	0.2644	0.3241	0.1217	0.1134	0.1210	0.0898	0.0725	0.0737	0.0645	0.0304	0.0304	0.0396
	0.7	AMSE	0.5182	0.6353	0.1262	0.2223	0.2372	0.1003	0.1420	0.1445	0.0815	0.0595	0.0596	0.0597
	0.9	AMSE	0.8566	1.0501	0.1290	0.3675	0.3921	0.1079	0.2348	0.2389	0.0933	0.0984	0.0986	0.0745
50%	0.1	AMSE	0.0043	0.0052	0.0295	0.0018	0.0019	0.0055	0.0011	0.0012	0.0021	0.0005	0.0005	0.0007
	0.3	AMSE	0.0384	0.047	0.1317	0.0161	0.0172	0.0756	0.0102	0.0104	0.0370	0.0043	0.0043	0.0134
	0.5	AMSE	0.1068	0.1305	0.1354	0.0448	0.0478	0.1144	0.0283	0.0289	0.0791	0.0118	0.0118	0.0432
	0.7	AMSE	0.2092	0.2557	0.1330	0.0877	0.0937	0.1201	0.0555	0.0566	0.0988	0.0231	0.0232	0.0710
	0.9	AMSE	0.3459	0.4227	0.1325	0.1451	0.1549	0.1207	0.0918	0.0935	0.1070	0.0383	0.0383	0.0890
70%	0.1	AMSE	0.0025	0.0030	0.0237	0.0010	0.0011	0.0041	0.0006	0.0007	0.0016	0.0003	0.0003	0.0005
	0.3	AMSE	0.0225	0.0274	0.1411	0.0092	0.0098	0.0743	0.0058	0.0059	0.0354	0.0024	0.0024	0.0122
	0.5	AMSE	0.0624	0.0760	0.1509	0.0256	0.0273	0.1289	0.0160	0.0163	0.0858	0.0067	0.0067	0.0437
	0.7	AMSE	0.1223	0.1490	0.1432	0.0502	0.0536	0.1392	0.0314	0.0320	0.1126	0.0131	0.0131	0.0767
	0.9	AMSE	0.2021	0.2463	0.1385	0.0829	0.0886	0.1366	0.0520	0.0530	0.1218	0.0216	0.0216	0.0994
90%	0.1	AMSE	0.0017	0.0021	0.0207	0.0007	0.0008	0.0035	0.0004	0.0004	0.0013	0.0002	0.0002	0.0004
	0.3	AMSE	0.0157	0.0191	0.1447	0.0063	0.0068	0.0715	0.0039	0.0040	0.0339	0.0016	0.0016	0.0116
	0.5	AMSE	0.0437	0.0532	0.1642	0.0176	0.0188	0.1356	0.0109	0.0111	0.0884	0.0045	0.0045	0.0436
	0.7	AMSE	0.0857	0.1042	0.1547	0.0345	0.0368	0.1535	0.0214	0.0218	0.1215	0.0089	0.0089	0.0794
	0.9	AMSE	0.1417	0.1722	0.1464	0.0570	0.0609	0.1518	0.0354	0.0361	0.1341	0.0147	0.0147	0.1059

OLS หมายถึง ตัวประมาณกำลังสองน้อยสุด

UNI หมายถึง ตัวประมาณเบส์เมื่อใช้การแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูล

NOR หมายถึง ตัวประมาณเบส์เมื่อใช้การแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูล

AMSE หมายถึง ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง

ตารางที่ 3 ค่า Z ที่เหมาะสม เมื่อทราบค่าความแปรปรวน

CV(X)		10%				15%				20%				25%			
SD(Y)	n	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100
0.1	z	4.7	4.4	6.5	8.0	2.5	2.4	3.4	3.9	1.6	1.6	2.1	2.3	1.1	1.1	1.4	1.5
0.3	z	6.7	6.5	7.2	7.4	4.4	3.9	4.3	4.1	3.2	2.6	2.8	2.6	2.5	1.9	2.0	1.8
0.5	z	9.3	7.6	7.3	6.7	6.2	5.0	4.8	4.2	4.7	3.6	3.4	2.9	3.7	2.8	2.6	2.1
0.7	z	12.2	9.2	8.2	6.8	8.2	6.1	5.5	4.4	6.2	4.5	4.1	3.2	5.0	3.6	3.2	2.4
0.9	z	15.2	11.0	9.5	7.3	10.2	7.3	6.3	4.8	7.7	5.5	4.7	3.6	6.2	4.4	3.8	2.8

ตารางที่ 3 (ต่อ) ค่า Z ที่เหมาะสม เมื่อทราบค่าความแปรปรวน

CV(X)		30%				50%				70%				90%			
SD(Y)	n	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100
0.1	z	0.8	0.9	1.0	1.0	0.3	0.4	0.4	0.4	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1
0.3	z	1.9	1.4	1.5	1.3	1.0	0.7	0.7	0.5	0.6	0.4	0.4	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3
0.5	z	3.1	2.2	2.1	1.6	1.8	1.1	1.0	0.7	1.2	0.7	0.6	0.4	0.9	0.5	0.4	0.3
0.7	z	4.2	3.0	2.6	1.9	2.5	1.6	1.4	0.9	1.8	1.1	0.9	0.5	1.4	0.8	0.6	0.4
0.9	z	5.2	3.7	3.1	2.2	3.3	2.1	1.8	1.1	2.4	1.5	1.2	0.7	1.9	1.1	0.8	0.5

ตารางที่ 4 ค่า Z ที่เหมาะสม เมื่อไม่ทราบค่าความแปรปรวน

CV(X)		10%				15%				20%				25%			
SD(Y)	n	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100
0.1	z	2.2	3.5	5.1	6.8	1.4	2.1	2.9	3.6	1.0	1.4	1.9	2.0	0.7	1.0	1.3	1.5
0.3	z	5.7	6.1	7.0	7.2	3.8	3.7	4.2	4.1	2.8	2.5	2.8	2.6	2.1	1.8	2.0	1.8
0.5	z	8.7	7.5	7.3	6.6	5.8	4.9	4.8	4.2	4.4	3.5	3.4	2.9	3.5	2.7	2.6	2.1
0.7	z	11.8	9.1	8.2	6.8	7.9	6.0	5.5	4.4	6.0	4.5	4.0	3.2	4.8	3.6	3.2	2.4
0.9	z	14.9	10.9	9.5	7.3	10.0	7.3	6.3	4.8	7.6	5.4	4.7	3.5	6.1	4.4	3.8	2.8

ตารางที่ 4 (ต่อ) ค่า Z ที่เหมาะสม เมื่อไม่ทราบค่าความแปรปรวน

CV(X)		30%				50%				70%				90%			
SD(Y)	n	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100
0.1	z	0.6	0.8	0.9	1.0	0.3	0.4	0.3	0.5	0.2	0.3	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2
0.3	z	1.7	1.4	1.5	1.3	0.9	0.7	0.7	0.5	0.6	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
0.5	z	2.9	2.2	2.0	1.6	1.7	1.1	1.0	0.7	1.1	0.7	0.6	0.4	0.9	0.5	0.4	0.3
0.7	z	4.0	2.9	2.6	1.9	2.4	1.6	1.4	0.9	1.7	1.0	0.9	0.5	1.4	0.8	0.6	0.4
0.9	z	5.1	3.6	3.1	2.2	3.2	2.1	1.8	1.1	2.3	1.4	1.2	0.7	1.9	1.1	0.9	0.5

ตารางที่ 5 วิธีที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ เมื่อ σ^2 ทราบค่า สำหรับกรณีที่ค่าเฉลี่ยก่อนของการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่าเบี่ยงเบนไปจากสัมประสิทธิ์การถดถอย 1 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อน

	CV(X) = 10%				CV(X) = 15%				CV(X) = 20%				CV(X) = 25%			
n	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100
SD(Y) = 0.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SD(Y) = 0.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SD(Y) = 0.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SD(Y) = 0.7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SD(Y) = 0.9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

ตารางที่ 5 (ต่อ) วิธีที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ เมื่อ σ^2 ทราบค่า สำหรับกรณีที่ค่าเฉลี่ยก่อนของการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่าเบี่ยงเบนไปจากสัมประสิทธิ์การถดถอย 1 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อน

