

ผลการวิเคราะห์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์เพื่อการพยากรณ์เมื่อความคลาดเคลื่อนเกิดปัญหาอัตโนมัติสหสัมพันธ์ 3 วิธีคือ วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป และวิธีการแปลงของคอคแครนและออร์คัต ซึ่งใช้ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย และต้องการหาผลสรุปว่า วิธีการใดจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนจากพยากรณ์มีค่าต่ำสุดในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่จำลองขึ้นมาในการทดลองครั้งนี้

จากการศึกษาถึงวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์เพื่อการพยากรณ์ของวิธีการต่าง ๆ ดังกล่าว จะใช้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองจากการพยากรณ์เป็นเกณฑ์ในการใช้วัดของวิธีการประมาณ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ครั้งนี้จะเสนอเป็นตารางและรูปภาพ เพื่อเป็นการสะดวกในการอธิบายจะใช้สัญลักษณ์ต่อไปนี้แทนความหมายต่าง ๆ ดังนี้

- OLS หมายถึง วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญ
- GLS หมายถึง วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป
- COT หมายถึง วิธีการแปลงของคอคแครนและออร์คัต
- X หมายถึง ตัวแปรอิสระ แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ คือ

- X_1 หมายถึง $X_t = t$
- X_2 หมายถึง $X_t = t + e_t$
- X_3 หมายถึง $X_t = 0.8X_{t-1} + e_t$
- X_4 หมายถึง $X_t = t + \cos(2\pi t/12)$

- * หมายถึง ค่า MSE มีค่าต่ำสุด
- ** หมายถึง ค่า MSE มีค่าปานกลาง
- *** หมายถึง ค่า MSE มีค่าสูงสุด

คาบเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์ 12 คาบเวลา

4.1 การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์

ในการนำเสนอค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีการดังกล่าว จะแสดงในรูปตารางและรูปภาพโดยมีระดับสหสัมพันธ์ 7 ระดับ ขนาดตัวอย่าง 5 ขนาด รูปแบบของตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ นำเสนอด้วยตารางที่ 4.1 ถึง 4.35 และรูปที่ 4.1 ถึง 4.35

4.1.1 เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.3

4.1.1.1 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10

ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของทั้ง 3 วิธีการ แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1

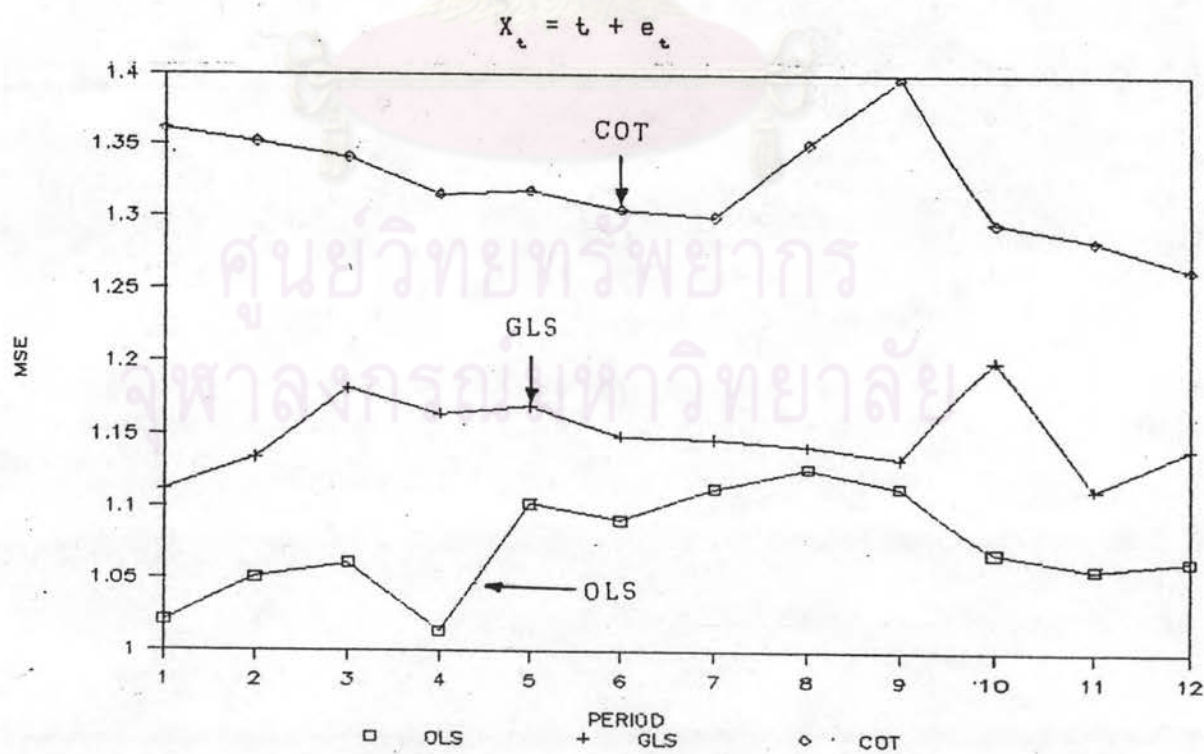
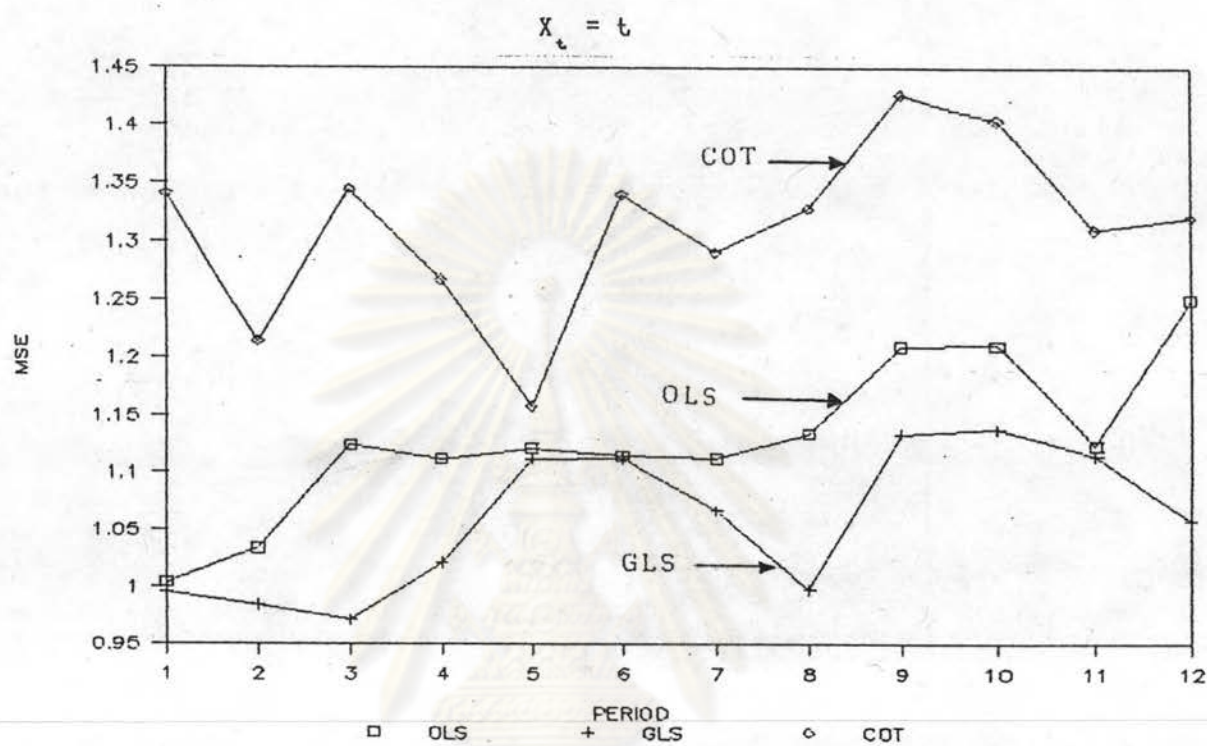
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.3 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 10$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

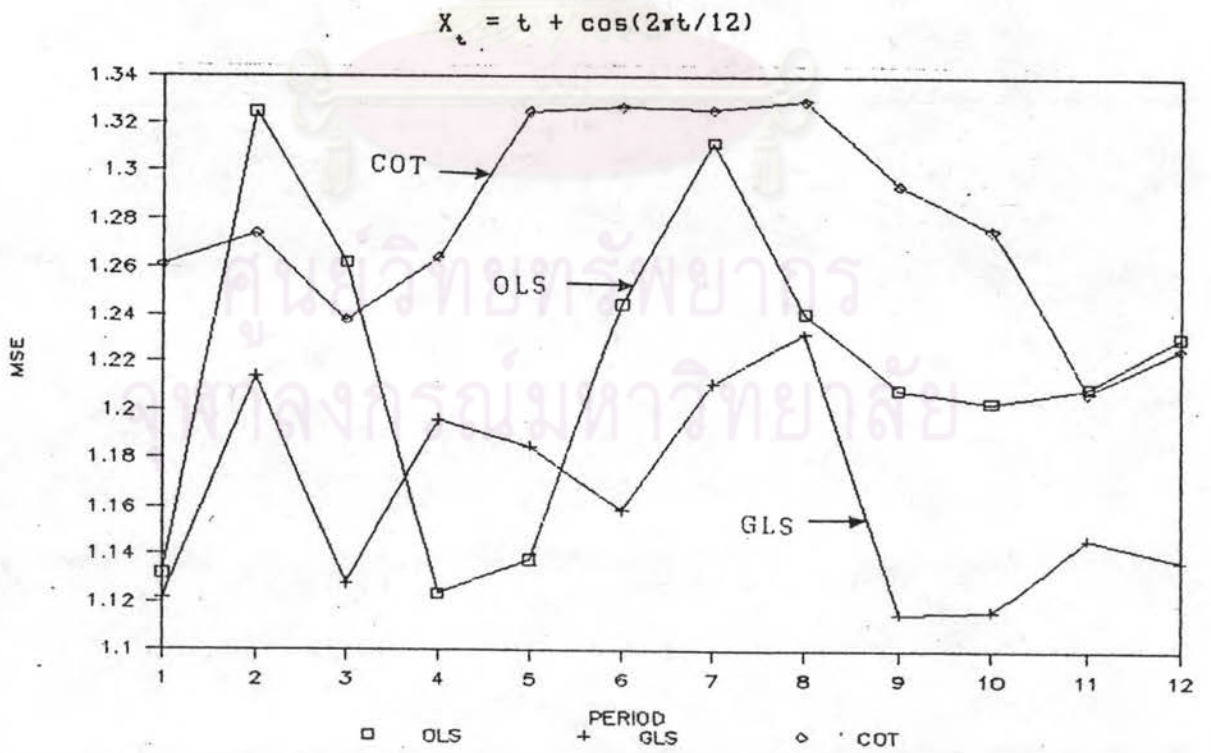
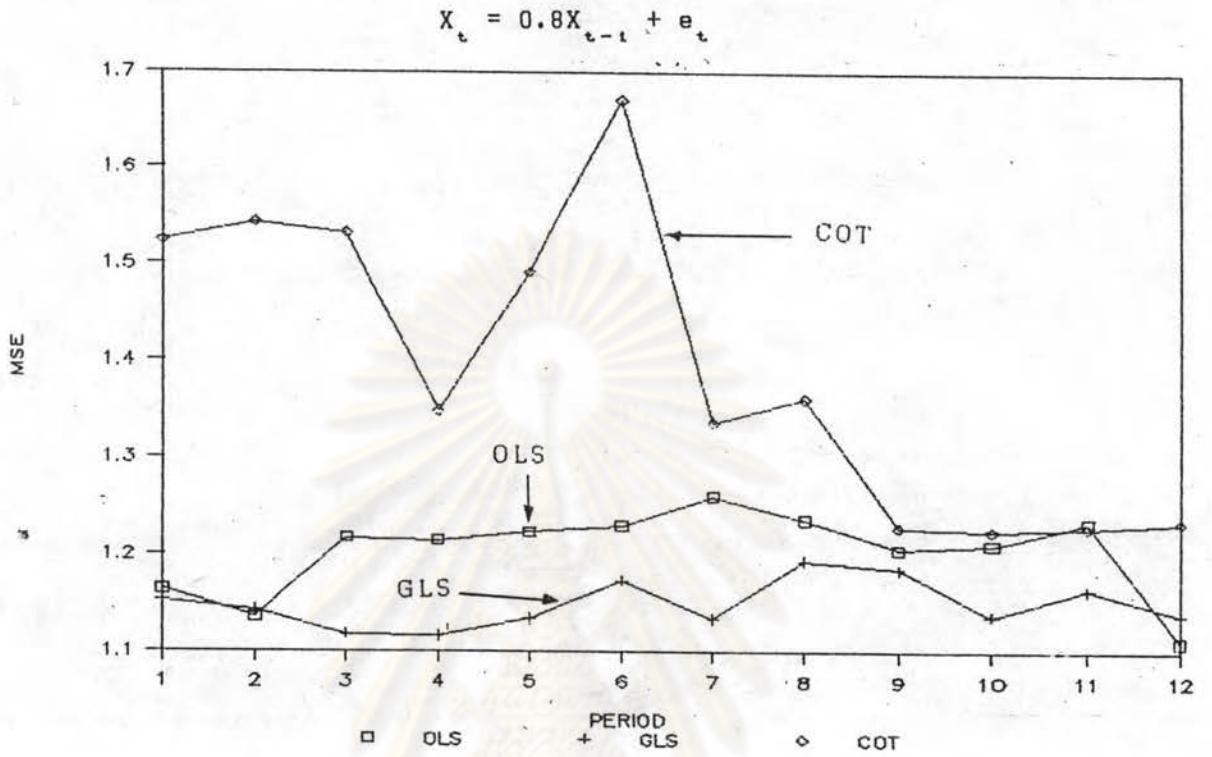
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X	OLS	1.004	1.034	1.124	1.112	1.121	1.115	1.113	1.134	1.210	1.211	1.124	1.251	1.129
	GLS	0.996	0.984	0.971	1.021	1.112	1.113	1.067	0.998	1.134	1.138	1.115	1.058	1.059
	COT	1.341	1.214	1.345	1.267	1.158	1.341	1.291	1.329	1.427	1.405	1.311	1.321	1.313
X	OLS	1.021	1.051	1.061	1.004	1.102	1.091	1.113	1.127	1.114	1.069	1.058	1.064	1.073
	GLS	1.112	1.134	1.181	1.164	1.169	1.149	1.147	1.142	1.134	1.201	1.113	1.141	1.149
	COT	1.361	1.352	1.341	1.315	1.318	1.305	1.300	1.351	1.397	1.295	1.284	1.264	1.240
X	OLS	1.164	1.135	1.164	1.139	1.152	1.148	1.175	1.146	1.184	1.165	1.180	1.201	1.165
	GLS	1.152	1.142	1.135	1.114	1.121	1.108	1.151	1.115	1.106	1.151	1.305	1.299	1.155
	COT	1.523	1.237	1.294	1.256	1.274	1.268	1.274	1.296	1.237	1.264	1.285	1.291	1.269
X	OLS	1.196	1.157	1.480	1.367	1.150	1.240	1.321	1.241	1.261	1.334	1.251	1.341	1.278
	GLS	1.142	1.251	1.341	1.164	1.381	1.367	1.291	1.334	1.220	1.212	1.205	1.205	1.259
	COT	1.361	1.374	1.394	1.320	1.361	1.346	1.390	1.307	1.208	1.224	1.261	1.237	1.315

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.1 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.3 ขนาดตัวอย่างเป็น 10 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.1 (ต่อ)



จากตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1 สรุปผลได้ดังนี้

1. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

2. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + e_t$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญ ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

3. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = 0.8X_{t-1} + e_t$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 1.

4. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + \cos(2\pi t/12)$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 1.