	CV(X) = 30%				CV(X) = 50%				CV(X) = 70%				CV(X) = 90%			
n	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100
SD(Y) = 0.1	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.3	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.5	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.7	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	✓	✓	X	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	✓	✓

หมายเหตุ ✓ หมายถึงวิธี OLS

X หมายถึง วิธี NOR

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 วิธีที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ เมื่อ σ^2 ไม่ทราบค่า สำหรับกรณีที่ค่าเฉลี่ยก่อนของการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่าเบี่ยงเบนไปจากสัมประสิทธิ์การถดถอย 1 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อน

	CV(X) = 10%				CV(X) = 15%				CV(X) = 20%				CV(X) = 25%			
n	10	30	60	100	10	30	60	100	10	30	50	100	10	30	60	100
SD(Y) = 0.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X
SD(Y) = 0.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SD(Y) = 0.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SD(Y) = 0.7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SD(Y) = 0.9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

ตารางที่ 6 (ต่อ) วิธีที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ เมื่อ σ^2 ไม่ทราบค่า สำหรับกรณีที่ค่าเฉลี่ยก่อนของการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่าเบี่ยงเบนไปจากสัมประสิทธิ์การถดถอย 1 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อน

	CV(X) = 30%				CV(X) = 50%				CV(X) = 70%				CV(X) = 90%			
n	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100
SD(Y) = 0.1	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.3	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.5	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.7	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	✓	✓	X	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	✓	✓

หมายเหตุ ✓ หมายถึงวิธี OLS

X หมายถึง วิธี NOR

ตารางที่ 7 วิธีที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ เมื่อ σ^2 ทราบค่า สำหรับกรณีที่ค่าเฉลี่ยก่อนของการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่าเบี่ยงเบนไปจากสัมประสิทธิ์การถดถอย 2 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อน

		CV(X) = 10%				CV(X) = 15%				CV(X) = 20%				CV(X) = 25%			
	n	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100
SD(Y) = 0.1		X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.3		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	✓
SD(Y) = 0.5		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SD(Y) = 0.7		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SD(Y) = 0.9		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

ตารางที่ 7 (ต่อ) วิธีที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ เมื่อ σ^2 ทราบค่า สำหรับกรณีที่ค่าเฉลี่ยก่อนของการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่าเบี่ยงเบนไปจากสัมประสิทธิ์การถดถอย 2 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อน

		CV(X) = 30%				CV(X) = 50%				CV(X) = 70%				CV(X) = 90%			
	n	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100
SD(Y) = 0.1		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.3		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.5		X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.7		X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.9		X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ ✓ หมายถึงวิธี OLS

X หมายถึง วิธี NOR

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 วิธีที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ เมื่อ σ^2 ไม่ทราบค่า สำหรับกรณีที่ค่าเฉลี่ยก่อนของการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่าเบี่ยงเบนไปจากสัมประสิทธิ์การถดถอย 2 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อน

	CV(X) = 10%				CV(X) = 15%				CV(X) = 20%				CV(X) = 25%			
n	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100
SD(Y) = 0.1	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	✓
SD(Y) = 0.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SD(Y) = 0.7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SD(Y) = 0.9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

ตารางที่ 8 (ต่อ) วิธีที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ เมื่อ σ^2 ไม่ทราบค่า สำหรับกรณีที่ค่าเฉลี่ยก่อนของการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่าเบี่ยงเบนไปจากสัมประสิทธิ์การถดถอย 2 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อน

	CV(X) = 30%				CV(X) = 50%				CV(X) = 70%				CV(X) = 90%			
n	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100
SD(Y) = 0.1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.5	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.7	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.9	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ ✓ หมายถึงวิธี OLS

X หมายถึง วิธี NOR

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 วิธีที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ เมื่อ σ^2 ทราบค่า สำหรับกรณีที่ค่าเฉลี่ยก่อนของการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่าเบี่ยงเบนไปจากสัมประสิทธิ์การถดถอย 3 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อน

	CV(X) = 10%				CV(X) = 15%				CV(X) = 20%				CV(X) = 25%			
n	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100
SD(Y) = 0.1	X	X	X	X	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓
SD(Y) = 0.9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓

ตารางที่ 9 (ต่อ) วิธีที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ เมื่อ σ^2 ทราบค่า สำหรับกรณีที่ค่าเฉลี่ยก่อนของการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่าเบี่ยงเบนไปจากสัมประสิทธิ์การถดถอย 3 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อน

	CV(X) = 30%				CV(X) = 50%				CV(X) = 70%				CV(X) = 90%			
n	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100
SD(Y) = 0.1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.5	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.7	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.9	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ ✓ หมายถึงวิธี OLS

X หมายถึง วิธี NOR

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 วิธีที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ เมื่อ σ^2 ไม่ทราบค่า สำหรับกรณีที่ค่าเฉลี่ยก่อนของการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่าเบี่ยงเบนไปจากสัมประสิทธิ์การถดถอย 3 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อน

	CV(X) = 10%				CV(X) = 15%				CV(X) = 20%				CV(X) = 25%			
n	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100
SD(Y) = 0.1	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.3	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓
SD(Y) = 0.9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓

ตารางที่ 10 (ต่อ) วิธีที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ เมื่อ σ^2 ไม่ทราบค่า สำหรับกรณีที่ค่าเฉลี่ยก่อนของการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่าเบี่ยงเบนไปจากสัมประสิทธิ์การถดถอย 3 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อน

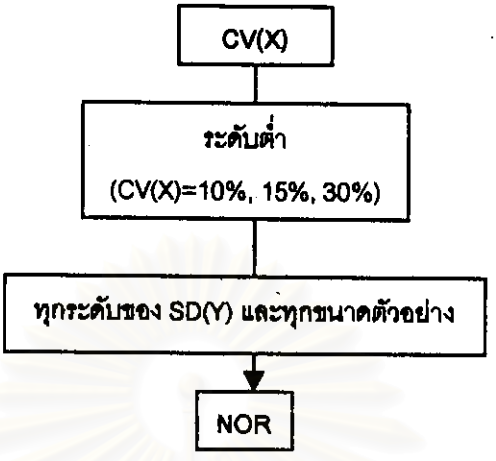
	CV(X) = 30%				CV(X) = 50%				CV(X) = 70%				CV(X) = 90%			
n	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100	10	30	50	100
SD(Y) = 0.1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.7	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SD(Y) = 0.9	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ ✓ หมายถึงวิธี OLS

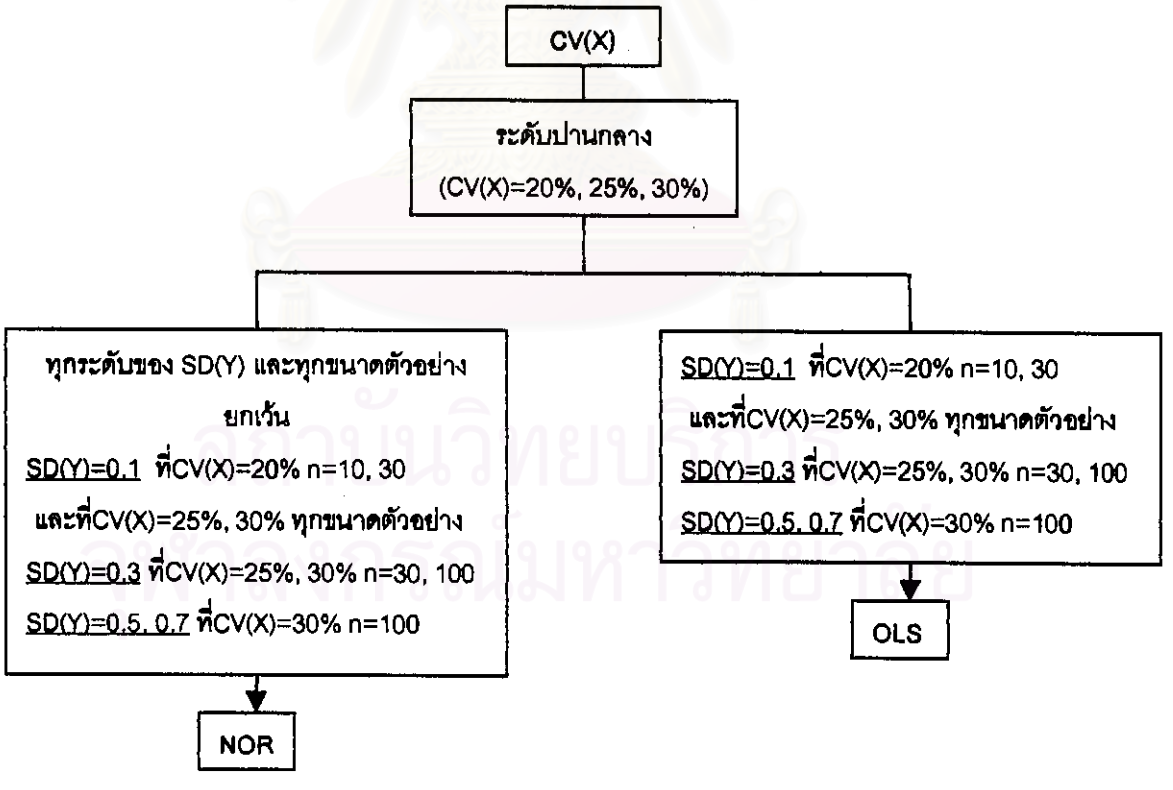
X หมายถึง วิธี NOR

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

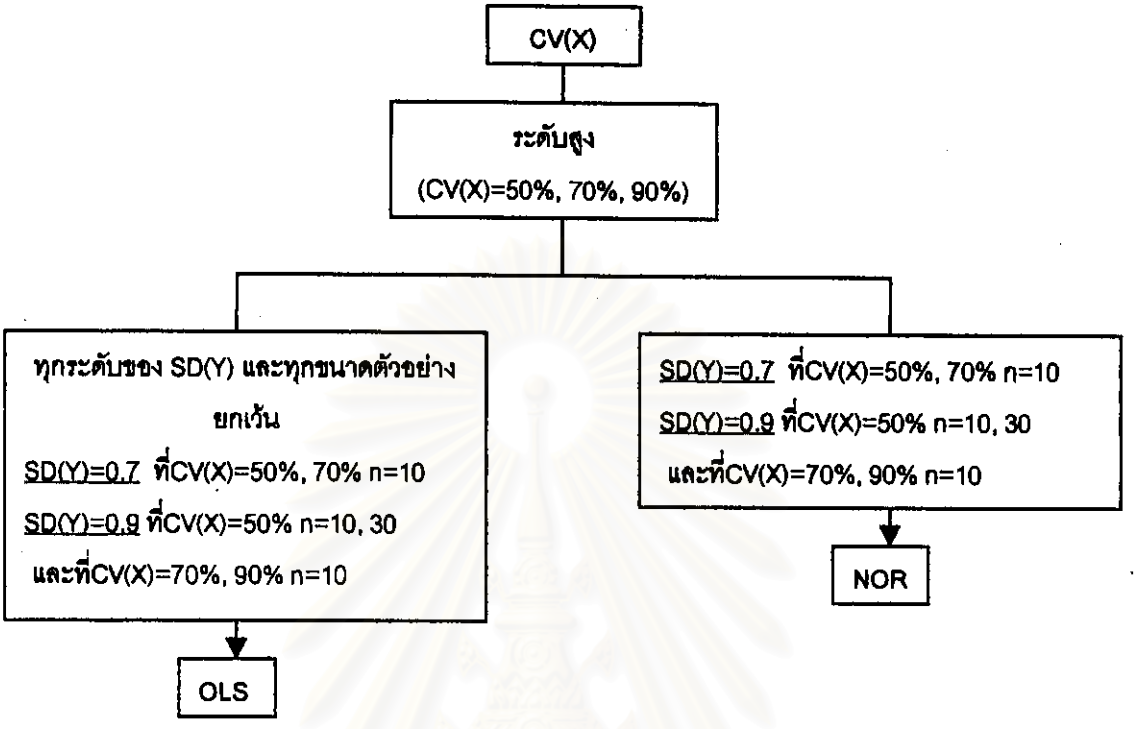
แผนผังที่ 4 การเลือกวิธีประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ให้ค่า AMSE ต่ำสุดในสถานการณ์ต่างๆ เมื่อ σ^2 ทราบค่า โดยแบ่งกลุ่มจากระดับของ CV(X)



แผนผังที่ 4 (ต่อ) การเลือกวิธีประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ให้ค่า AMSE ต่ำสุดในสถานการณ์ต่างๆ เมื่อ σ^2 ทราบค่า โดยแบ่งกลุ่มจากระดับของ CV(X)

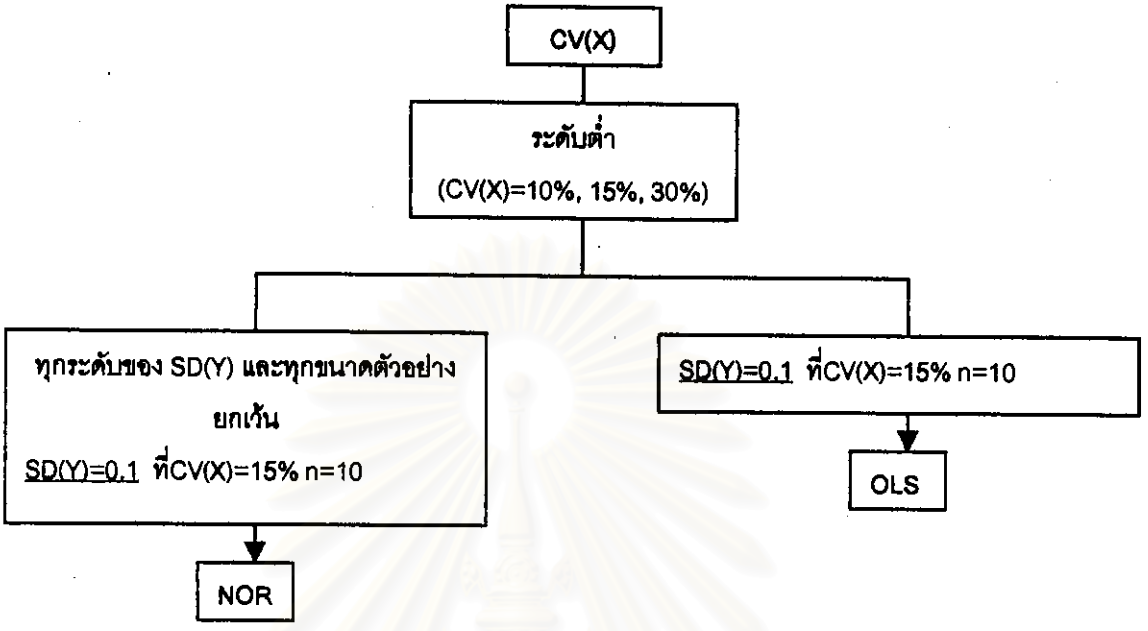


แผนผังที่ 4 (ต่อ) การเลือกวิธีประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ให้ค่า AMSE ต่ำสุดในสถานการณ์ต่างๆ เมื่อ σ^2 ทราบค่า โดยแบ่งกลุ่มจากระดับของ CV(X)