4.1.1.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15

ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของทั้ง 3 วิธีการ แสดงไว้ในตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.2

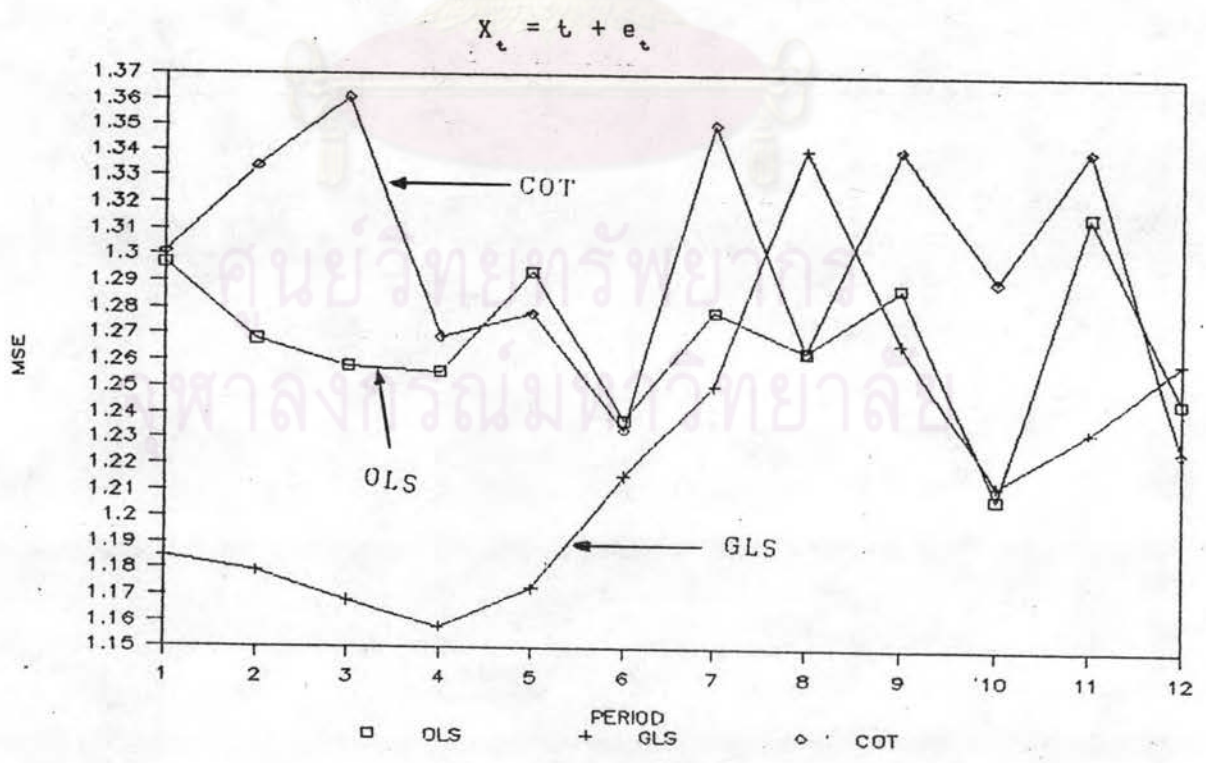
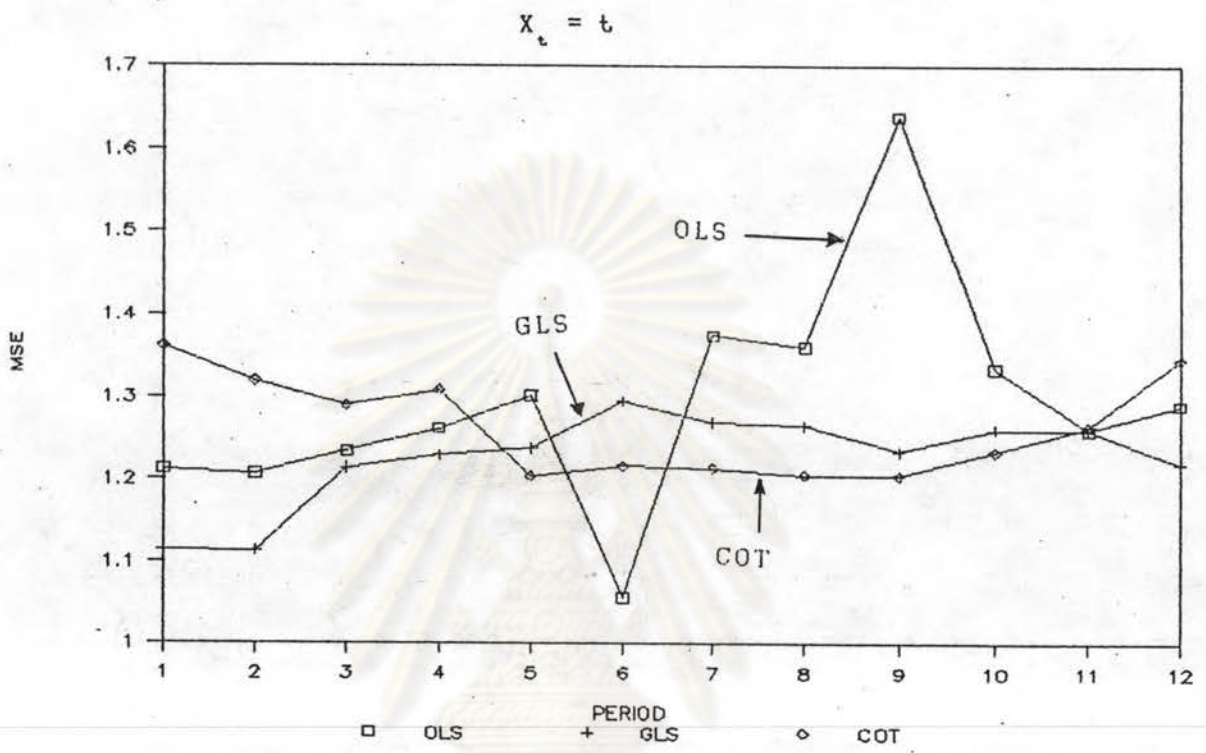
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.3 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 15$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

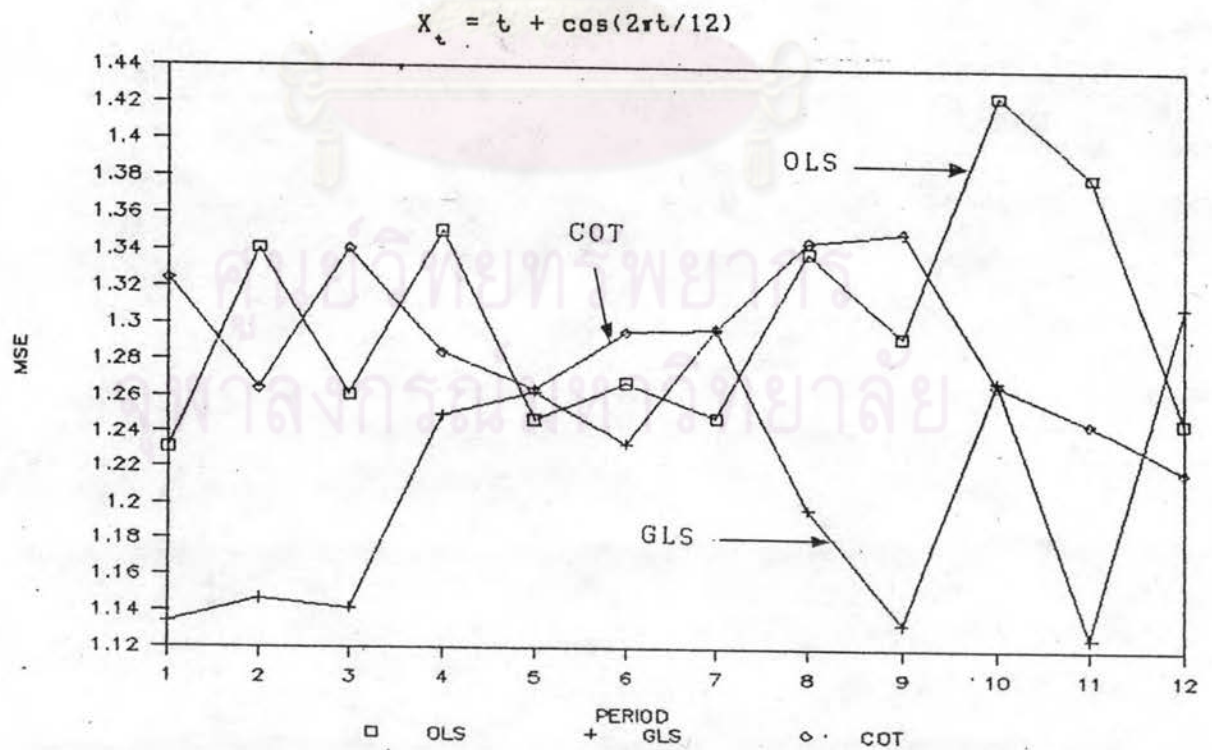
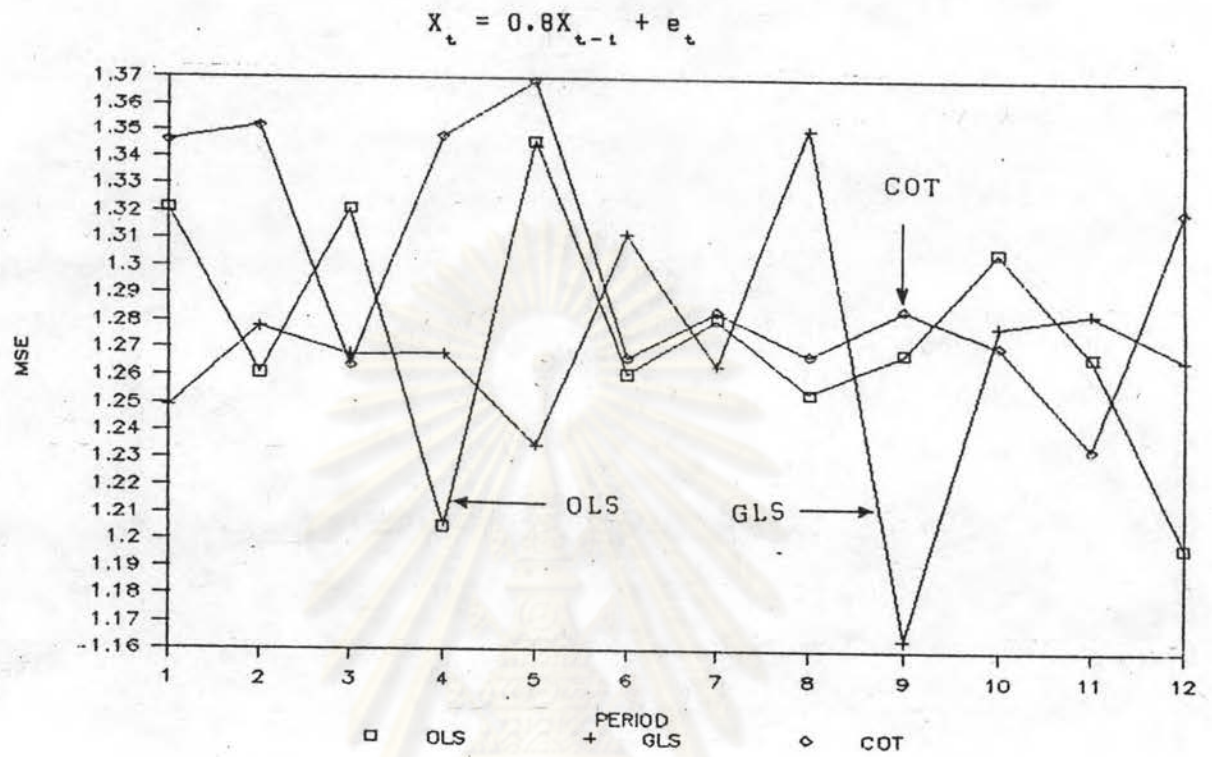
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	1.212	1.207	1.234	1.261	1.301	1.056	1.375	1.361	1.640	1.335	1.260	1.290	1.294
	GLS	1.115	1.113	1.213	1.229	1.237	1.294	1.268	1.265	1.234	1.261	1.219	1.226	1.226
	COT	1.361	1.319	1.289	1.308	1.204	1.216	1.214	1.206	1.205	1.234	1.346	1.346	1.264
X_2	OLS	1.297	1.268	1.258	1.256	1.294	1.238	1.279	1.264	1.288	1.208	1.316	1.246	1.268
	GLS	1.185	1.179	1.168	1.158	1.173	1.216	1.251	1.341	1.267	1.213	1.234	1.261	1.221
	COT	1.301	1.334	1.361	1.269	1.278	1.234	1.351	1.264	1.341	1.291	1.341	1.226	1.229
X_3	OLS	1.219	1.321	1.029	1.324	1.264	1.394	1.259	1.169	1.186	1.176	1.137	1.342	1.235
	GLS	1.056	1.215	1.219	1.158	1.016	1.196	1.137	1.164	1.134	1.152	1.097	1.098	1.137
	COT	1.114	1.152	1.158	1.163	1.020	1.198	1.020	1.168	1.408	1.054	1.055	1.050	1.142
X_4	OLS	1.343	1.362	1.264	1.298	1.276	1.284	1.325	1.322	1.245	1.234	1.236	1.252	1.287
	GLS	1.068	1.065	1.141	1.103	1.051	1.172	1.131	1.016	1.306	1.025	1.251	1.127	1.121
	COT	1.337	1.364	1.295	1.276	1.354	1.280	1.362	1.452	1.254	1.268	1.341	1.305	1.305

ศูนย์วิทยพัชการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.2 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.3 ขนาดตัวอย่างเป็น 15 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.2 (ต่อ)



จากตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.2 สรุปผลได้ดังนี้

1. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

2. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + e_t$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 1.

3. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = 0.8X_{t-1} + e_t$

วิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัต ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

4. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + \cos(2\pi t/12)$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

4.1.1.3 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30

ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของทั้ง 3 วิธีการ แสดงไว้ในตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.3

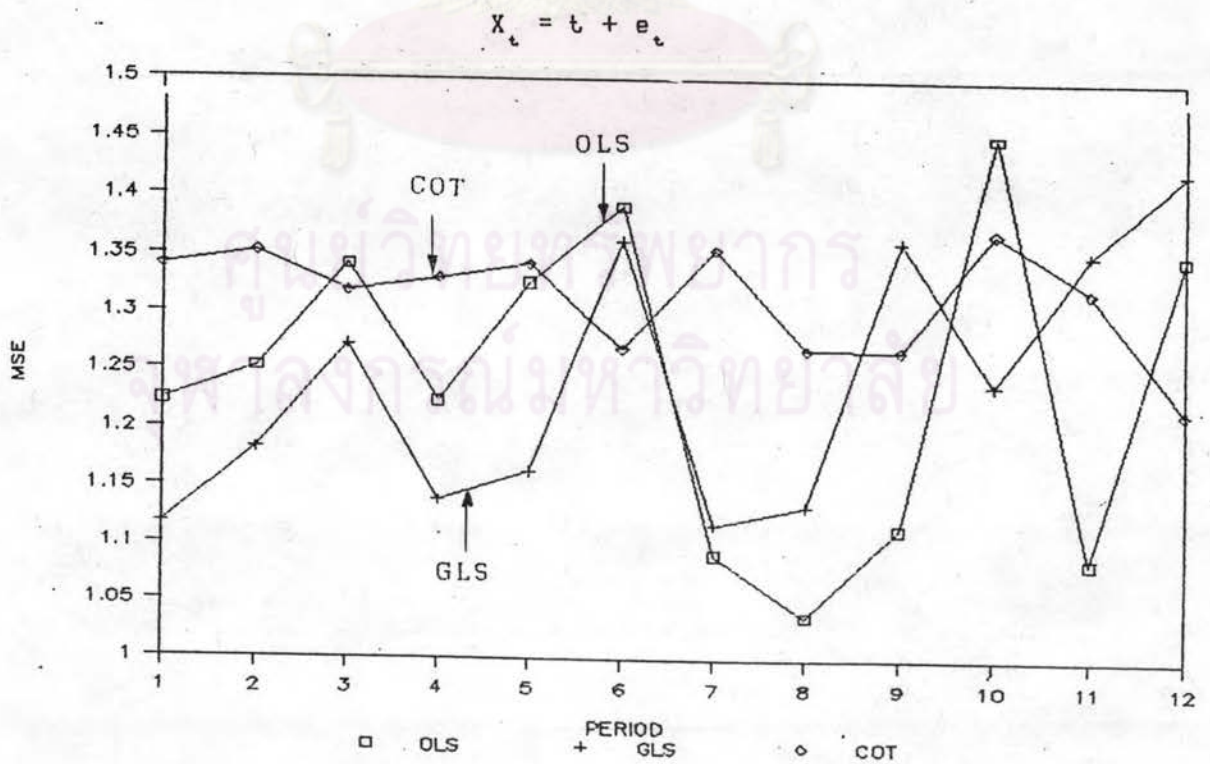
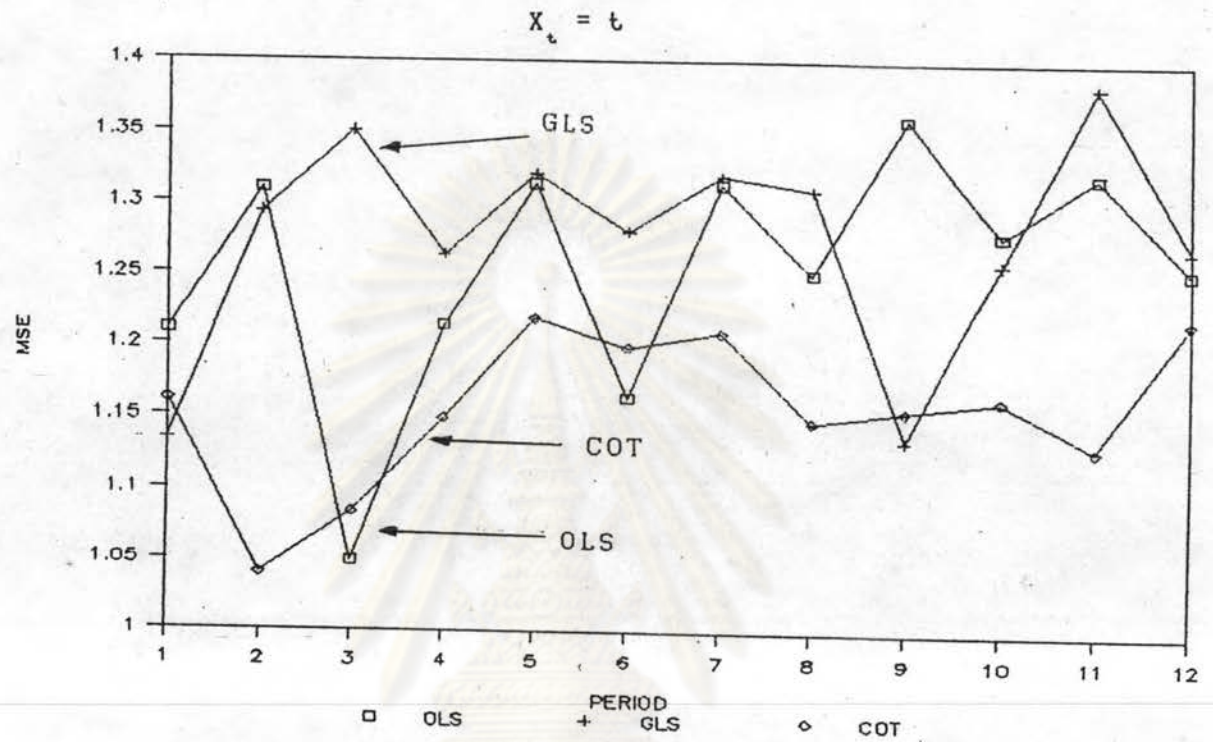
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสัมพันธ์ 0.4 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 30$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