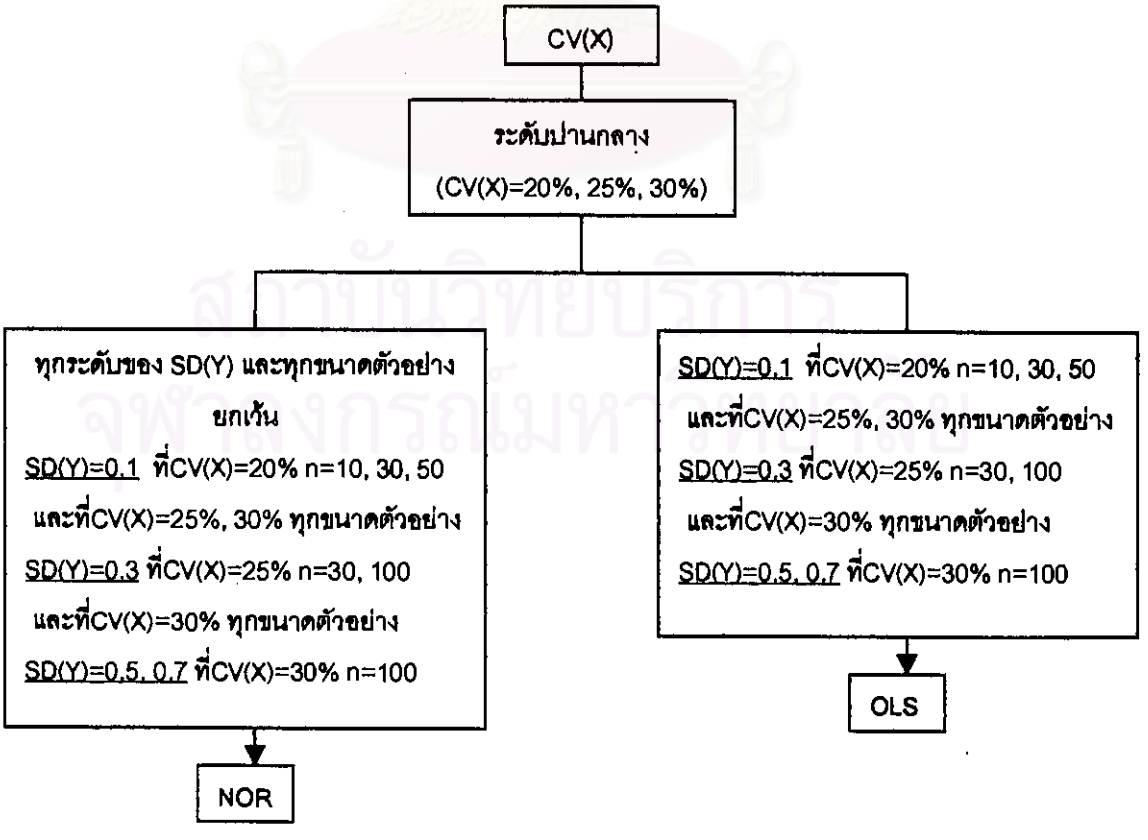


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

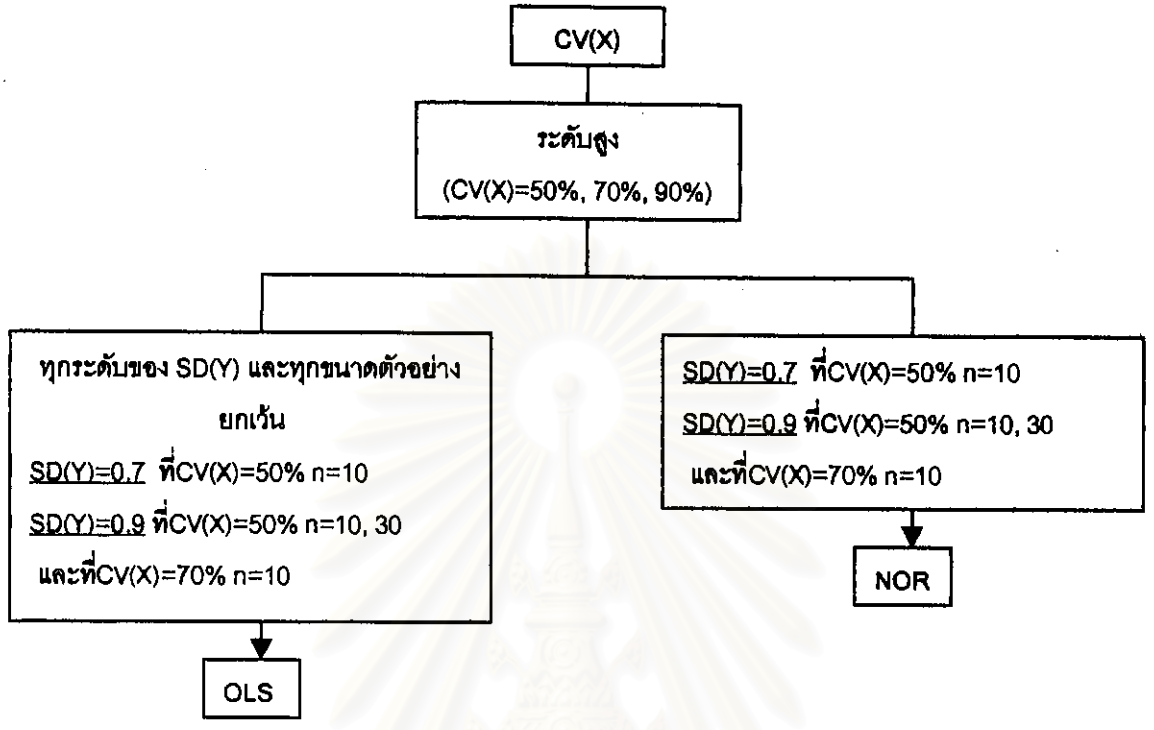
แผนผังที่ 5 การเลือกวิธีประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ให้ค่า AMSE ต่ำสุดในสถานการณ์ต่างๆ เมื่อ σ^2 ไม่ทราบค่า โดยแบ่งกลุ่มจากระดับของ CV(X)



แผนผังที่ 5 (ต่อ) การเลือกวิธีประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ให้ค่า AMSE ต่ำสุดในสถานการณ์ต่างๆ เมื่อ σ^2 ไม่ทราบค่า โดยแบ่งกลุ่มจากระดับของ CV(X)



แผนผังที่ 5 (ต่อ) การเลือกวิธีประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ให้ค่า AMSE ต่ำสุดในสถานการณ์ต่างๆ เมื่อ σ^2 ไม่ทราบค่า โดยแบ่งกลุ่มจากระดับของ CV(X)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายละเอียดของโปรแกรมที่ใช้ในงานวิจัยนี้

ชื่อโปรแกรม	คุณสมบัติของโปรแกรม	โปรแกรมที่เรียกใช้	หน้า
<u>โปรแกรมหลัก</u>			
MAIN	1. อ่านค่าพารามิเตอร์ที่กำหนด 2. คำนวณค่าประมาณสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละวิธี 3. คำนวณค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของแต่ละวิธี 4. คำนวณและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของแต่ละวิธี	XNOR,CALXTX, INVRS,BET,ERR, BUILDY,UNI,NOR, SSE	202
<u>โปรแกรมย่อย</u>			
VARBIAS	คำนวณค่าความแปรปรวนและความเอนเอียงของตัวประมาณเบส์เมื่อใช้การแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูล		208
BET	สร้างเวกเตอร์ของสัมประสิทธิ์การถดถอย		209
ERR	สร้างเวกเตอร์ของความคลาดเคลื่อน	NORMAL	210
XNOR	สร้างเมทริกซ์ของตัวแปรอิสระ	NORMAL	210
BUILDY	คำนวณค่าตัวแปรตาม		212
OLS	คำนวณค่าประมาณสัมประสิทธิ์การถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด	INVRS	213
UNI	คำนวณค่าประมาณสัมประสิทธิ์การถดถอยด้วยวิธีเชิงเบส์เมื่อใช้การแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูล	NORMAL,TDIST	214
NOR	คำนวณค่าประมาณสัมประสิทธิ์การถดถอยด้วยวิธีเชิงเบส์เมื่อใช้การแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูล	INVRS,NORMAL, TDIST	216
CALXTX	คำนวณค่าของเมทริกซ์ XX		219
INVRS	คำนวณค่าของเมทริกซ์ผกผัน		219

รายละเอียดของโปรแกรมที่ใช้ในงานวิจัยนี้ (ต่อ)

ชื่อโปรแกรม	คุณสมบัติของโปรแกรม	โปรแกรมที่เรียกใช้	หน้า
<u>โปรแกรมย่อย</u>			
SSE	คำนวณค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของแต่ละวิธี		220
<u>ฟังก์ชัน</u>			
RAND	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงสม่ำเสมอ		211
NORMAL	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติ	RAND	211
TDIST	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงที	CHISQ	212
CHISQ	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงไคกำลังสอง	RAND	212
SD	คำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		220