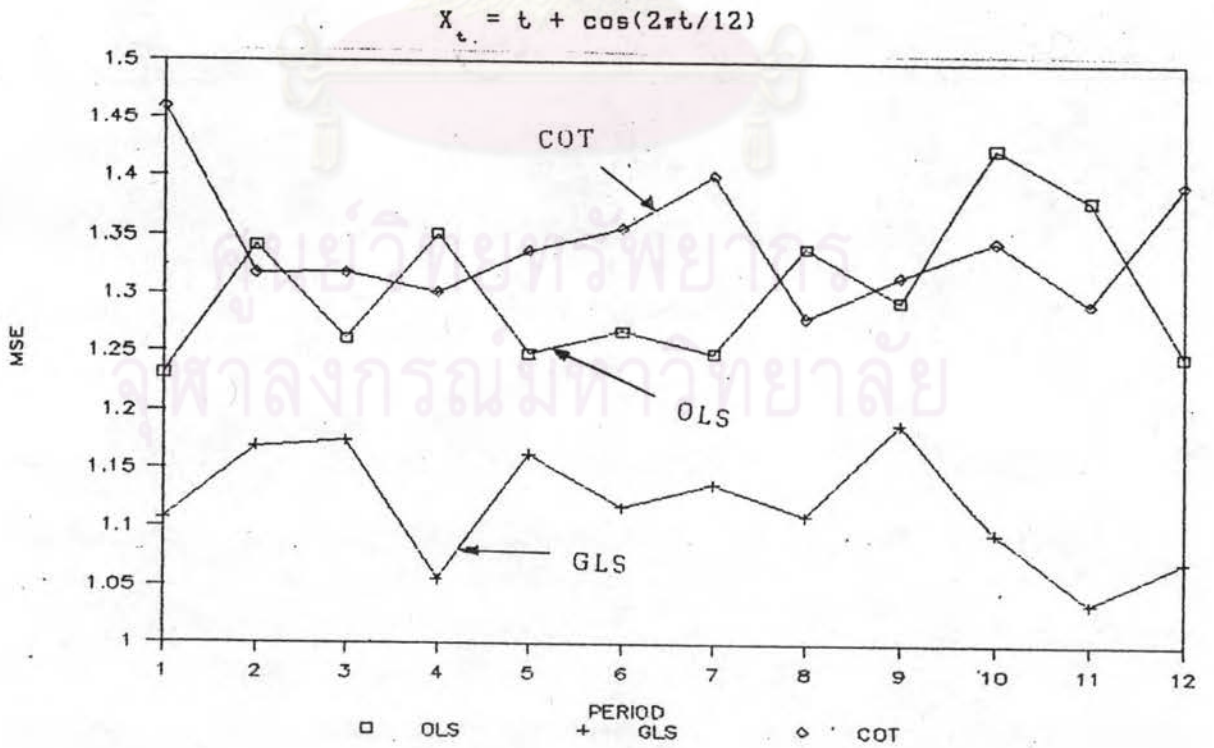
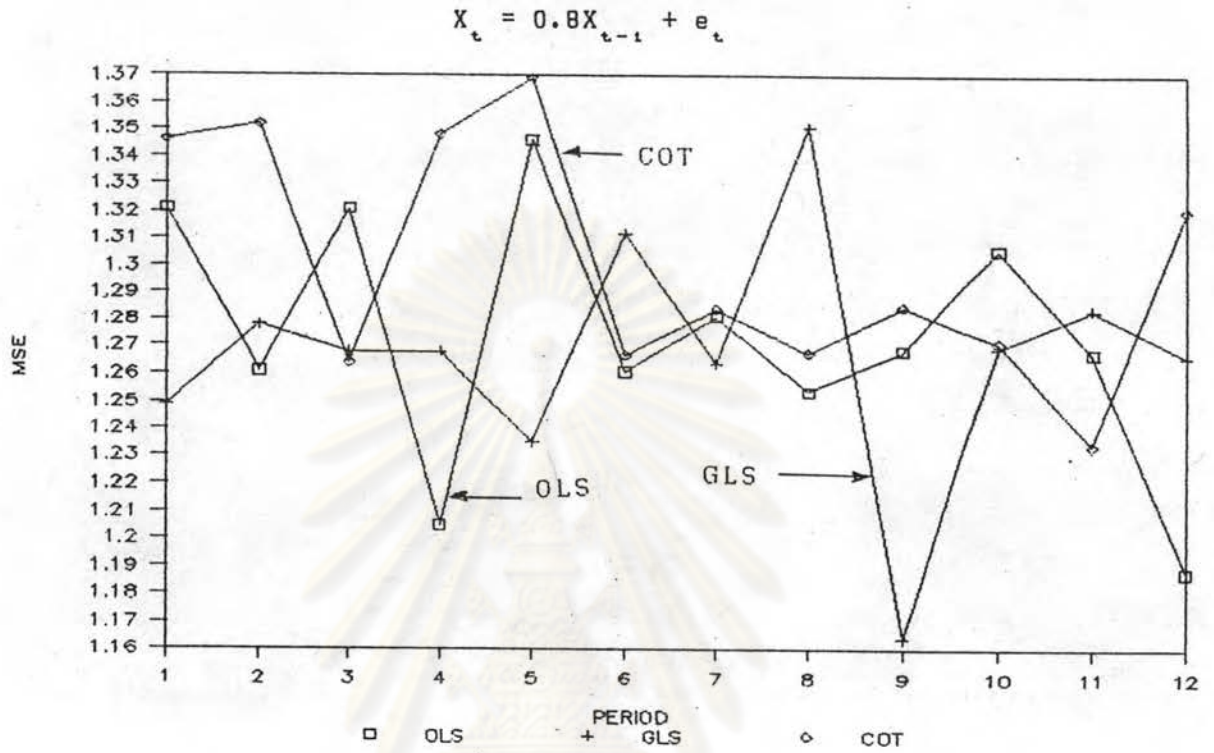
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	***1.210	***1.310	*1.050	**1.214	**1.314	*1.164	**1.314	**1.251	***1.361	***1.279	**1.321	**1.254	**1.254
	GLS	**1.134	**1.294	***1.351	***1.264	***1.321	***1.281	***1.320	***1.310	*1.136	**1.259	***1.384	***1.269	***1.277
	COT	*1.161	*1.041	**1.084	*1.149	*1.219	**1.199	*1.210	*1.148	**1.156	*1.164	*1.131	*1.220	*1.157
X_2	OLS	**1.223	**1.251	***1.341	**1.238	**1.325	***1.391	*1.091	*1.038	*1.114	***1.451	*1.085	**1.348	**1.248
	GLS	*1.117	*1.182	*1.271	*1.138	*1.163	**1.361	**1.117	**1.134	***1.361	*1.238	***1.358	***1.421	*1.238
	COT	***1.340	***1.352	**1.318	***1.329	**1.341	*1.268	***1.354	***1.268	**1.267	**1.369	*1.319	*1.216	***1.312
X_3	OLS	**1.321	*1.261	***1.321	*1.205	**1.346	*1.261	**1.281	*1.254	**1.269	***1.306	**1.268	*1.198	**1.274
	GLS	*1.249	**1.278	**1.268	**1.268	*1.235	***1.312	*1.264	***1.351	*1.164	**1.279	***1.284	**1.267	*1.268
	COT	***1.346	***1.352	*1.264	***1.348	***1.369	*1.267	***1.284	**1.268	***1.285	*1.272	*1.234	***1.321	***1.301
X_4	OLS	**1.231	***1.341	**1.261	***1.351	*1.248	**1.268	*1.249	**1.340	**1.294	***1.426	***1.382	**1.248	***1.303
	GLS	*1.134	*1.147	*1.147	*1.250	**1.253	*1.234	**1.298	*1.198	*1.134	**1.270	*1.127	***1.312	*1.209
	COT	***1.324	**1.264	***1.341	**1.284	***1.264	***1.296	**1.298	***1.346	***1.351	*1.268	**1.247	*1.220	**1.292

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.3 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.3 ขนาดตัวอย่างเป็น 30 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.3 (ต่อ)



จากตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.3 สรุปผลได้ดังนี้

1. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t$

วิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัต ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

2. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + e_t$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

3. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = 0.8X_{t-1} + e_t$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 2.

4. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + \cos(2\pi t/12)$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

4.1.1.4 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50

ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของทั้ง 3 วิธีการ แสดงไว้ในตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.4

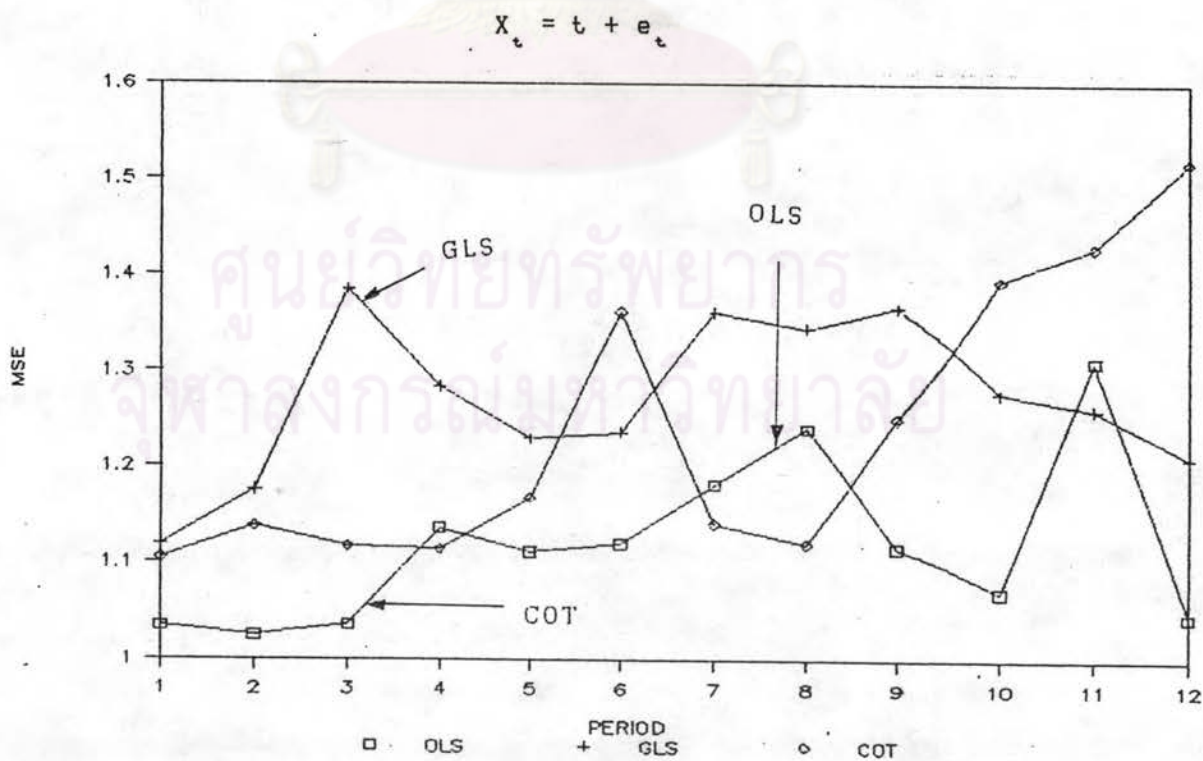
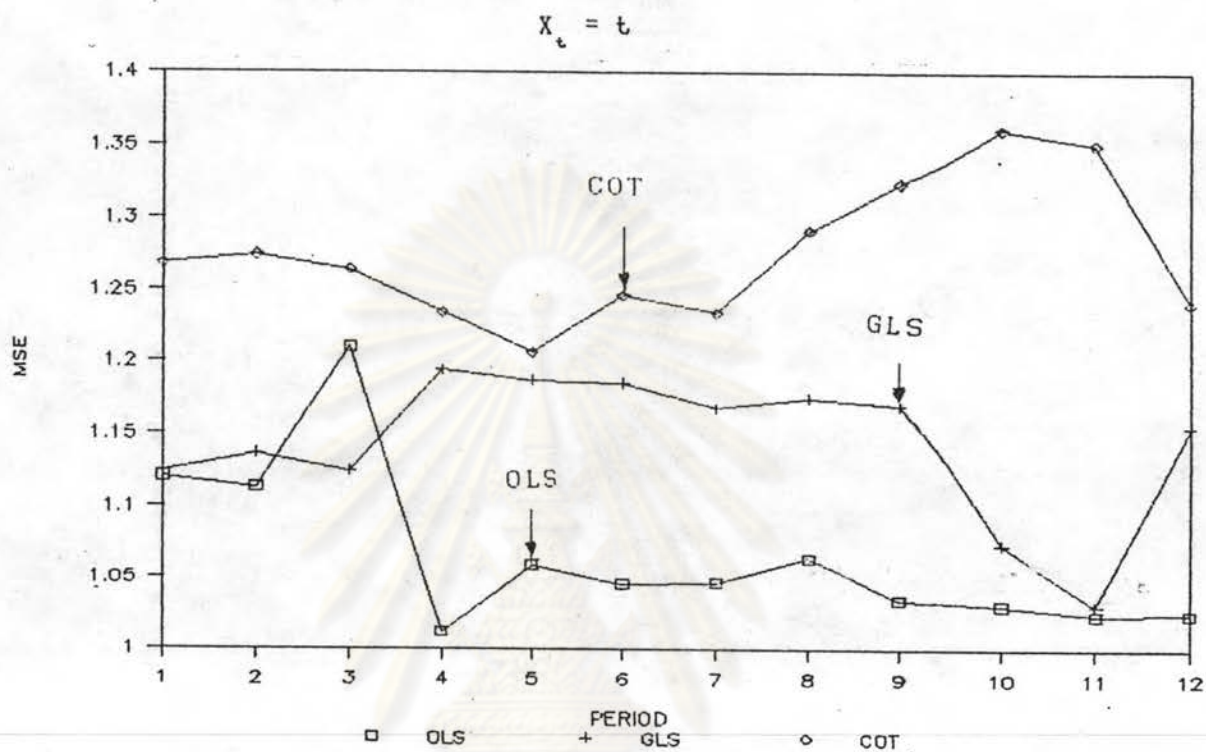
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.3 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 50$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