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
************************************************************************************
***** BAYESIAN ANALYSIS FOR SIMPLE LINEAR REGRESSION MODEL *****
************************************************************************************
      INTEGER COUNT,NUM,T
      REAL X(100,2),XT(2,100),ERROR(100)
      DOUBLE PRECISION XTX(2,2),BINIT(2),Y(100),BOLS(2),BUNI(2),BNOR(2),
     * SSEOLS(2),SSEUNI(2),SSENOR(2),XTXINV(2,2),
     * MSELSO,MSELS1,MSEUNO,MSEUN1,MSENOO,MSENO1,
     * TMSLS,TMSUNI,TMSNOR,MSELS,MSEUN,MSENO,
     * TMSLSS,TMSUNS,TMSNOS,AMSELS,AMSEUN,AMSENO,
     * SDLS,SDUNI,SDNOR,SD,
     * PD1,PD2,DUNI1,DUNI2,DNOR1,DNOR2,DLS1,DLS2,
     * YBAR,CVX,CVY,YTY1
      DOUBLE PRECISION BTT(2),BT(2),SSEBTT(2),SSEBT(2),TSBTTO,TSBTT1,
     * TSBTO,TSBT1,MSBTTO,MSBTT1,MSBTO,MSBT1,MSEBTT,MSEBT,
     * TMSBTT,TMSBT,TMBTTS,TMBTS,AMBTT,AMBT,SDBTT,SDBT,DBTT1,DBTT2,
     * DBT1,DBT2,DTLS1,DTLS2,SIG2,VS
      DOUBLE PRECISION AN(2,2),XXAINV(2,2),B(2),BIAS2(2,2),WXXW(2,2)
      COMMON /SEED/IX,KK/DIM/M
     * /PARA/DMEAN,SIGMA,DMEANX,SIGMAX
     * /ALBE/ALPHA,BETA,Z,TZT
      OPEN(6,FILE='BPBP.LIS')
      M=10
      Q=1
200   COUNT=100
      NUM=5
      T=500
      IX=35879
      KK=0
***** SETTING PARAMETER VALUE *****
      DMEAN=0.0
      SIGMA=0.1
      DMEANX=1.0
      SIGMAX=0.1
      ALPHA=0.5
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
BETA=0.5
N=2
CALL XNOR(X,CVX)
CALL CALXTX(N,X,XT,XTX)
CALL INVRS(N,XTX,XTXINV)
CALL BET(N,BINIT)
Z=1.96
TZT=1.96
IX=35879
TMSLS=0.0
TMSUNI=0.0
TMSNOR=0.0
TMSBTT=0.0
TMSBT=0.0
TMSLSS=0.0
TMSUNS=0.0
TMSNOS=0.0
TMBTTS=0.0
TMBTS=0.0
DO 25 L=1,NUM
 TSSLSO=0.0
 TSSLS1=0.0
 TSSUNO=0.0
 TSSUN1=0.0
 TSSNOO=0.0
 TSSNO1=0.0
 TSBTTO=0.0
 TSBTT1=0.0
 TSBTO=0.0
 TSBT1=0.0
DO 5 K=1,COUNT
 CALL ERR(ERROR)
 CALL BUILDY(N,X,BINIT,ERROR,Y,YBAR,CVY)
 CALL UNI(N,XT,XTX,XTXINV,Y,YTY1,BOLS,SIG2,BUNI,BTT)
 CALL NOR(N,XTX,YTY1,BOLS,VS,AN,XXAINV,B,BNOR,BT)
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      IF(VS.LE.0)C=C+1
      CALL SSE(N,BINIT,BOLS,BUNI,BNOR,BTT,BT,SSEOLS,SSEUNI,SSENOR,
     *  SSEBTT,SSEBT)
      TSSLSO=TSSLSO+SSEOLS(1)
      TSSLS1=TSSLS1+SSEOLS(2)
      TSSUNO=TSSUNO+SSEUNI(1)
      TSSUN1=TSSUN1+SSEUNI(2)
      TSSNOO=TSSNOO+SSENOR(1)
      TSSNO1=TSSNO1+SSENOR(2)
      TSBTTO=TSBTTO+SSEBTT(1)
      TSBTT1=TSBTT1+SSEBTT(2)
      TSBTO=TSBTO+SSEBT(1)
      TSBT1=TSBT1+SSEBT(2)
5     CONTINUE
      MSELSO=TSSLSO/COUNT
      MSELS1=TSSLS1/COUNT
      MSEUNO=TSSUNO/COUNT
      MSEUN1=TSSUN1/COUNT
      MSENOO=TSSNOO/COUNT
      MSENO1=TSSNO1/COUNT
      MSBTTO=TSBTTO/COUNT
      MSBTT1=TSBTT1/COUNT
      MSBTO=TSBTO/COUNT
      MSBT1=TSBT1/COUNT
      MSELS=(MSELSO+MSELS1)/2
      MSEUN=(MSEUNO+MSEUN1)/2
      MSENO=(MSENOO+MSENO1)/2
      MSEBTT=(MSBTTO+MSBTT1)/2
      MSEBT=(MSBTO+MSBT1)/2
      TMSLS=TMSLS+MSELS
      TMSUNI=TMSUNI+MSEUN
      TMSNOR=TMSNOR+MSENO
      TMSBTT=TMSBTT+MSEBTT
      TMSBT=TMSBT+MSEBT
      TMSLSS=TMSLSS+MSELS**2
```

```
      TMSUNS=TMSUNS+MSEUN**2
      TMSNOS=TMSNOS+MSENO**2
      TMBTTS=TMBTTS+MSEBTT**2
      TMBTS=TMBTS+MSEBT**2
25    CONTINUE
      CALL VARBIAS(N,BINIT,AN,XXAINV,B,XTX,BIAS2,WXXW)
      AMSELS=TMSLS/NUM
      AMSEUN=TMSUNI/NUM
      AMSENO=TMSNOR/NUM
      AMBTT=TMSBTT/NUM
      AMBT=TMSBT/NUM
      SDLS=SD(TMSLSS,AMSELS,NUM)
      SDUNI=SD(TMSUNS,AMSEUN,NUM)
      SDNOR=SD(TMSNOS,AMSENO,NUM)
      SDBTT=SD(TMBTTS,AMBTT,NUM)
      SDBT=SD(TMBTS,AMBT,NUM)
      PD1=((AMSELS-AMSEUN)/AMSELS)*100
      PD2=((AMSELS-AMSENO)/AMSELS)*100
      DUNI1=((AMSELS-AMSEUN)/AMSEUN)*100
      DUNI2=((AMSENO-AMSEUN)/AMSEUN)*100
      DNOR1=((AMSELS-AMSENO)/AMSENO)*100
      DNOR2=((AMSEUN-AMSENO)/AMSENO)*100
      DLS1=((AMSEUN-AMSELS)/AMSELS)*100
      DLS2=((AMSENO-AMSELS)/AMSELS)*100
      DBTT1=((AMSELS-AMBTT)/AMBTT)*100
      DBTT2=((AMBT-AMBTT)/AMBTT)*100
      DBT1=((AMSELS-AMBT)/AMBT)*100
      DBT2=((AMBTT-AMBT)/AMBT)*100
      DTLS1=((AMBTT-AMSELS)/AMSELS)*100
      DTLS2=((AMBT-AMSELS)/AMSELS)*100
***** WRITING OUTPUT *****
      WRITE(6,400)
400   FORMAT(/,22X,'****SUMMARY OF RESULT****')
      WRITE(6,405) COUNT,NUM
405   FORMAT(2X,'ROUND OF SIMULATION   ',I4,7X,'NUM',I4)
```

```
      WRITE(6,410) M,Z,TZT
  410 FORMAT(2X,'SAMPLE SIZE ',I4,5X,'Z-VALUE ',F5.2,'  ZT-VALUE',F6.2)
      WRITE(6,417) DMEAN,SIGMA
  417 FORMAT(2X,'DMEAN=',F4.1,6X,'SIGMA=',F5.2)
      WRITE(6,419) DMEANX,SIGMAX,CVX
  419 FORMAT(2X,'DMEANX=',F4.1,2X,'SIGMAX=',F4.1,2X,'CV(X)',F12.4,'%')
      WRITE(6,440) BINIT(1),BINIT(2)
  440 FORMAT(2X,'TRUE BETA VECTOR IS',F12.2,2X,'AND',F12.2)
C     WRITE(6,90) ABOLSO,ABOLS1,ABUNIO,ABUNI1,ABNORO,ABNOR1
C90   FORMAT(2X,'ALPHA : BETA',F9.4,F9.4,'#',F9.4,F9.4,'#',F9.4,F9.4)
      WRITE(6,441)
  441 FORMAT(/15X,'**AVERAGE MEAN SQUARE ERROR**')
      WRITE(6,442) AMSELS
  442 FORMAT(2X,'AMSE OF OLS          ',F12.4)
      WRITE(6,443) AMSEUN
  443 FORMAT(2X,'AMSE OF UNI          ',F12.4)
      WRITE(6,444) AMSENO
  444 FORMAT(2X,'AMSE OF NOR          ',F12.4)
      WRITE(6,503) SDLS
  503 FORMAT(2X,'SD OF MSE(LS)  =',F12.4)
      WRITE(6,504) SDUNI
  504 FORMAT(2X,'SD OF MSE(UNI) =',F12.4)
      WRITE(6,505) SDNOR
  505 FORMAT(2X,'SD OF MSE(NOR) =',F12.4)
C     WRITE(6,800) PD1
C800  FORMAT(/2X,'AMSE(LS) HAVE MORE AMSE THAN AMSE(UNI) =',F12.4,'%')
C     WRITE(6,810) PD2
C810  FORMAT(2X,'AMSE(LS) HAVE MORE AMSE THAN AMSE(NOR) =',F12.4,'%')
      IF((AMSEUN.LT.AMSELS).AND.(AMSEUN.LT.AMSENO))THEN
        WRITE(6,815) DUNI1
  815   FORMAT(2X,'AMSE(UNI) < AMSE(LS) =',F12.4,'%')
        WRITE(6,820) DUNI2
  820   FORMAT(2X,'AMSE(UNI) < AMSE(NOR) =',F12.4,'%')
      ELSE IF((AMSENO.LT.AMSELS).AND.(AMSENO.LT.AMSEUN))THEN
        WRITE(6,825) DNOR1
```

```
825    FORMAT(2X,'AMSE(NOR) < AMSE(LS) =',F12.4,'%')
       WRITE(6,830) DNOR2
830    FORMAT(2X,'AMSE(NOR) < AMSE(UNI) =',F12.4,'%')
     ELSE
       WRITE(6,835) DLS1
835    FORMAT(2X,'AMSE(LS) < AMSE(UNI) =',F12.4,'%')
       WRITE(6,840) DLS2
840    FORMAT(2X,'AMSE(LS) < AMSE(NOR) =',F12.4,'%')
30   CONTINUE
     END IF
     WRITE(6,841)
841  FORMAT(/20X,'****UNKNOWN VARIANCE****')
     WRITE(6,842) AMBTT
842  FORMAT(2X,'AMSE OF UNI(T)     ',F12.4)
     WRITE(6,843) AMBT
843  FORMAT(2X,'AMSE OF NOR(T)     ',F12.4)
     WRITE(6,844) SDBTT
844  FORMAT(2X,'SD OF UNI(T)       ',F12.4)
     WRITE(6,845) SDBT
845  FORMAT(2X,'SD OF NOR(T)       ',F12.4)
     IF((AMBTT.LT.AMSELS).AND.(AMBTT.LT.AMBT))THEN
       WRITE(6,846) DBTT1
846    FORMAT(2X,'AMSE(UNI)<AMSE(LS)    ',F12.4,'%')
       WRITE(6,847) DBTT2
847    FORMAT(2X,'AMSE(UNI)<AMSE(NOR)   ',F12.4,'%')
     ELSE IF((AMBT.LT.AMSELS).AND.(AMBT.LT.AMBTT))THEN
       WRITE(6,848) DBT1
848    FORMAT(2X,'AMSE(NOR)<AMSE(LS)    ',F12.4,'%')
       WRITE(6,849) DBT2
849    FORMAT(2X,'AMSE(NOR)<AMSE(UNI)   ',F12.4,'%')
     ELSE
       WRITE(6,850) DTLS1
850    FORMAT(2X,'AMSE(LS)<AMSE(UNI)    ',F12.4,'%')
       WRITE(6,851) DTLS2
851    FORMAT(2X,'AMSE(LS)<AMSE(NOR)    ',F12.4,'%')
```

```
      END IF
      Q=Q+1
      IF(Q.EQ.2)THEN
       M=30
       GOTO 200
      END IF
      IF(Q.EQ.3)THEN
       M=50
       GOTO 200
      END IF
      IF(Q.EQ.4)THEN
       M=100
       GOTO 200
      END IF
      IF(Q.EQ.5)THEN
       GOTO 300
      END IF
300   STOP
      CLOSE(6)
      END
C ************************************
      SUBROUTINE VARBIAS(N,BINIT,AN,XXAINV,B,XTX,BIAS2,WXXW)
      DOUBLE PRECISION AN(2,2),XXAINV(2,2),B(2),WT(2,2),DAW(2),WA(2,2),
     * WXX(2,2),DELTA(2),WXXW(2,2),WAD(2),BIAS2(2,2),BINIT(2),XTX(2,2),
     * W(2,2),BIASB,VARSIM,VARWXB
      COMMON /PARA/DMEAN,SIGMA,DMEANX,SIGMAX
      DO 111 I=1,N
      DO 111 J=1,N
       W(I,J)=XXAINV(I,J)
111   CONTINUE
      DO 1 I=1,N
      DO 1 J=1,N
       WXX(I,J)=0.0
       DO 1 K=1,N
        WXX(I,J)=WXX(I,J)+W(I,K)*XTX(K,J)
```

```
1    CONTINUE
     DO 2 I=1,N
     DO 2 J=1,N
      WT(J,I)=W(I,J)
2    CONTINUE
     DO 3 I=1,N
     DO 3 J=1,N
      WXXW(I,J)=0.0
      WA(I,J)=0.0
      DO 3 K=1,N
       WXXW(I,J)=WXXW(I,J)+WXX(I,K)*WT(K,J)
       WA(I,J)=WA(I,J)+W(I,K)*AN(K,J)
3    CONTINUE
     DO 4 I=1,N
      DELTA(I)=B(I)-BINIT(I)
4    CONTINUE
     DO 5 I=1,N
      WAD(I)=0.0
      DO 5 K=1,N
       WAD(I)=WAD(I)+WA(I,K)*DELTA(K)
5    CONTINUE
     DO 6 I=1,N
      DAW(I)=WAD(I)
6    CONTINUE
     DO 7 I=1,N
     DO 7 J=1,N
      BIAS2(I,J)=WAD(I)*DAW(J)
7    CONTINUE
     VARSIM=((XXAINV(1,1)+XXAINV(2,2))/2)*(SIGMA**2)
     VARWXB=((WXXW(1,1)+WXXW(2,2))/2)*(SIGMA**2)
     BIASB=(BIAS2(1,1)+BIAS2(2,2))/2
     RETURN
     END
C ************************************
     SUBROUTINE BET(N,BINIT)
```

```
      DOUBLE PRECISION BINIT(2)
      COMMON /ALBE/ALPHA,BETA,Z,TZT
      DO 20 I=1,N
        IF(I.EQ.1)THEN
          BINIT(I)=ALPHA
        ELSE
          BINIT(I)=BETA
        END IF
   20   CONTINUE
      RETURN
      END
C ************************************
      SUBROUTINE ERR(ERROR)
      REAL NORMAL,ERROR(100)
      COMMON /PARA/DMEAN,SIGMA,DMEANX,SIGMAX
     *  /DIM/M
      DO 5 I=1,M
        ERROR(I)=NORMAL(DMEAN,SIGMA)
    5   CONTINUE
      RETURN
      END
C ************************************
      SUBROUTINE XNOR(X,CVX)
      REAL NORMAL,X(100,2)
      DOUBLE PRECISION SUMX,XBAR,SUMXSQ,SD,SDX,CVX,SXX
      COMMON /SEED/IX,KK
     *  /DIM/M
     *  /PARA/DMEAN,SIGMA,DMEANX,SIGMAX
      DO 20 I=1,M
        X(I,1)=1.0
        X(I,2)=NORMAL(DMEANX,SIGMAX)
   20   CONTINUE
      SUMX=0.0
      XBAR=0.0
      CVX=0.0
```