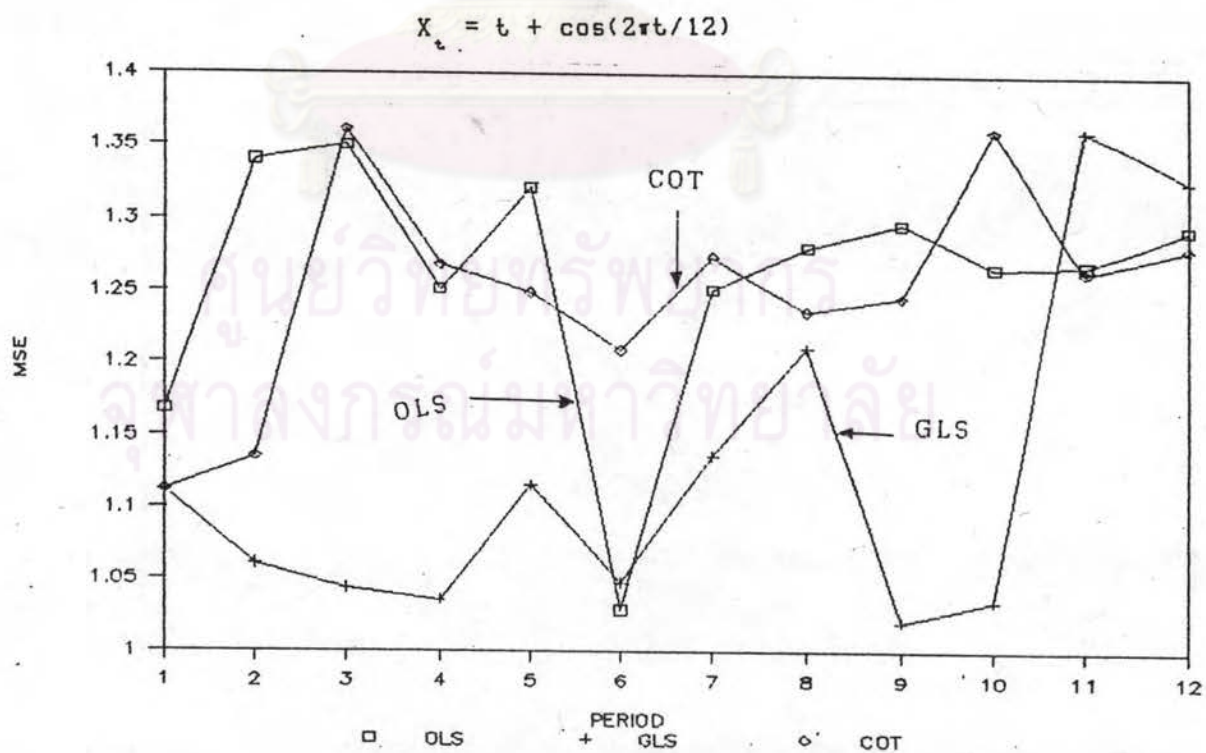
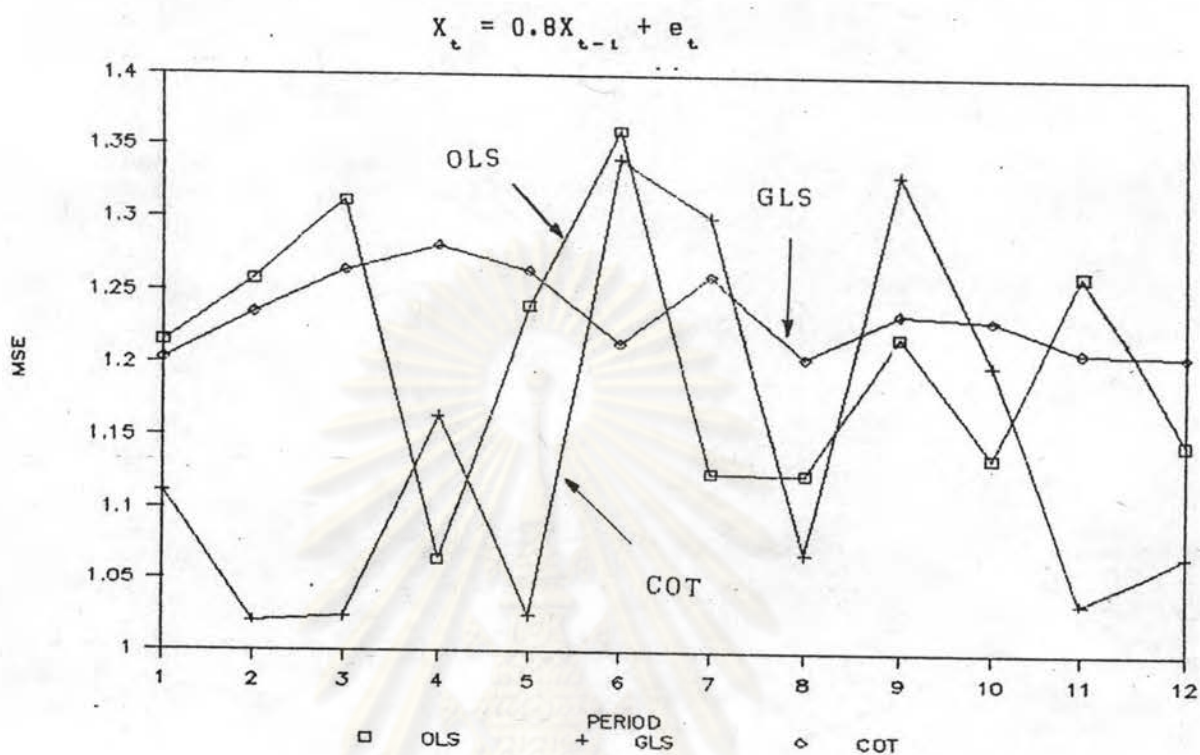
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	[*] 1.120	[*] 1.113	^{**} 1.210	[*] 1.012	[*] 1.059	[*] 1.046	[*] 1.047	[*] 1.064	[*] 1.035	[*] 1.031	[*] 1.024	[*] 1.025	[*] 1.066
	GLS	^{**} 1.124	^{**} 1.136	[*] 1.124	^{**} 1.194	^{**} 1.187	^{**} 1.185	^{**} 1.168	^{**} 1.175	^{**} 1.170	^{**} 1.074	^{**} 1.031	^{**} 1.155	^{**} 1.144
	COT	^{***} 1.268	^{***} 1.274	^{***} 1.264	^{***} 1.234	^{***} 1.206	^{***} 1.246	^{***} 1.234	^{***} 1.291	^{***} 1.324	^{***} 1.361	^{***} 1.351	^{***} 1.241	^{***} 1.275
X_2	OLS	[*] 1.035	[*] 1.025	[*] 1.036	^{**} 1.136	[*] 1.112	[*] 1.120	^{**} 1.182	^{**} 1.241	[*] 1.116	[*] 1.070	^{**} 1.310	[*] 1.046	[*] 1.119
	GLS	^{***} 1.119	^{**} 1.176	^{***} 1.384	^{***} 1.283	^{***} 1.230	^{**} 1.236	^{***} 1.361	^{***} 1.361	^{***} 1.366	^{**} 1.277	[*] 1.261	^{**} 1.211	^{***} 1.271
	COT	^{**} 1.105	^{***} 1.138	^{**} 1.117	[*] 1.114	^{**} 1.168	^{***} 1.361	[*] 1.141	[*] 1.141	^{**} 1.251	^{***} 1.394	^{***} 1.429	^{***} 1.518	^{**} 1.238
X_3	OLS	^{***} 1.215	^{***} 1.258	^{***} 1.312	[*] 1.064	^{**} 1.240	^{***} 1.361	[*] 1.125	^{**} 1.124	[*] 1.209	[*] 1.136	^{***} 1.263	^{**} 1.146	^{**} 1.205
	GLS	[*] 1.112	[*] 1.021	[*] 1.024	^{**} 1.164	[*] 1.025	^{**} 1.341	^{***} 1.301	[*] 1.069	^{***} 1.331	^{**} 1.200	[*] 1.036	[*] 1.069	[*] 1.141
	COT	^{**} 1.203	^{**} 1.235	^{**} 1.264	^{***} 1.281	^{***} 1.264	[*] 1.214	^{**} 1.261	^{***} 1.204	^{**} 1.235	^{***} 1.231	^{**} 1.209	^{***} 1.207	^{***} 1.234
X_4	OLS	^{**} 1.168	^{***} 1.340	^{***} 1.350	^{**} 1.251	^{***} 1.321	[*] 1.029	^{**} 1.251	^{***} 1.281	^{***} 1.297	^{**} 1.267	^{**} 1.269	^{**} 1.294	^{***} 1.260
	GLS	[*] 1.112	[*] 1.061	[*] 1.061	[*] 1.036	[*] 1.115	^{**} 1.048	[*] 1.136	[*] 1.210	[*] 1.021	[*] 1.036	^{***} 1.361	^{***} 1.326	[*] 1.125
	COT	[*] 1.112	^{**} 1.135	^{**} 1.135	^{***} 1.268	^{**} 1.249	^{***} 1.208	^{***} 1.274	^{**} 1.236	^{**} 1.246	^{***} 1.361	[*] 1.264	[*] 1.281	^{**} 1.250

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.4 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.3 ขนาดตัวอย่างเป็น 50 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.4 (ต่อ)



จากตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.4 สรุปผลได้ดังนี้

1. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญ ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

2. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + e_t$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญ ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

3. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = 0.8X_{t-1} + e_t$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

4. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + \cos(2\pi t/12)$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

4.1.1.5 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 70

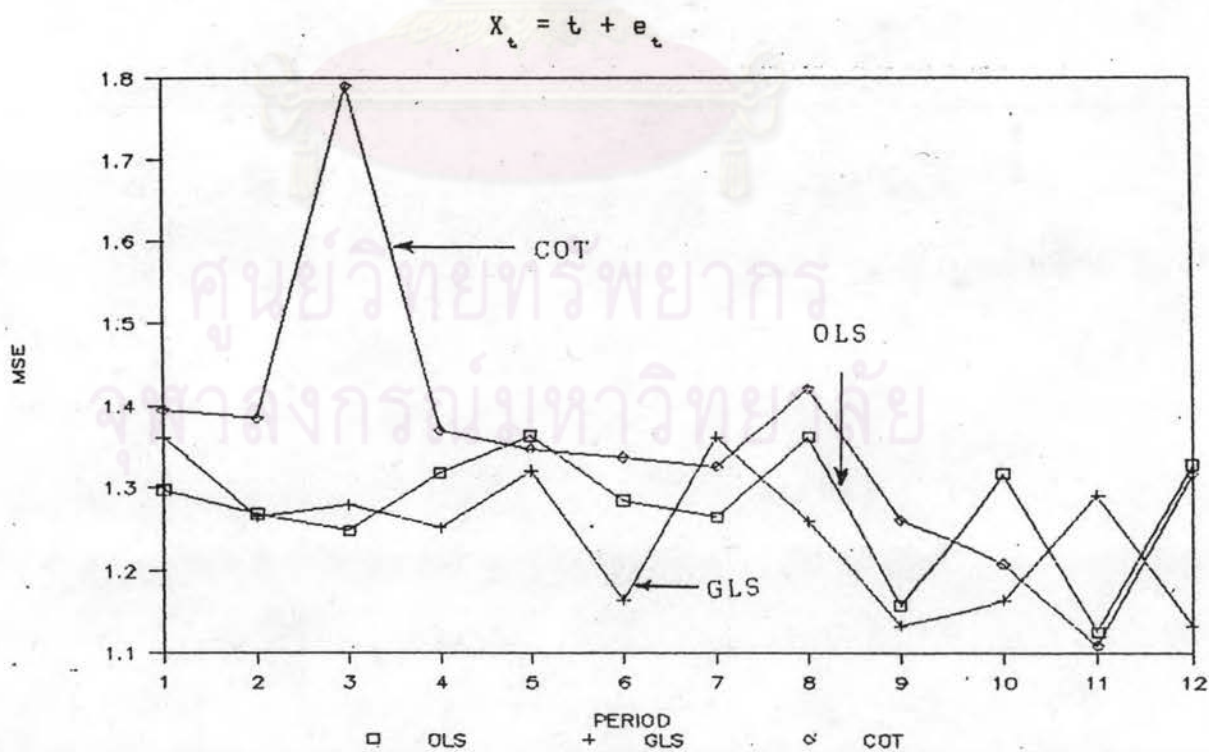
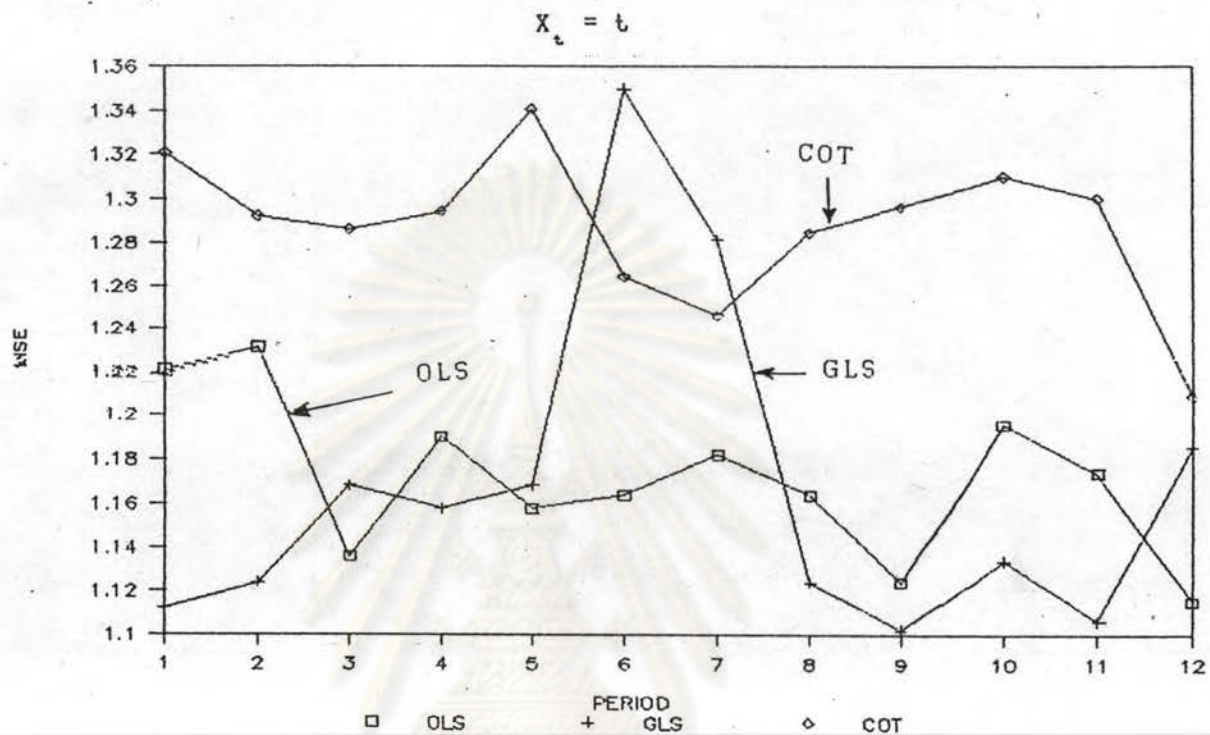
ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของทั้ง 3 วิธีการ แสดงไว้ในตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.3 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 70$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

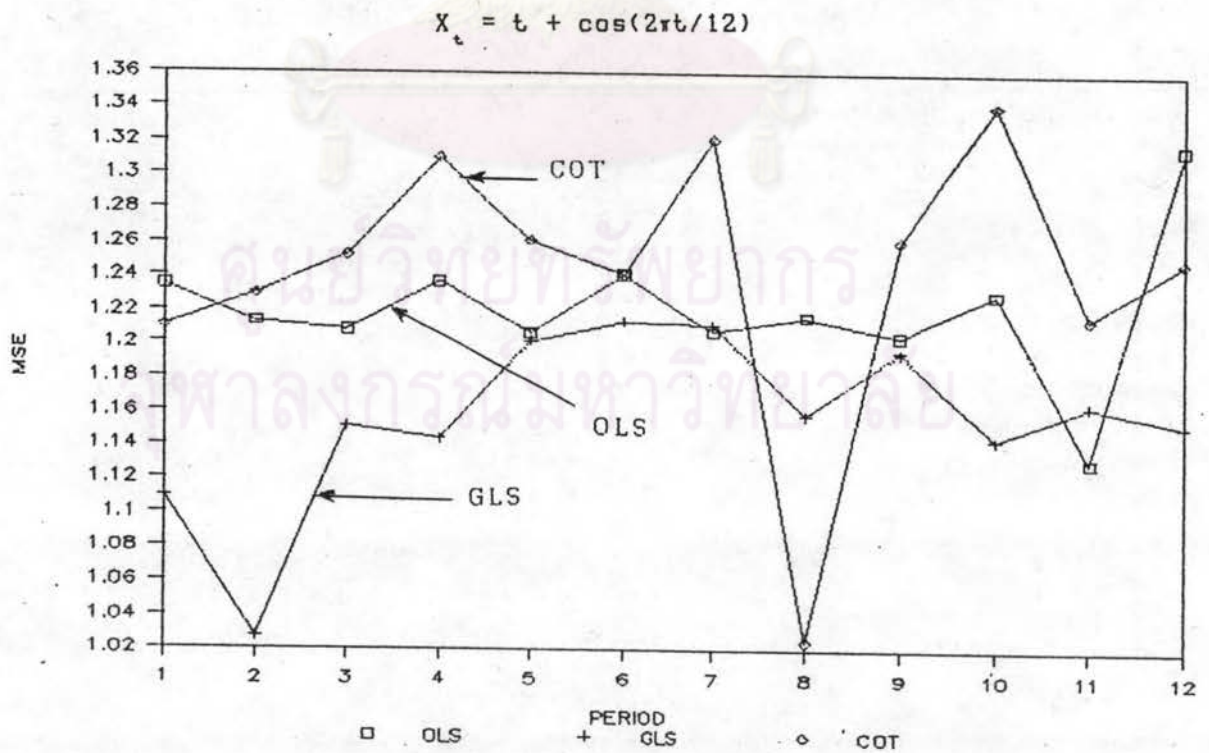
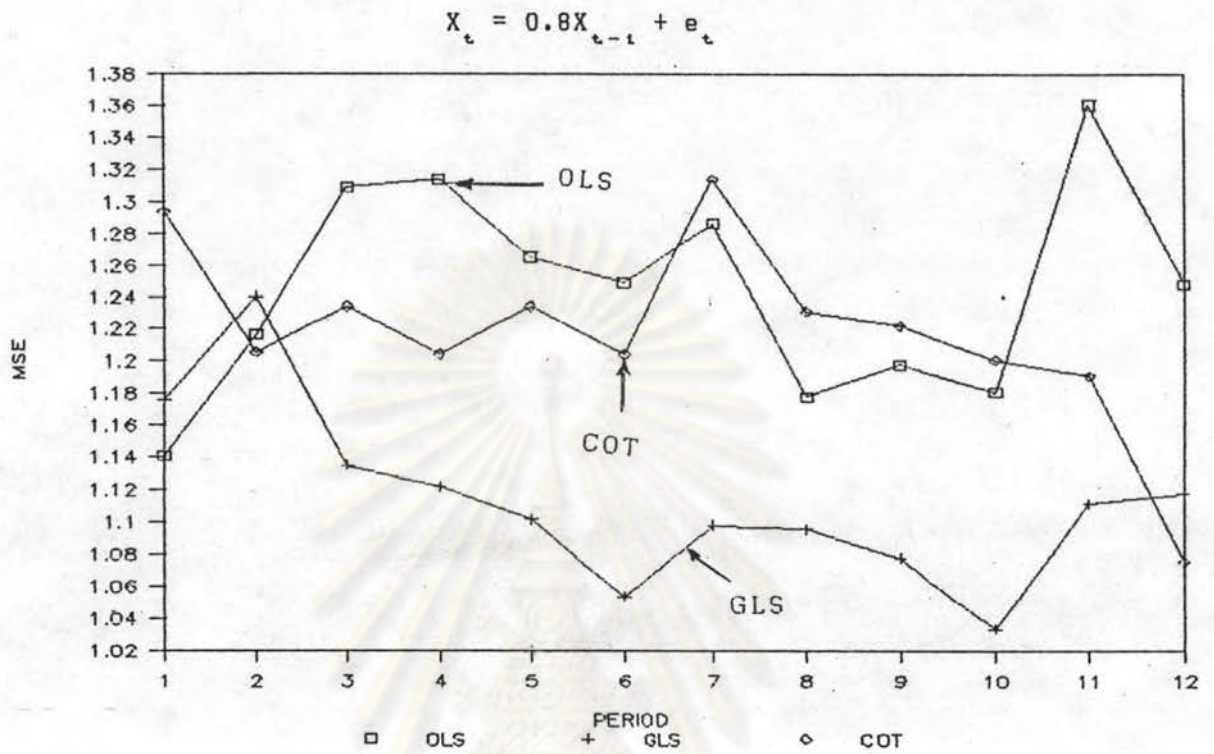
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	1.221	1.231	1.136	1.190	1.158	1.164	1.182	1.164	1.124	1.196	1.174	1.115	1.171
	GLS	1.112	1.124	1.168	1.158	1.168	1.350	1.281	1.124	1.102	1.134	1.106	1.186	1.168
	COT	1.321	1.292	1.286	1.294	1.341	1.264	1.246	1.284	1.296	1.310	1.300	1.209	1.287
X_2	OLS	1.297	1.268	1.248	1.318	1.362	1.284	1.264	1.361	1.158	1.317	1.126	1.328	1.278
	GLS	1.361	1.264	1.279	1.251	1.320	1.164	1.361	1.259	1.134	1.164	1.291	1.134	1.249
	COT	1.394	1.384	1.790	1.368	1.346	1.336	1.325	1.420	1.261	1.208	1.109	1.316	1.355
X_3	OLS	1.141	1.216	1.309	1.314	1.265	1.249	1.286	1.178	1.198	1.181	1.361	1.248	1.246
	GLS	1.176	1.240	1.135	1.122	1.102	1.054	1.098	1.096	1.078	1.034	1.112	1.118	1.114
	COT	1.294	1.205	1.234	1.204	1.234	1.204	1.314	1.231	1.222	1.201	1.191	1.076	1.218
X_4	OLS	1.235	1.213	1.208	1.237	1.206	1.241	1.207	1.216	1.204	1.230	1.131	1.316	1.220
	GLS	1.109	1.027	1.151	1.144	1.201	1.213	1.211	1.158	1.195	1.144	1.164	1.153	1.156
	COT	1.210	1.230	1.252	1.310	1.261	1.241	1.321	1.025	1.261	1.341	1.215	1.249	1.243

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.5 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.3 ขนาดตัวอย่างเป็น 70 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.5 (ต่อ)



จากตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.5 สรุปผลได้ดังนี้

1. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีการแปลงของคอคแครงและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

2. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + e_t$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 1.

3. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = 0.8X_{t-1} + e_t$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 1.

4. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + \cos(2\pi t/12)$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 1.

กล่าวโดยสรุป จากผลการวิเคราะห์เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.3

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10

จากค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองไม่สามารถบอกได้ว่าวิธีการใดจะให้ประสิทธิภาพในการพยากรณ์ได้ดีกว่ากัน ในทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15

ผลสรุปเป็นเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

3. เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30

ผลสรุปเป็นเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4. เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50

ผลสรุปเป็นเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

5. เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 70

โดยเฉลี่ยแล้ววิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป จะให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด

สรุปได้ว่า ระดับความรุนแรงของปัญหาอັตสหสัมพันธ์และขนาดของตัว
อย่างเท่านั้นที่มีผลต่อค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์

4.1.2 เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.4

4.1.2.1 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10

ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง
ของทั้ง 3 วิธีการ แสดงไว้ในตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.6



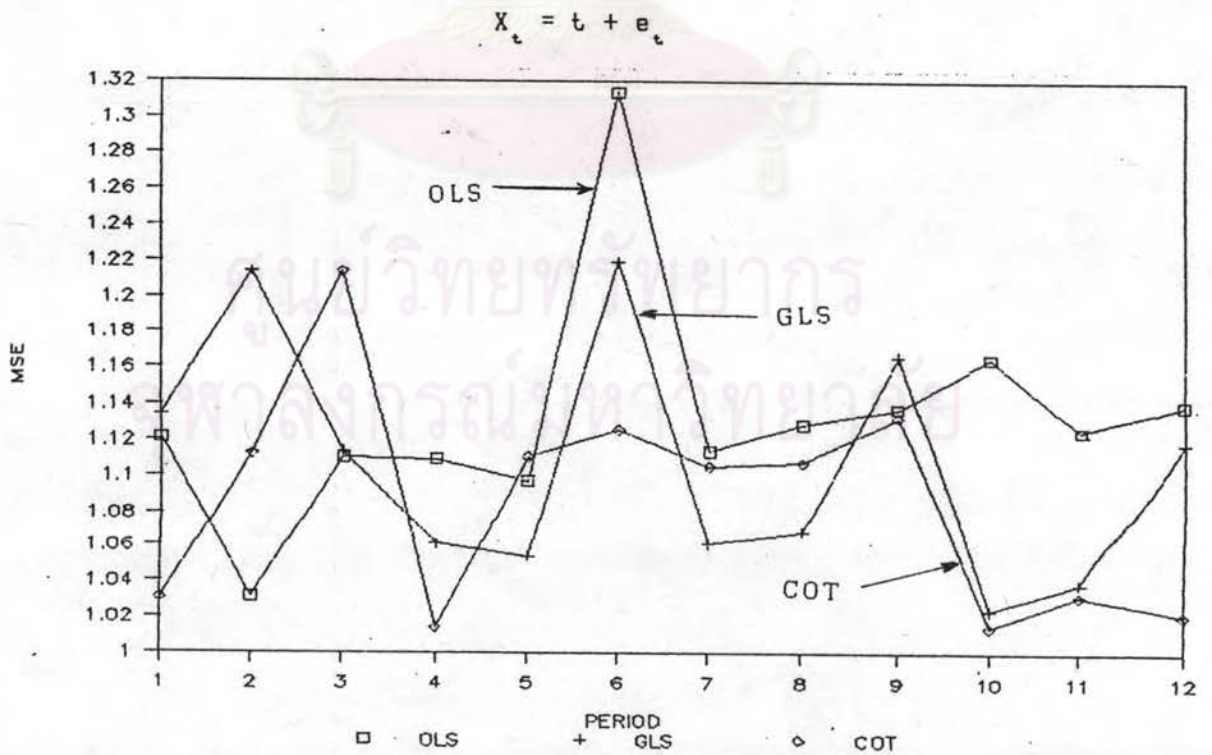
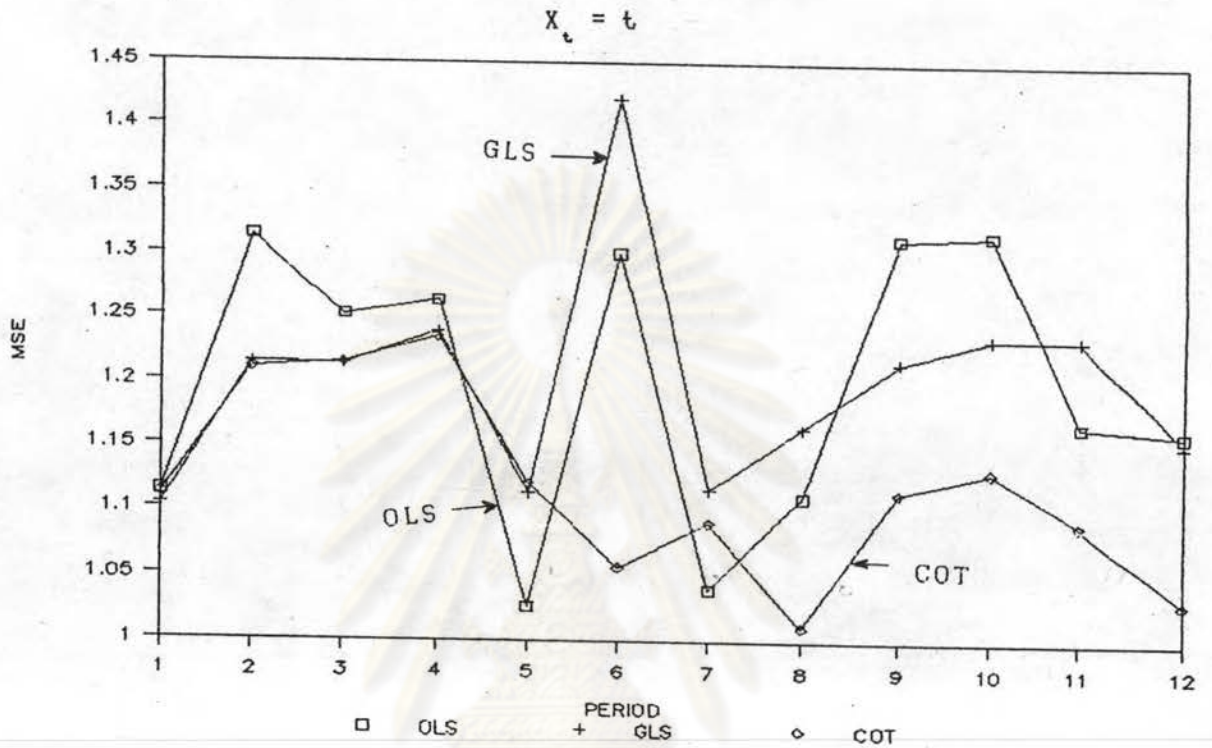
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.4 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 10$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

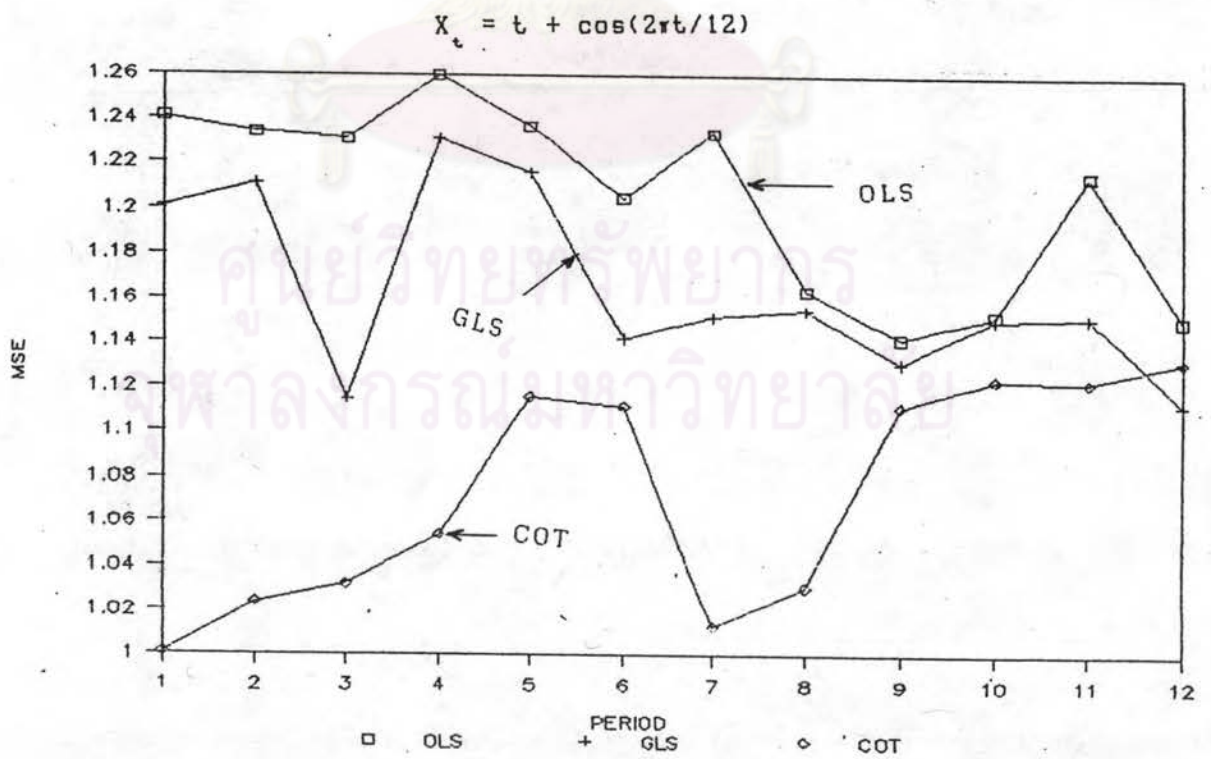
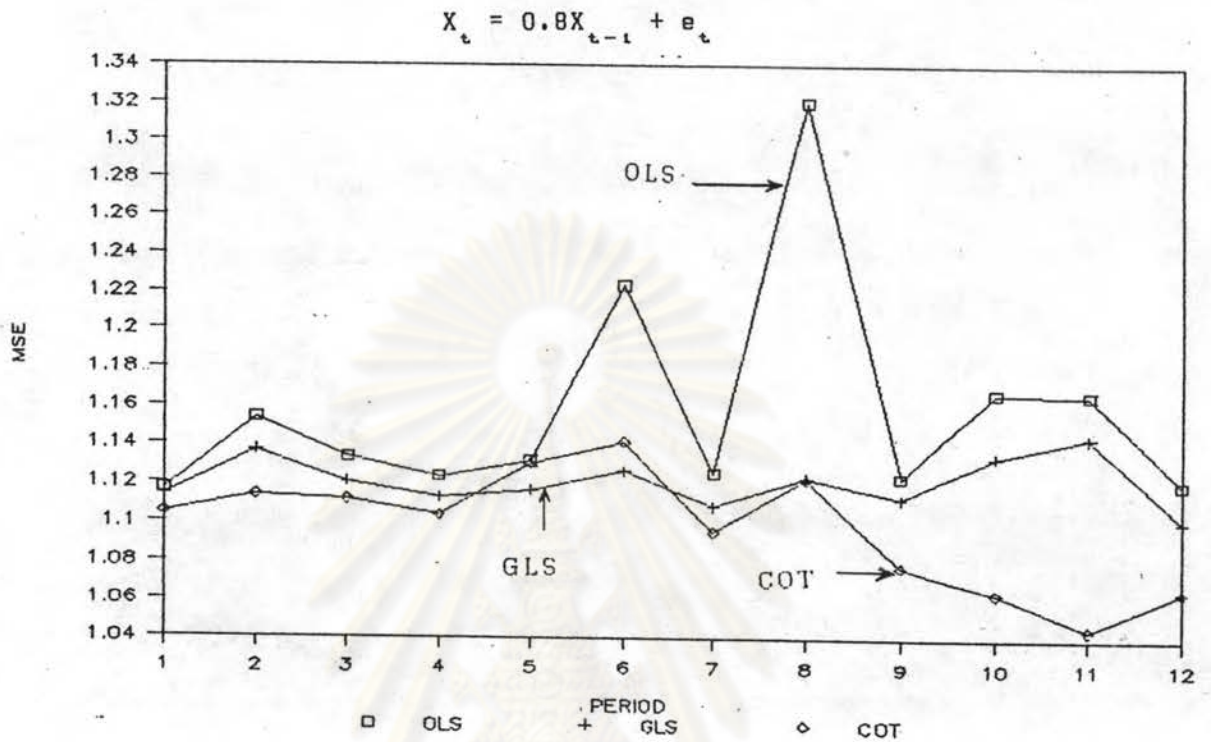
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	*** 1.114	*** 1.314	*** 1.251	*** 1.263	" 1.026	" 1.301	" 1.040	" 1.111	*** 1.313	*** 1.316	" 1.167	*** 1.160	" 1.198
	GLS	" 1.104	" 1.214	" 1.213	" 1.238	" 1.114	*** 1.421	*** 1.117	*** 1.164	" 1.216	" 1.234	*** 1.234	" 1.153	*** 1.202
	COT	" 1.112	" 1.210	" 1.214	" 1.234	*** 1.121	" 1.057	" 1.091	" 1.011	" 1.115	" 1.132	" 1.091	" 1.031	" 1.118
X_2	OLS	" 1.121	" 1.031	" 1.110	*** 1.109	" 1.097	*** 1.314	*** 1.113	*** 1.128	" 1.137	*** 1.164	*** 1.124	*** 1.139	*** 1.132
	GLS	*** 1.134	*** 1.214	" 1.113	" 1.061	" 1.054	" 1.219	" 1.061	" 1.068	*** 1.165	" 1.024	" 1.039	" 1.117	" 1.106
	COT	" 1.031	" 1.112	*** 1.214	" 1.014	*** 1.110	" 1.125	" 1.105	" 1.107	" 1.132	" 1.014	" 1.032	" 1.021	" 1.085
X_3	OLS	*** 1.117	*** 1.154	*** 1.134	*** 1.124	*** 1.132	*** 1.224	*** 1.126	*** 1.321	*** 1.124	*** 1.168	*** 1.167	*** 1.121	*** 1.159
	GLS	" 1.114	" 1.137	" 1.121	" 1.113	" 1.117	" 1.127	" 1.109	" 1.124	" 1.113	" 1.135	" 1.145	" 1.102	" 1.121
	COT	" 1.105	" 1.114	" 1.112	" 1.104	" 1.131	" 1.142	" 1.096	" 1.123	" 1.078	" 1.064	" 1.045	" 1.065	" 1.098
X_4	OLS	*** 1.241	*** 1.234	*** 1.231	*** 1.260	*** 1.237	*** 1.205	*** 1.234	*** 1.164	*** 1.142	*** 1.153	*** 1.215	*** 1.151	*** 1.206
	GLS	" 1.201	" 1.211	" 1.115	" 1.231	" 1.216	" 1.142	" 1.152	" 1.155	" 1.131	" 1.151	" 1.152	" 1.113	" 1.164
	COT	" 1.001	" 1.024	" 1.032	" 1.054	" 1.116	" 1.112	" 1.013	" 1.031	" 1.112	" 1.124	" 1.123	" 1.132	" 1.073

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.6 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.4 ขนาดตัวอย่างเป็น 10 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.6 (ต่อ)



จากตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.6 สรุปผลได้ดังนี้

1. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t$

วิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัต ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

2. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + e_t$

โดยเฉลี่ยแล้วค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองจากทั้ง 3 วิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ความแตกต่างที่เกิดขึ้นอาจจะเป็นผลเนื่องจากความคลาดเคลื่อนสุ่ม จึงสรุปได้ว่าวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีให้ผลใกล้เคียงกัน

3. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = 0.8X_{t-1} + e_t$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 2.

4. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + \cos(2\pi t/12)$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 2.

4.1.2.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15

ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของทั้ง 3 วิธีการ แสดงไว้ในตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.7

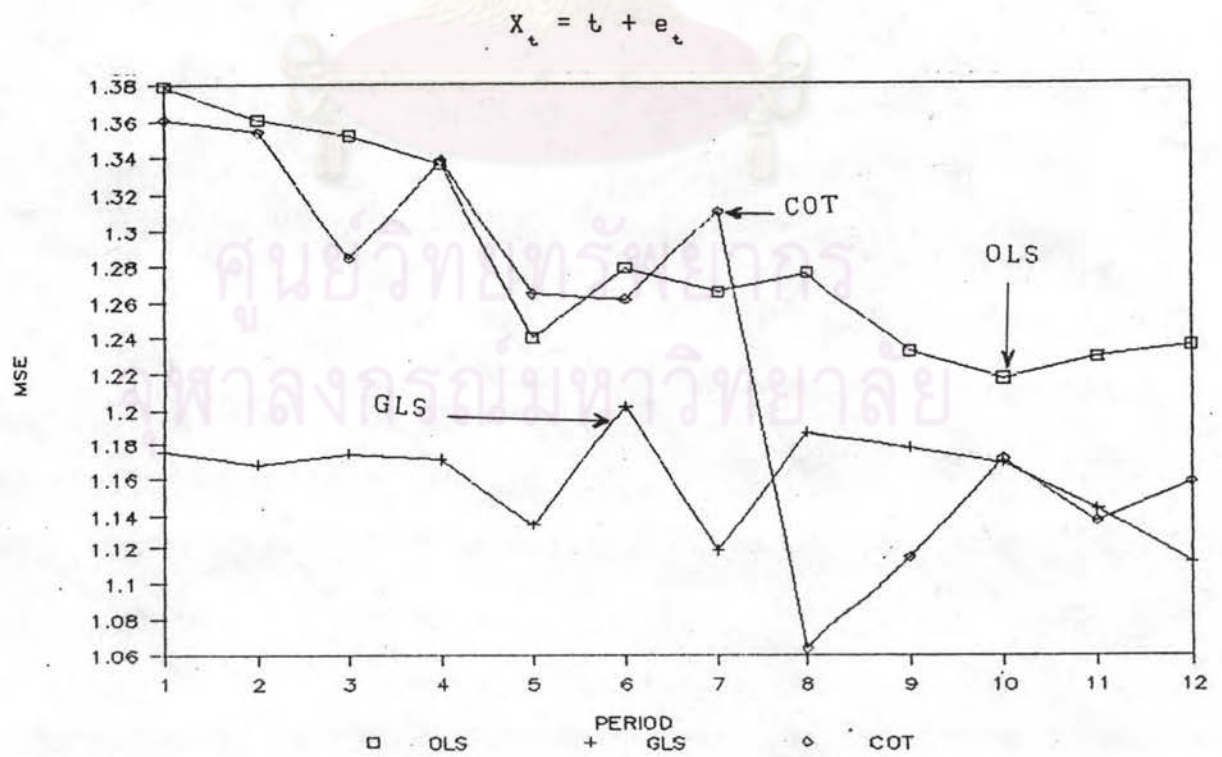
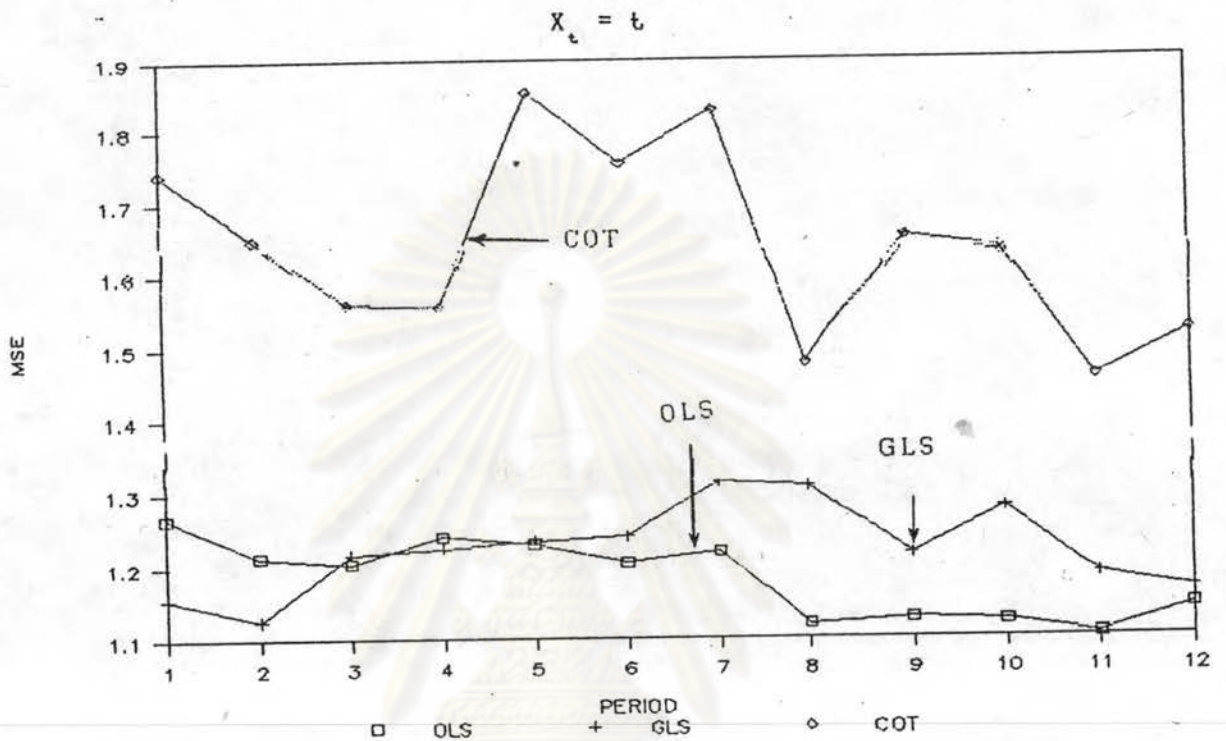
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.4 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 15$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	1.265	1.214	1.205	1.241	1.231	1.206	1.221	1.118	1.126	1.122	1.104	1.142	1.183
	GLS	1.154	1.125	1.218	1.226	1.235	1.241	1.314	1.308	1.217	1.278	1.165	1.165	1.222
	COT	1.741	1.650	1.561	1.558	1.854	1.755	1.827	1.479	1.655	1.638	1.522	1.522	1.642
X_2	OLS	1.379	1.361	1.352	1.336	1.239	1.278	1.265	1.275	1.231	1.216	1.228	1.234	1.283
	GLS	1.175	1.168	1.174	1.171	1.134	1.201	1.119	1.186	1.177	1.169	1.143	1.112	1.161
	COT	1.361	1.354	1.284	1.338	1.264	1.261	1.310	1.064	1.115	1.171	1.136	1.158	1.235
X_3	OLS	1.218	1.179	1.231	1.214	1.162	1.166	1.221	1.142	1.151	1.110	1.102	1.113	1.167
	GLS	1.226	1.184	1.176	1.119	1.134	1.125	1.164	1.163	1.152	1.172	1.138	1.128	1.157
	COT	1.314	1.324	1.319	1.311	1.350	1.386	1.349	1.364	1.374	1.401	1.412	1.406	1.359
X_4	OLS	1.421	1.422	1.438	1.429	1.438	1.479	1.467	1.430	1.239	1.362	1.319	1.330	1.398
	GLS	1.134	1.152	1.178	1.138	1.179	1.146	1.168	1.159	1.172	1.125	1.158	1.137	1.154
	COT	1.391	1.352	1.384	1.364	1.379	1.397	1.378	1.426	1.485	1.501	1.561	1.591	1.434

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.7 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.4 ขนาดตัวอย่างเป็น 15 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



จากตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.7 สรุปผลได้ดังนี้

1. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญ ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีการแปลงของคอคแคร์นและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

2. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + e_t$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีการแปลงของคอคแคร์นและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

3. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = 0.8X_{t-1} + e_t$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีการแปลงของคอคแคร์นและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

4. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + \cos(2\pi t/12)$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 3.

4.1.2.3 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30

ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของทั้ง 3 วิธีการ แสดงไว้ในตารางที่ 4.8 และรูปที่ 4.8

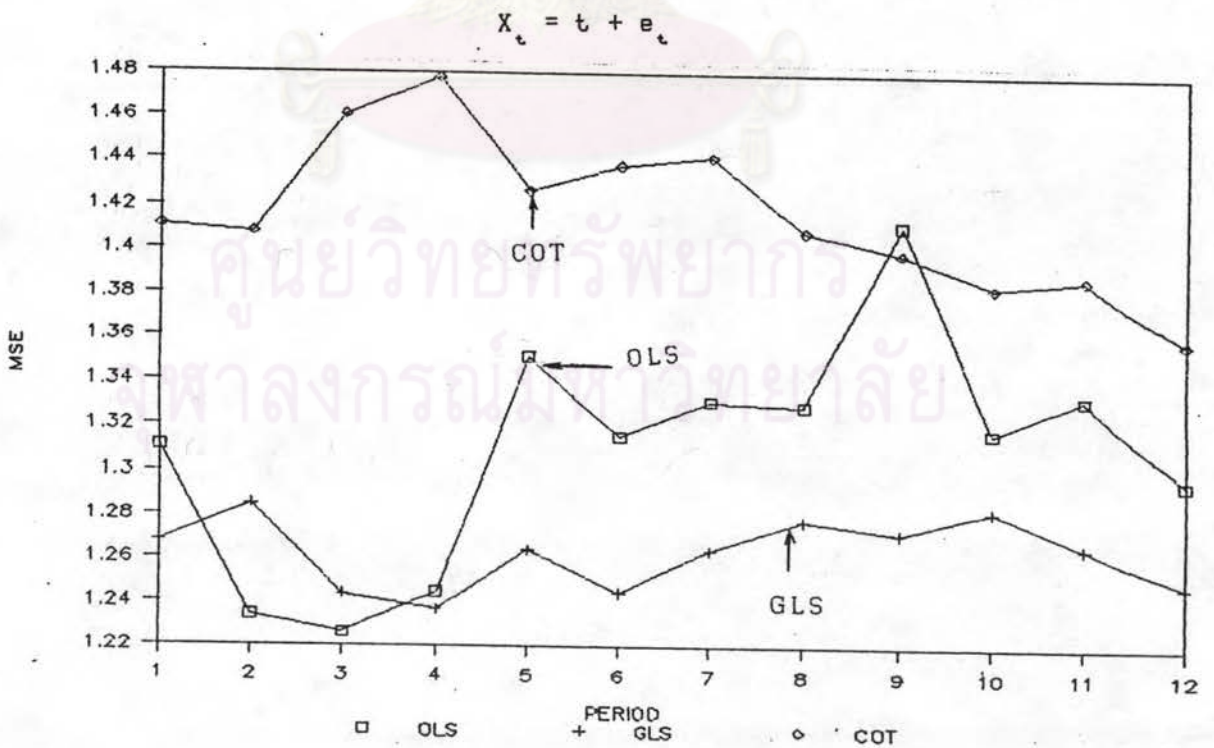
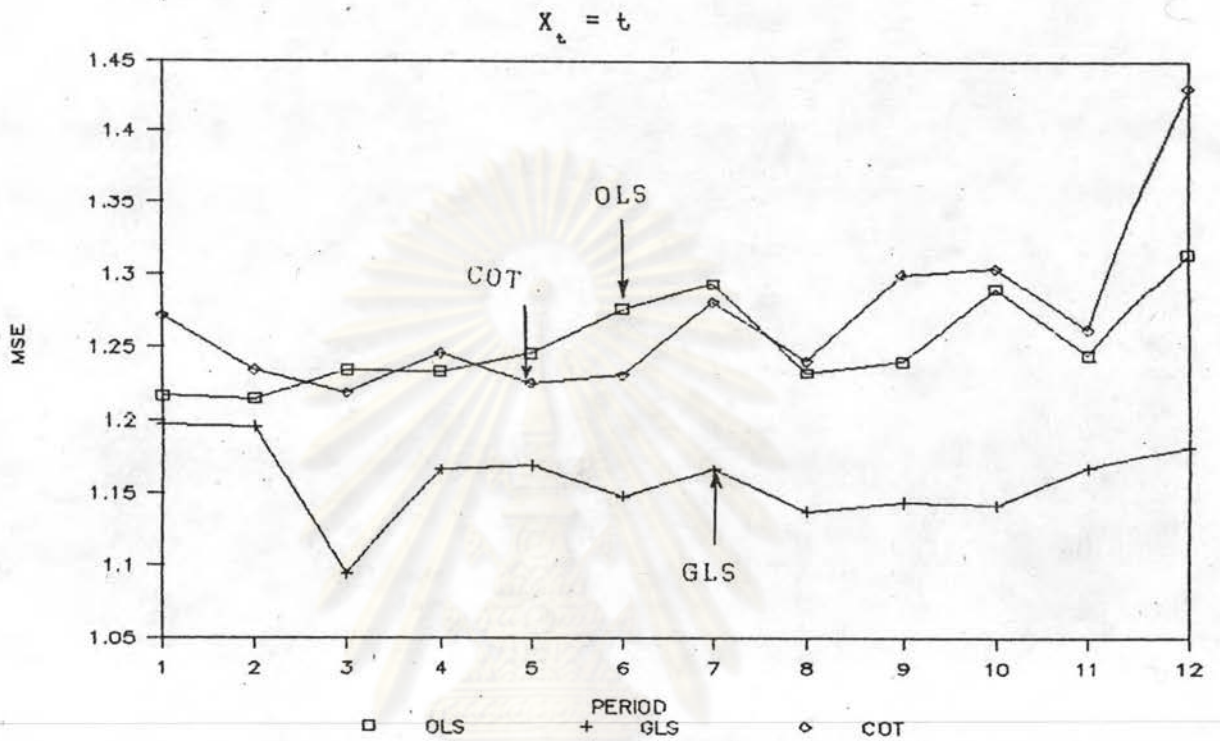
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.4 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 30$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