```
      SUMXSQ=0.0
      DO 25 I=1,M
        SUMX=SUMX+X(I,2)
        SUMXSQ=SUMXSQ+X(I,2)**2
25    CONTINUE
      XBAR=SUMX/M
      SDX=SD(SUMXSQ,XBAR,M)
      CVX=(SDX/XBAR)*100
      DO 30 I=1,M
       SXX=SXX+(X(I,2)-XBAR)**2
30    CONTINUE
      RETURN
      END
C *************************************
      REAL FUNCTION RAND(IX)
      IY=IX*16807
      IF(IY.LT.0)IY=IY+2147483647+1
      RAND=IY
      RAND=RAND/2147483647
      IX=IY
      RETURN
      END
C *************************************
      REAL FUNCTION NORMAL(DMEAN,SIGMA)
      REAL RAND
      COMMON /SEED/IX,KK
      PI=3.1415926
      IF(KK.EQ.1)GO TO 10
      R1=RAND(IX)
      R2=RAND(IX)
      Z1=DSQRT(-2*ALOG(R1))*COS(2*PI*R2)
      Z2=DSQRT(-2*ALOG(R1))*SIN(2*PI*R2)
      NORMAL=Z1*SIGMA+DMEAN
      KK=1
      RETURN
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
10   NORMAL=Z2*SIGMA+DMEAN
     KK=0
     RETURN
     END
C ****************************************
     REAL FUNCTION TDIST(V,DP,SB)
     REAL NORMAL,CHISQ
     Z3=NORMAL(0.0,1.0)
     TT=Z3/DSQRT(CHISQ(V)/V)
     TDIST=DP+SB*TT
     RETURN
     END
C ****************************************
     REAL FUNCTION CHISQ(V)
     REAL RAND
     COMMON /SEED/IX,KK
     CHISQ=0.0
     DO 1 I=1,V/2
      E=-2*ALOG(RAND(IX))
      CHISQ=CHISQ+E
1    CONTINUE
     RETURN
     END
C ****************************************
     SUBROUTINE BUILDY(N,X,BINIT,ERROR,Y,YBAR,CVY)
     REAL X(100,2),ERROR(100)
     DOUBLE PRECISION BINIT(2),TY(100),Y(100),SUMY,YBAR,SUMYSQ,SDY,SD,
    * CVY
     COMMON /DIM/M
     SUMY=0.0
     SUMYSQ=0.0
     YBAR=0.0
     SDY=0.0
     CVY=0.0
     DO 10 I=1,M
```

```
      TY(I)=0.0
      DO 15 K=1,N
        TY(I)=TY(I)+X(I,K)*BINIT(K)
15     CONTINUE
      Y(I)=TY(I)+ERROR(I)
      SUMY=SUMY+Y(I)
      SUMYSQ=SUMYSQ+Y(I)**2
10    CONTINUE
     YBAR=SUMY/M
     SDY=SD(SUMYSQ,YBAR,M)
     CVY=(SDY/YBAR)*100
     RETURN
     END
C ***************************************
     SUBROUTINE OLS(N,XT,XTX,XTXINV,Y,YTY1,BTXTY1,BOLS)
     REAL XT(2,100)
     DOUBLE PRECISION XTX(2,2),XTXINV(2,2),Y(100),XTY(2),BOLS(2)
     DOUBLE PRECISION YTY1,BTXTY1
     COMMON /DIM/M/SEED/IX,KK
     DO 25 I=1,N
     XTY(I)=0.0
       DO 25 K=1,M
         XTY(I)=XTY(I)+XT(I,K)*Y(K)
25    CONTINUE
     CALL INVRS(N,XTX,XTXINV)
     DO 35 I=1,N
       BOLS(I)=0.0
       DO 35 K=1,N
         BOLS(I)=BOLS(I)+XTXINV(I,K)*XTY(K)
35    CONTINUE
     YTY1=0.0
     DO 45 I=1,M
      YTY1=YTY1+Y(I)**2
45    CONTINUE
     BTXTY1=0.0
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      DO 50 I=1,N
       BTXTY1=BTXTY1+BOLS(I)*XTY(I)
   50  CONTINUE
      RETURN
      END
C ***************************************
      SUBROUTINE UNI(N,XT,XTX,XTXINV,Y,YTY1,BOLS,SIG2,BUNI,BTT)
      REAL NORMAL,DP,SB,DPP,SBB,XT(2,100),YTY,BTXTY
      DOUBLE PRECISION XTXINV(2,2),BOLS(2),YTY1,BTXTY1,Y(100),XTX(2,2)
      DOUBLE PRECISION DMUNB,DMUNB1,VARBUN(2,2),SMUNB,SMUNB1,
     *  BO(100),B1(100),SUMBO,SUMB1,BUNI(2),BOO
      DOUBLE PRECISION SUMTBO,SUMTB1,BTT(2),SIG2
      COMMON /DIM/M
     *  /PARA/DMEAN,SIGMA,DMEANX,SIGMAX
      CALL OLS(N,XT,XTX,XTXINV,Y,YTY1,BTXTY1,BOLS)
       YTY=YTY1
       BTXTY=BTXTY1
       IF(YTY.EQ.BTXTY)THEN
        SIG2=SIGMA**2
        K=1
       ELSE
        SIG2=(YTY1-BTXTY1)/(M-N)
        K=2
       END IF
      DO 10 I=1,N
       IF(I.EQ.1)THEN
         DMUNB=BOLS(I)
       ELSE
         DMUNB1=BOLS(I)
       END IF
   10  CONTINUE
      DO 15 I=1,N
      DO 15 J=1,N
        VARBUN(I,J)=(SIGMA**2)*XTXINV(I,J)
   15  CONTINUE
```

```
      SMUNB=DSQRT(VARBUN(1,1))
      SMUNB1=DSQRT(VARBUN(2,2))
      DP=DMUNB
      SB=SMUNB
      DO 20 I=1,M
        BO(I)=NORMAL(DP,SB)
   20 CONTINUE
      DPP=DMUNB1
      SBB=SMUNB1
      DO 22 I=1,M
        B1(I)=NORMAL(DPP,SBB)
   22 CONTINUE
      SUMBO=0.0
      SUMB1=0.0
      DO 25 I=1,M
        SUMBO=SUMBO+BO(I)
        SUMB1=SUMB1+B1(I)
   25 CONTINUE
      BUNI(1)=SUMBO/M
      BUNI(2)=SUMB1/M
      DO 29 I=1,N
   29 CONTINUE
      SB=DSQRT((M-2)*(SIG2)*XTXINV(1,1)/(M-2-2))
      SBB=DSQRT((M-2)*(SIG2)*XTXINV(2,2)/(M-2-2))
      V=M-2-2
      SUMTBO=0.0
      SUMTB1=0.0
      DO 1 I=1,M
        BOO=TDIST(V,DP,SB)
        SUMTBO=SUMTBO+BOO
    1 CONTINUE
      DO 2 I=1,M
        BOO=TDIST(V,DPP,SBB)
        SUMTB1=SUMTB1+BOO
    2 CONTINUE
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      BTT(1)=SUMTBO/M
      BTT(2)=SUMTB1/M
      RETURN
      END
C ***************************************
      SUBROUTINE NOR(N,XTX,YTY1,BOLS,VS,AN,XXAINV,B,BNOR,BT)
      REAL NORMAL,DB,DPP,SB,SPP
      DOUBLE PRECISION XTX(2,2),BOLS(2),B(2),
     * BNOR(2),BO(100),B1(100)
      DOUBLE PRECISION SUMBO,SUMB1,SSBO,SSB1,SDBO,SDB1,SD,
     * XXA(2,2),XXAINV(2,2),ANB(2),XXOLS(2),MEANB(2),SIGBO,SIGB1,
     * YTY1,XXAB(2),BANB,BXXAB,SIGTBO,SIGTB1,SUMTBO,SUMTB1,BT(2),
     * ANINV(2,2),AN(2,2),BOO,B11,VS
      COMMON /DIM/M
     * /PARA/DMEAN,SIGMA,DMEANX,SIGMAX
     * /ALBE/ALPHA,BETA,Z,TZT
C *************SETTING VALUE*********
      ANINV(1,1)=0.03325912/(SIGMA**2)
      ANINV(1,2)=-0.03141139/(SIGMA**2)
      ANINV(2,1)=-0.03141139/(SIGMA**2)
      ANINV(2,2)=0.03325912/(SIGMA**2)
      B(1)=ALPHA+Z*SIGMA*DSQRT(ANINV(1,1))
      B(2)=BETA+Z*SIGMA*DSQRT(ANINV(2,2))
      CALL INVRS(N,ANINV,AN)
      DO 1 I=1,N
      DO 1 J=1,N
       XXA(I,J)=0.0
       XXA(I,J)=XTX(I,J)+AN(I,J)
1     CONTINUE
      CALL INVRS(N,XXA,XXAINV)
      DO 2 I=1,N
       ANB(I)=0.0
       XXOLS(I)=0.0
       DO 2 K=1,N
        ANB(I)=ANB(I)+AN(I,K)*B(K)
```