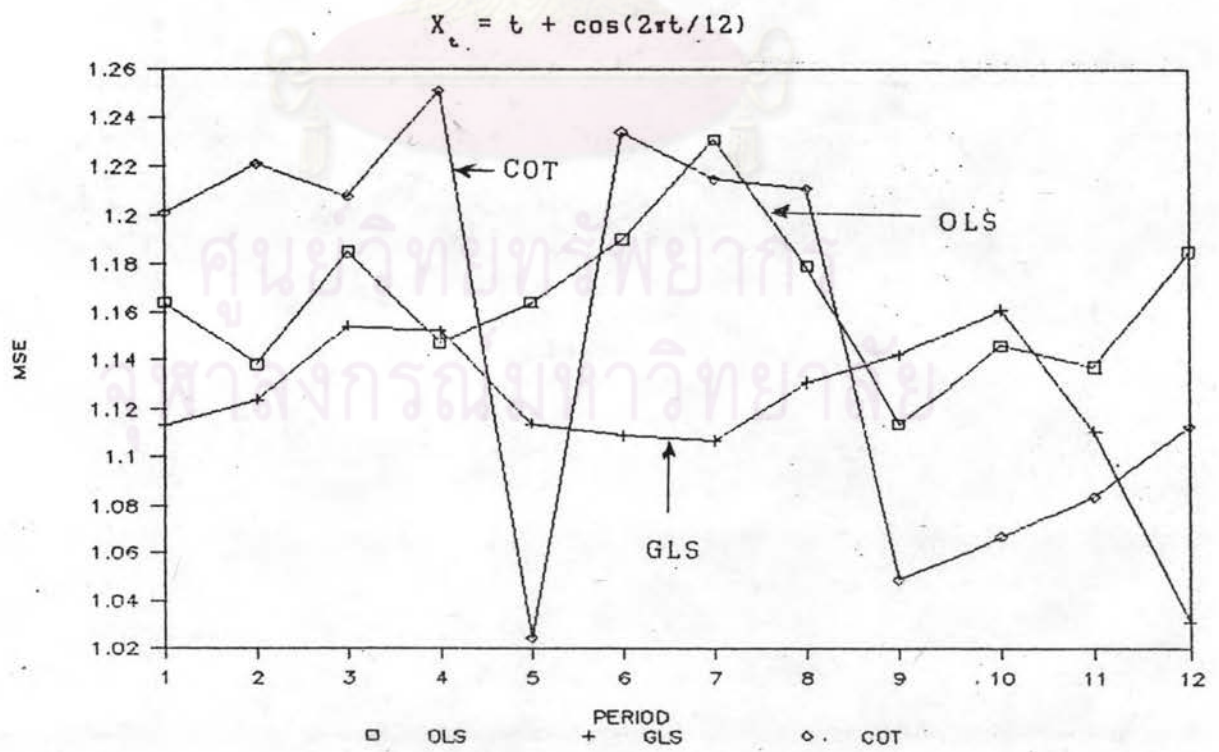
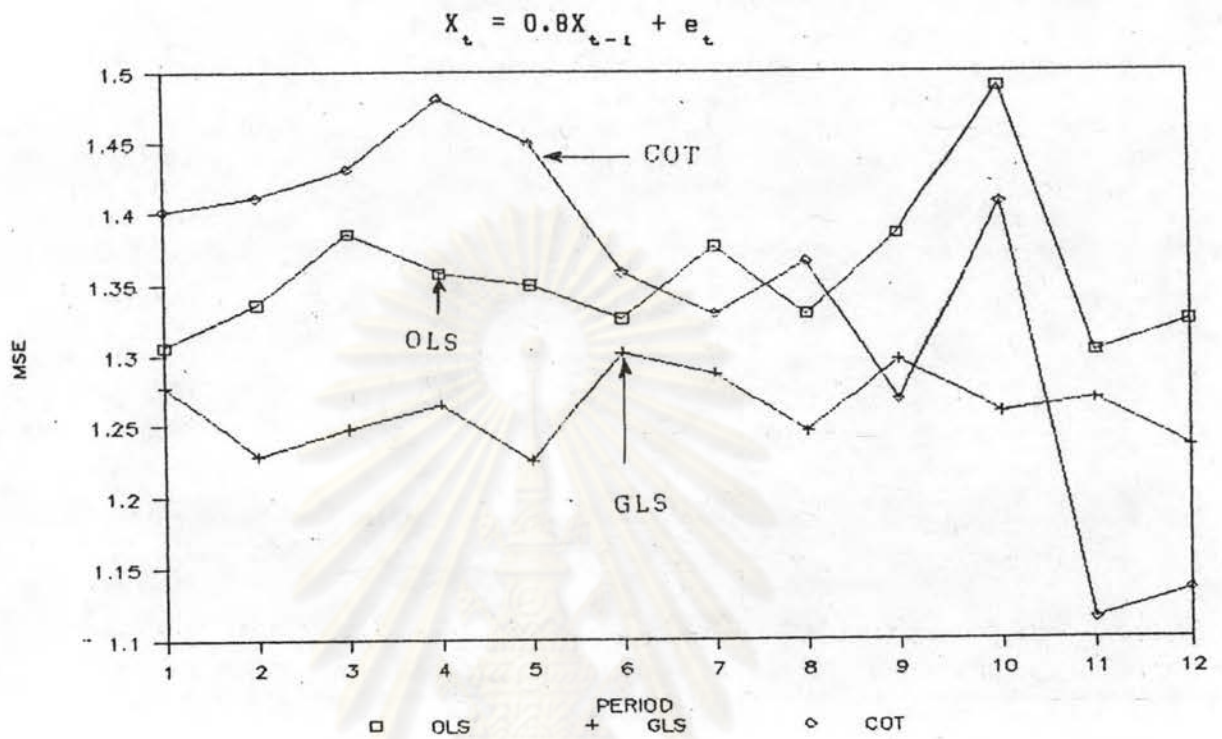
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	1.216	1.214	1.234	1.233	1.246	1.276	1.294	1.233	1.241	1.291	1.246	1.315	1.253
	GLS	1.197	1.195	1.095	1.166	1.169	1.147	1.166	1.137	1.143	1.141	1.167	1.181	1.159
	COT	1.271	1.234	1.218	1.246	1.225	1.231	1.281	1.241	1.301	1.305	1.263	1.432	1.271
X_2	OLS	1.311	1.234	1.226	1.245	1.351	1.316	1.332	1.330	1.412	1.318	1.334	1.296	1.309
	GLS	1.268	1.285	1.244	1.237	1.264	1.245	1.264	1.278	1.272	1.283	1.266	1.249	1.263
	COT	1.411	1.408	1.461	1.478	1.427	1.438	1.442	1.409	1.399	1.384	1.388	1.359	1.417
X_3	OLS	1.306	1.336	1.385	1.357	1.349	1.325	1.375	1.328	1.384	1.490	1.301	1.322	1.355
	GLS	1.278	1.228	1.247	1.264	1.225	1.301	1.286	1.245	1.296	1.258	1.267	1.234	1.261
	COT	1.401	1.411	1.431	1.481	1.449	1.357	1.328	1.364	1.267	1.406	1.114	1.134	1.345
X_4	OLS	1.203	1.154	1.210	1.225	1.241	1.194	1.241	1.231	1.132	1.241	1.211	1.135	1.202
	GLS	1.191	1.185	1.203	1.211	1.231	1.140	1.134	1.145	1.112	1.221	1.221	1.187	1.180
	COT	1.301	1.312	1.211	1.342	1.321	1.341	1.342	1.265	1.235	1.380	1.380	1.114	1.286

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.8 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.4 ขนาดตัวอย่างเป็น 30 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.8 (ต่อ)



จากตารางที่ 4.8 และรูปที่ 4.8 สรุปผลได้ดังนี้

1. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

2. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + e_t$

วิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัต ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

3. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = 0.8X_{t-1} + e_t$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

4. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + \cos(2\pi t/12)$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 1.

4.1.2.4 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50

ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของทั้ง 3 วิธีการ แสดงไว้ในตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.9

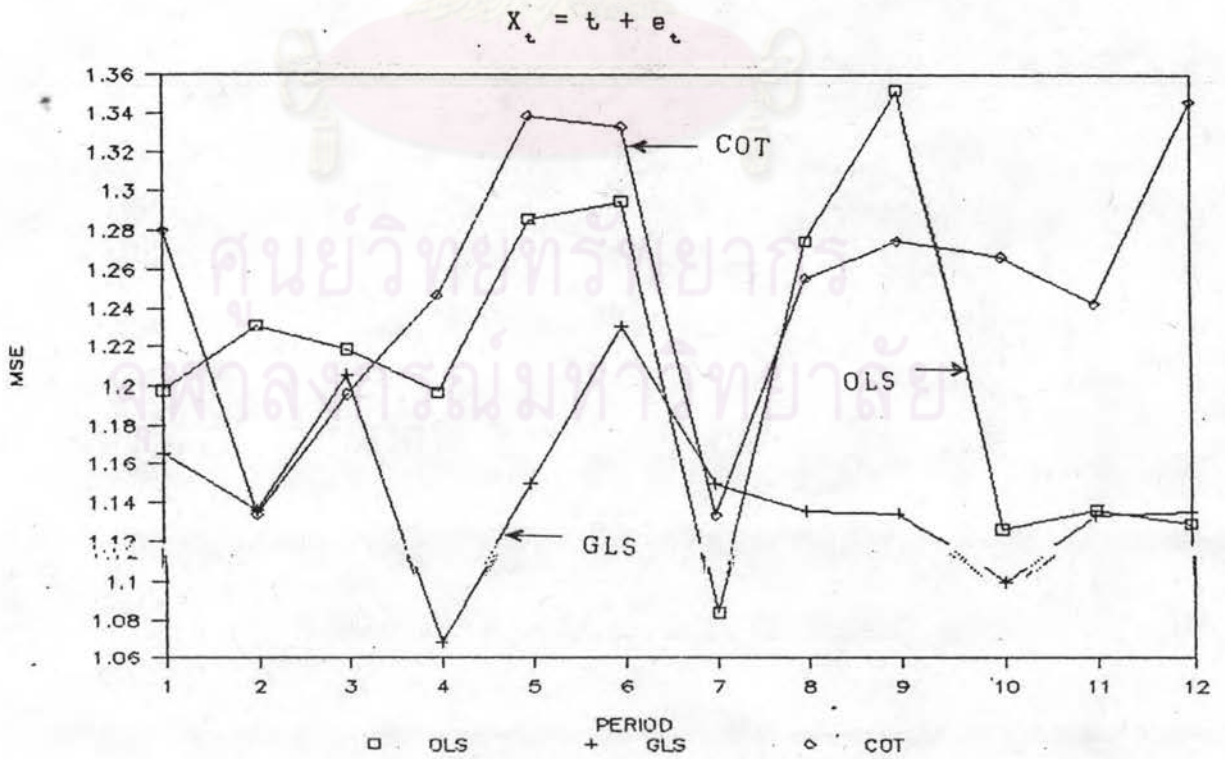
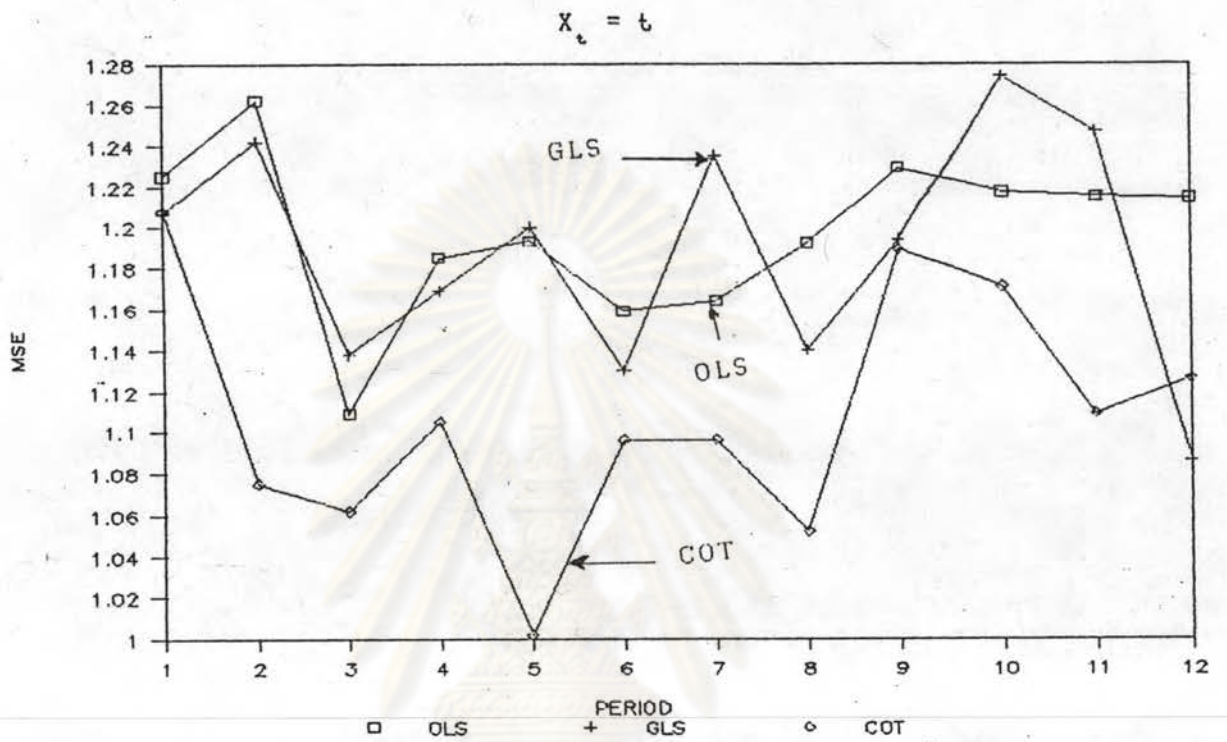
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.4 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 50$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

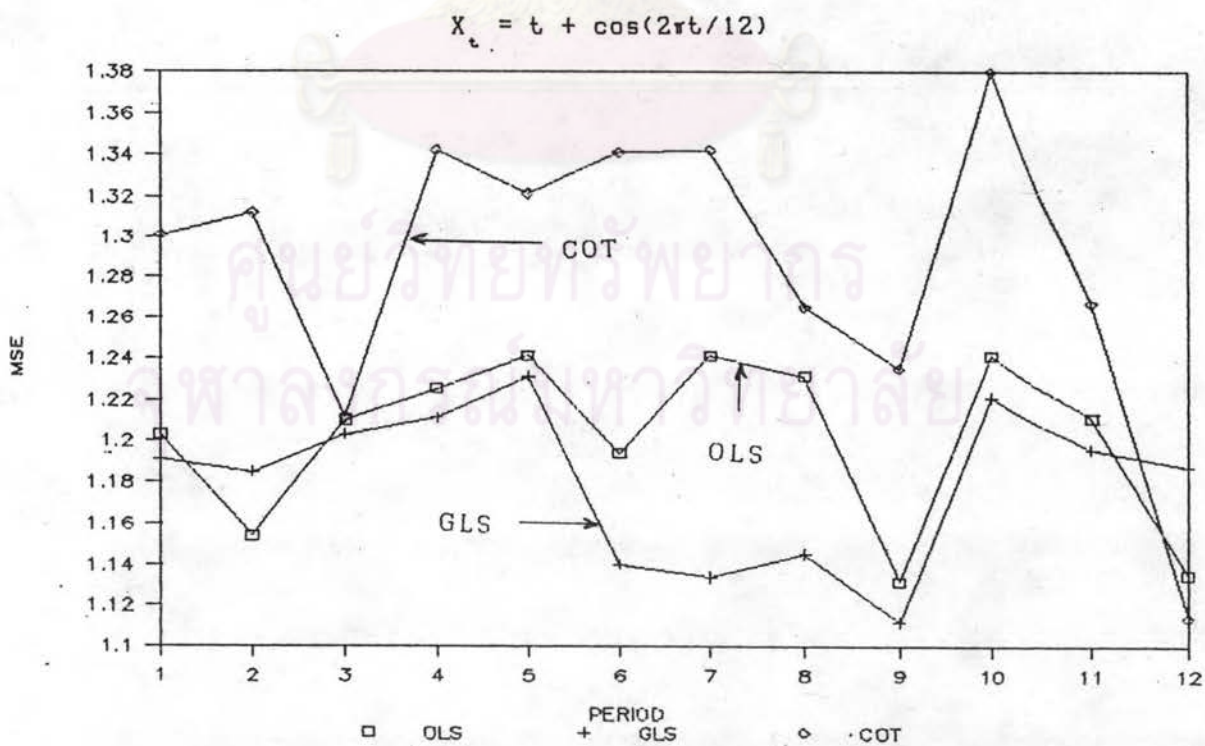
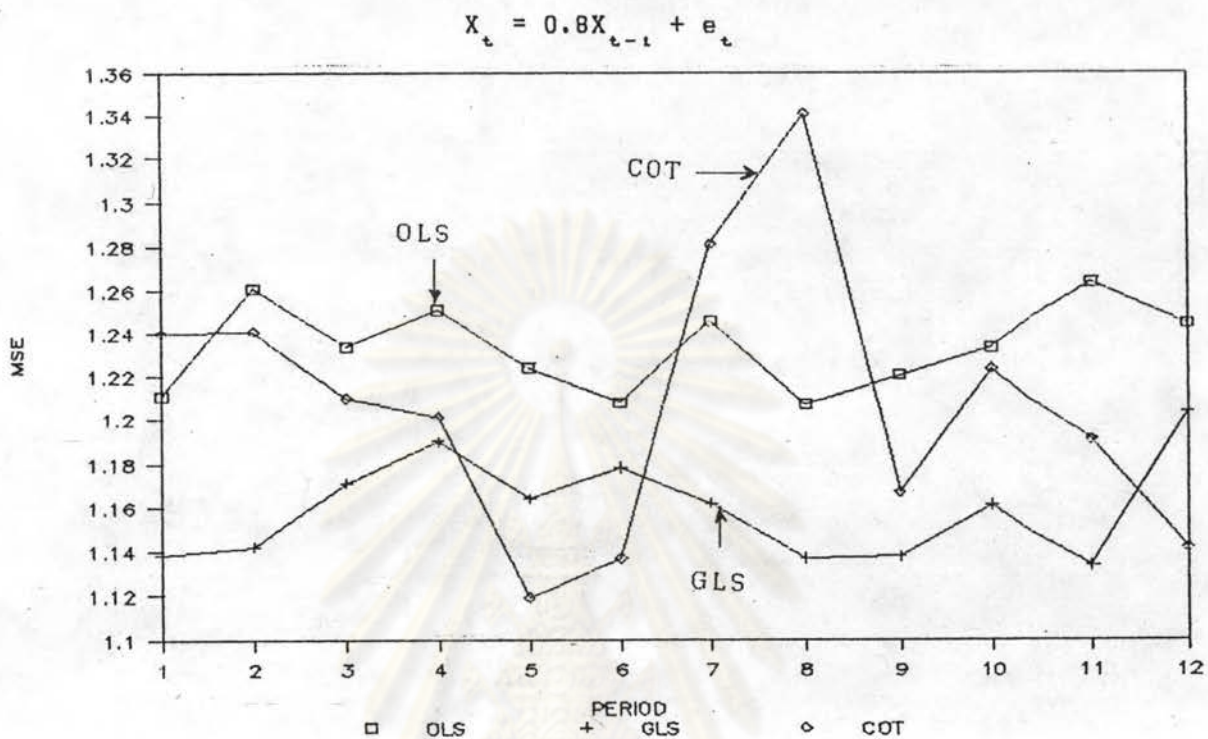
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	***1.225	***1.262	**1.109	***1.185	**1.193	***1.159	**1.164	***1.192	***1.229	**1.217	**1.215	***1.214	**1.253
	GLS	*1.207	**1.242	***1.138	**1.169	***1.200	**1.130	***1.235	**1.140	**1.194	***1.274	***1.247	*1.086	*1.159
	COT	**1.208	*1.075	*1.062	*1.105	*1.002	*1.096	*1.096	*1.052	*1.189	*1.171	*1.109	**1.126	***1.271
X_2	OLS	***1.198	***1.231	***1.219	**1.197	*1.286	**1.295	*1.084	***1.275	***1.352	**1.127	**1.137	*1.130	**1.211
	GLS	**1.165	**1.136	**1.206	*1.068	**1.150	*1.231	***1.150	*1.136	*1.135	*1.100	*1.134	**1.136	*1.146
	COT	*1.134	*1.134	*1.196	***1.247	***1.339	***1.333	**1.134	**1.256	**1.275	***1.267	***1.243	***1.346	***1.254
X_3	OLS	**1.211	***1.261	***1.234	***1.251	***1.224	***1.208	**1.246	**1.207	***1.221	***1.234	**1.264	***1.245	***1.234
	GLS	*1.138	*1.142	*1.171	*1.190	**1.164	**1.178	*1.162	*1.137	*1.138	*1.161	*1.134	**1.204	**1.160
	COT	***1.240	**1.241	**1.210	**1.201	*1.119	*1.137	***1.281	***1.341	**1.167	**1.224	***1.911	*1.142	*1.142
X_4	OLS	***1.203	**1.154	**1.210	**1.225	**1.241	**1.194	**1.241	**1.231	**1.132	**1.241	**1.211	**1.135	**1.202
	GLS	*1.191	*1.185	*1.203	*1.211	*1.231	*1.140	*1.134	*1.145	*1.112	*1.221	*1.196	***1.187	*1.180
	COT	**1.301	***1.312	***1.211	***1.342	***1.321	***1.341	***1.342	***1.265	***1.235	***1.380	***1.267	*1.114	***1.286

ศูนย์วิทยพัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.9 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.4 ขนาดตัวอย่างเป็น 50 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.9 (ต่อ)



จากตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.9 สรุปผลได้ดังนี้

1. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัทให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

2. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + e_t$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 1.

3. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = 0.8X_{t-1} + e_t$

วิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัท ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

4. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + \cos(2\pi t/12)$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 1.

4.1.2.5 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 70

ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของทั้ง 3 วิธีการ แสดงไว้ในตารางที่ 4.10 และรูปที่ 4.10

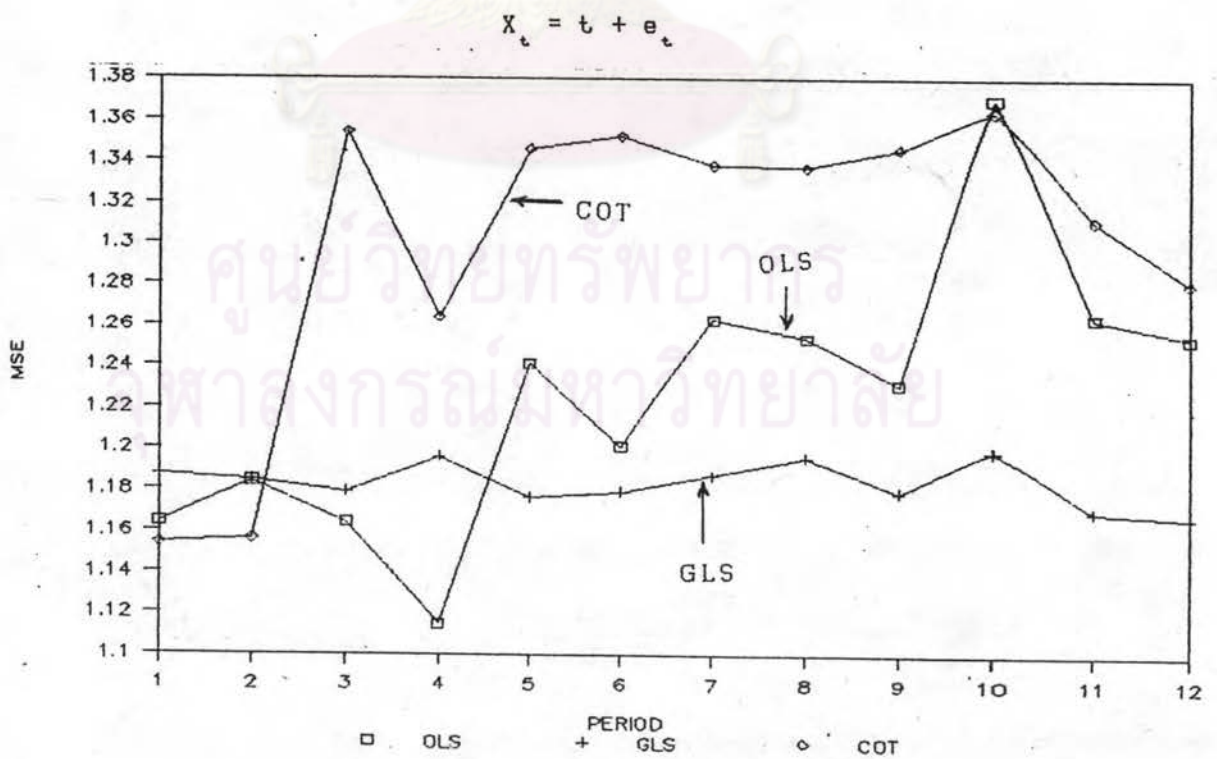
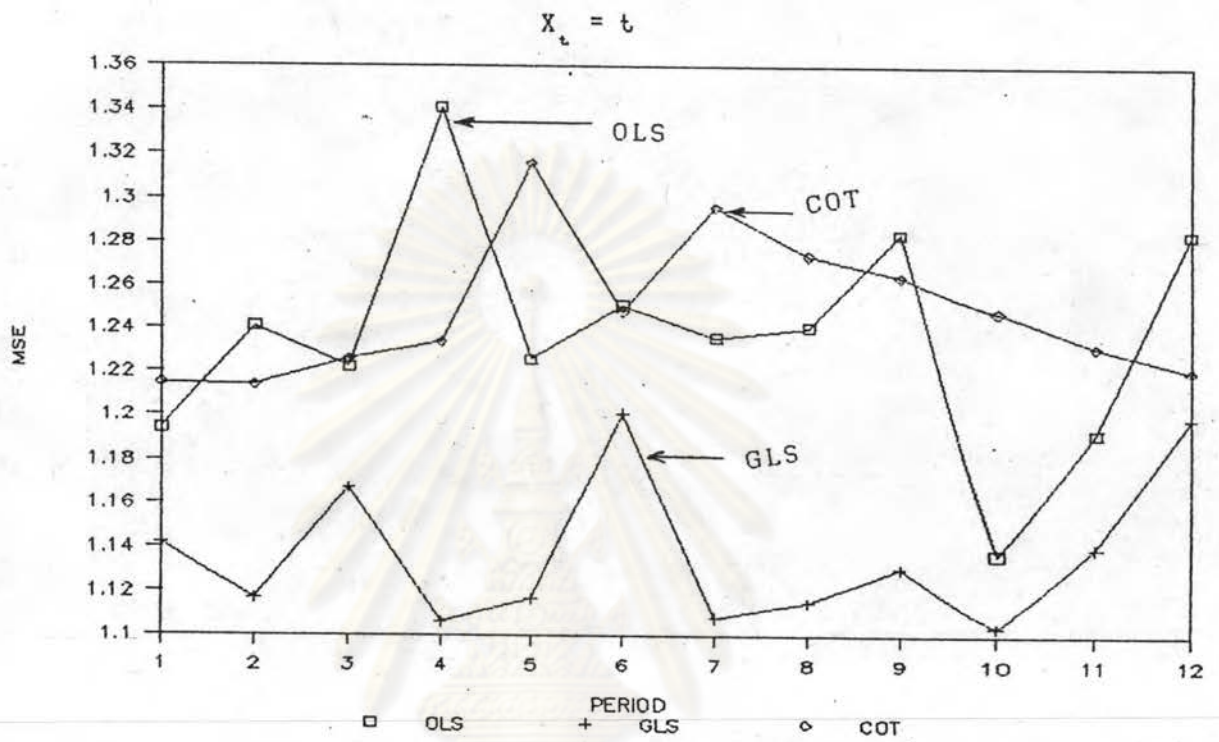
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.4 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 70$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

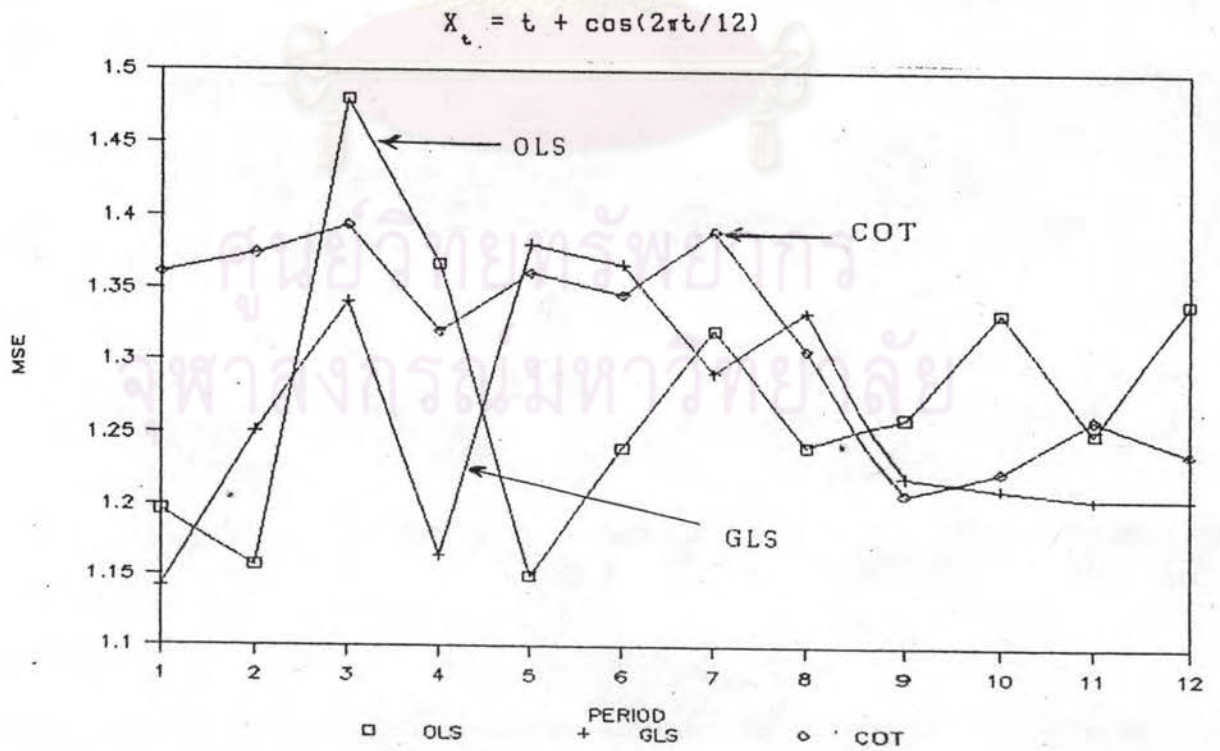
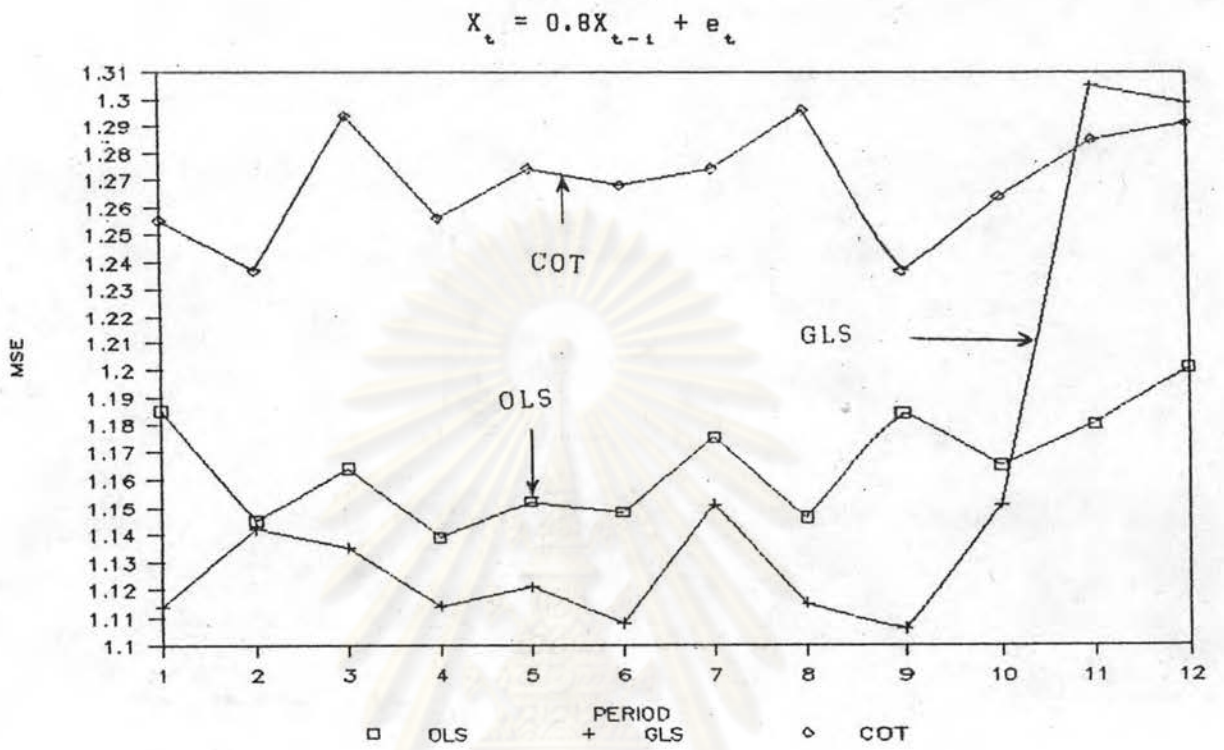
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	^{**} 1.194	^{***} 1.241	^{**} 1.223	^{**} 1.341	^{**} 1.226	^{***} 1.251	^{**} 1.236	^{**} 1.241	^{***} 1.284	^{**} 1.137	^{**} 1.192	^{***} 1.284	^{**} 1.237
	GLS	[*] 1.142	[*] 1.117	[*] 1.167	[*] 1.106	[*] 1.117	[*] 1.201	^{**} 1.108	[*] 1.115	[*] 1.131	[*] 1.104	[*] 1.104	[*] 1.199	[*] 1.137
	COT	^{***} 1.215	^{**} 1.214	^{***} 1.226	^{**} 1.234	^{***} 1.316	^{**} 1.248	^{***} 1.296	^{***} 1.274	^{**} 1.264	^{***} 1.248	^{***} 1.248	^{**} 1.221	^{***} 1.249
X_2	OLS	^{**} 1.164	^{**} 1.184	[*] 1.164	[*] 1.115	^{**} 1.241	^{**} 1.201	^{**} 1.263	^{**} 1.254	^{**} 1.231	^{***} 1.370	^{**} 1.264	^{***} 1.254	^{**} 1.225
	GLS	^{***} 1.187	^{***} 1.185	^{**} 1.179	^{**} 1.196	[*] 1.176	[*] 1.179	[*] 1.187	[*] 1.196	[*] 1.179	[*] 1.199	[*] 1.170	[*] 1.167	[*] 1.183
	COT	[*] 1.154	[*] 1.156	^{***} 1.354	^{***} 1.264	^{***} 1.346	^{***} 1.352	^{***} 1.338	^{***} 1.337	^{***} 1.346	^{**} 1.364	^{***} 1.312	^{**} 1.281	^{***} 1.300
X_3	OLS	^{**} 1.185	^{**} 1.145	^{**} 1.164	^{**} 1.139	[*] 1.152	^{**} 1.148	^{**} 1.175	^{**} 1.146	^{**} 1.184	^{**} 1.165	[*] 1.180	[*] 1.201	^{**} 1.165
	GLS	[*] 1.114	[*] 1.142	[*] 1.135	[*] 1.114	[*] 1.121	[*] 1.108	[*] 1.151	[*] 1.115	[*] 1.106	[*] 1.151	^{***} 1.305	^{***} 1.299	[*] 1.155
	COT	^{***} 1.255	^{***} 1.237	^{***} 1.294	^{***} 1.256	^{***} 1.274	^{***} 1.268	^{***} 1.274	^{***} 1.296	^{***} 1.237	^{***} 1.264	^{**} 1.285	^{**} 1.291	^{***} 1.269
X_4	OLS	^{**} 1.196	[*] 1.157	^{***} 1.480	^{***} 1.367	[*] 1.150	[*] 1.240	^{**} 1.321	[*] 1.241	^{***} 1.261	^{***} 1.334	^{**} 1.251	^{***} 1.341	^{**} 1.278
	GLS	[*] 1.142	^{**} 1.251	[*] 1.341	[*] 1.164	^{***} 1.381	^{***} 1.367	[*] 1.291	^{***} 1.334	^{**} 1.220	[*] 1.212	[*] 1.205	[*] 1.205	[*] 1.259
	COT	^{***} 1.361	^{***} 1.374	^{**} 1.394	^{**} 1.320	^{**} 1.361	^{**} 1.346	^{***} 1.390	^{**} 1.307	[*] 1.208	^{**} 1.224	^{***} 1.261	^{**} 1.237	^{***} 1.315

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.10 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.4 ขนาดตัวอย่างเป็น 70 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.10 (ต่อ)



จากตารางที่ 4.10 และรูปที่ 4.10 สรุปผลได้ดังนี้

1. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t$

วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีการแปลงของคอคแครงและออร์คัตให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด

2. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + e_t$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 1.

3. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = 0.8X_{t-1} + e_t$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 1.

4. เมื่อตัวแปรอิสระ $X_t = t + \cos(2\pi t/12)$

ผลปรากฏเช่นเดียวกับข้อ 1.

กล่าวโดยสรุป จากผลการวิเคราะห์เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.4

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10

จากค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองไม่สามารถบอกได้ว่าวิธีการใดจะให้ประสิทธิภาพในการพยากรณ์ได้ดีกว่ากัน ในทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15

ผลสรุปเป็นเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

3. เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30

ผลสรุปเป็นเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4. เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50

ผลสรุปเป็นเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10


5. เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 70

โดยเฉลี่ยแล้ววิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป จะให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด

สรุปได้ว่า ระดับความรุนแรงของปัญหาอึดอัดสับสนั้นและขนาดของตัว
อย่างเท่านั้นที่มีผลต่อค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์

4.1.3 เมื่อระดับสับสนั้นเป็น 0.5

ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของทั้ง 3 วิธี
การ สำหรับขนาดตัวอย่าง 5 ขนาด คือ 10, 15, 30, 50 และ 70 จะให้ผลสรุปที่เหมือนกันจึง
นำเสนอพร้อมกัน แสดงไว้ในตารางที่ 4.11 ถึง 4.15 และรูปที่ 4.11 และ 4.15