```
      XXOLS(I)=XXOLS(I)+XTX(I,K)*BOLS(K)
2    CONTINUE
     DO 3 I=1,N
      MEANB(I)=0.0
      DO 3 K=1,N
       MEANB(I)=MEANB(I)+XXAINV(I,K)*(ANB(K)+XXOLS(K))
3    CONTINUE
     SIGBO=SIGMA*DSQRT(XXAINV(1,1))
     SIGB1=SIGMA*DSQRT(XXAINV(2,2))
     DB=MEANB(1)
     SB=SIGBO
     DO 20 I=1,M
       BO(I)=NORMAL(DB,SB)
20   CONTINUE
     DPP=MEANB(2)
     SPP=SIGB1
     DO 22 I=1,M
       B1(I)=NORMAL(DPP,SPP)
22   CONTINUE
     SUMBO=0.0
     SUMB1=0.0
     SSBO=0.0
     SSB1=0.0
     DO 25 I=1,M
       SUMBO=SUMBO+BO(I)
       SUMB1=SUMB1+B1(I)
       SSBO=SSBO+BO(I)**2
       SSB1=SSB1+B1(I)**2
25   CONTINUE
     BNOR(1)=SUMBO/M
     BNOR(2)=SUMB1/M
     SDBO=SD(SSBO,BNOR(1),M)
     SDB1=SD(SSB1,BNOR(2),M)
     B(1)=ALPHA+TZT*SIGMA*DSQRT(ANINV(1,1))
     B(2)=BETA+TZT*SIGMA*DSQRT(ANINV(2,2))
```

```
      DO 71 I=1,N
       ANB(I)=0.0
       DO 71 K=1,N
        ANB(I)=ANB(I)+AN(I,K)*B(K)
71    CONTINUE
      DO 5 I=1,N
       MEANB(I)=0.0
       DO 5 K=1,N
        MEANB(I)=MEANB(I)+XXAINV(I,K)*(ANB(K)+XXOLS(K))
5     CONTINUE
      DO 72 I=1,N
       XXAB(I)=0.0
       DO 72 K=1,N
        XXAB(I)=XXAB(I)+XXA(I,K)*MEANB(K)
72    CONTINUE
      BANB=0.0
      BXXAB=0.0
      DO 6 I=1,N
       BANB=BANB+B(I)*ANB(I)
       BXXAB=BXXAB+MEANB(I)*XXAB(I)
6     CONTINUE
      VS=YTY1+BANB-BXXAB
      IF(VS.LE.0)THEN
       SIGTBO=SIGMA*DSQRT(XXAINV(1,1))
       SIGTB1=SIGMA*DSQRT(XXAINV(2,2))
      ELSE
       SIGTBO=DSQRT((YTY1+BANB-BXXAB)*XXAINV(1,1)/(M-2))
       SIGTB1=DSQRT((YTY1+BANB-BXXAB)*XXAINV(2,2)/(M-2))
      END IF
      DB=MEANB(1)
      DPP=MEANB(2)
      SB=SIGTBO
      SPP=SIGTB1
      V=M
      SUMTBO=0.0
```

```
      SUMTB1=0.0
      DO 7 I=1,M
       BOO=TDIST(V,DB,SB)
       SUMTBO=SUMTBO+BOO
    7  CONTINUE
      DO 8 I=1,M
       B11=TDIST(V,DPP,SPP)
       SUMTB1=SUMTB1+B11
    8  CONTINUE
      BT(1)=SUMTBO/M
      BT(2)=SUMTB1/M
      RETURN
      END
C *************************************
      SUBROUTINE CALXTX(N,X,XT,XTX)
      REAL X(100,2),XT(2,100)
      DOUBLE PRECISION XTX(2,2)
      COMMON /DIM/M
      DO 10 I=1,M
      DO 10 J=1,N
       XT(J,I) =X(I,J)
   10  CONTINUE
      DO 15 I=1,N
      DO 15 J=1,N
       XTX(I,J)=0.0
       DO 15 K=1,M
        XTX(I,J)=XTX(I,J)+XT(I,K)*X(K,J)
   15  CONTINUE
      RETURN
      END
C *************************************
      SUBROUTINE INVRS(N,XTX,XTXINV)
      DOUBLE PRECISION XTX(2,2),XTXINV(2,2),A(2,2)
      COMMON /DIM/M
      DO 1 I=1,N
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      DO 1 J=1,N
       A(I,J)=XTX(I,J)
1     CONTINUE
      DO 20 K=1,N
       A(K,K)=-1.0/(A(K,K))
       DO 5 I=1,N
        IF((I-K).NE.0)A(I,K)=-A(I,K)*A(K,K)
5      CONTINUE
       DO 10 I=1,N
       DO 10 J=1,N
        IF (((I-K)*(J-K)).NE.0)A(I,J)=A(I,J)-A(I,K)*A(K,J)
10      CONTINUE
       DO 15 J=1,N
        IF((J-K).NE.0)A(K,J)=-A(K,J)*A(K,K)
15      CONTINUE
20    CONTINUE
      DO 25 I=1,N
      DO 25 J=1,N
       XTXINV(I,J)=-A(I,J)
25    CONTINUE
      RETURN
      END
C ********************************************************
      DOUBLE PRECISION FUNCTION SD(YSQR,YBAR,COUNT)
      DOUBLE PRECISION YSQR,YBAR
      INTEGER COUNT
      SD = DSQRT((YSQR-(COUNT*(YBAR**2)))/(COUNT-1))
      RETURN
      END
C ********************************************************
      SUBROUTINE SSE(N,BINIT,BOLS,BUNI,BNOR,BTT,BT,SSEOLS,
     * SSEUNI,SSENOR,SSEBTT,SSEBT)
      DOUBLE PRECISION BINIT(2),BOLS(2),BUNI(2),BNOR(2),BTT(2),BT(2),
     * SSEBTT(2),SSEBT(2)
      DOUBLE PRECISION SSEOLS(2),SSEUNI(2),SSENOR(2)
```

```
COMMON /DIM/M
SSEOLS(1)=0.0
SSEOLS(2)=0.0
SSEUNI(1)=0.0
SSEUNI(2)=0.0
SSENOR(1)=0.0
SSENOR(2)=0.0
SSEBTT(1)=0.0
SSEBTT(2)=0.0
SSEBT(1)=0.0
SSEBT(2)=0.0
SSEOLS(1)=SSEOLS(1)+(BINIT(1)-BOLS(1))**2
SSEOLS(2)=SSEOLS(2)+(BINIT(2)-BOLS(2))**2
SSEUNI(1)=SSEUNI(1)+(BINIT(1)-BUNI(1))**2
SSEUNI(2)=SSEUNI(2)+(BINIT(2)-BUNI(2))**2
SSENOR(1)=SSENOR(1)+(BINIT(1)-BNOR(1))**2
SSENOR(2)=SSENOR(2)+(BINIT(2)-BNOR(2))**2
SSEBTT(1)=SSEBTT(1)+(BINIT(1)-BTT(1))**2
SSEBTT(2)=SSEBTT(2)+(BINIT(2)-BTT(2))**2
SSEBT(1)=SSEBT(1)+(BINIT(1)-BT(1))**2
SSEBT(2)=SSEBT(2)+(BINIT(2)-BT(2))**2
RETURN
END
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้วิจัย

นางสาววีรพา ฐานะปรัชญ์ เกิดวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ.2516 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปีการศึกษา 2538 และได้เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทที่ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2539

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย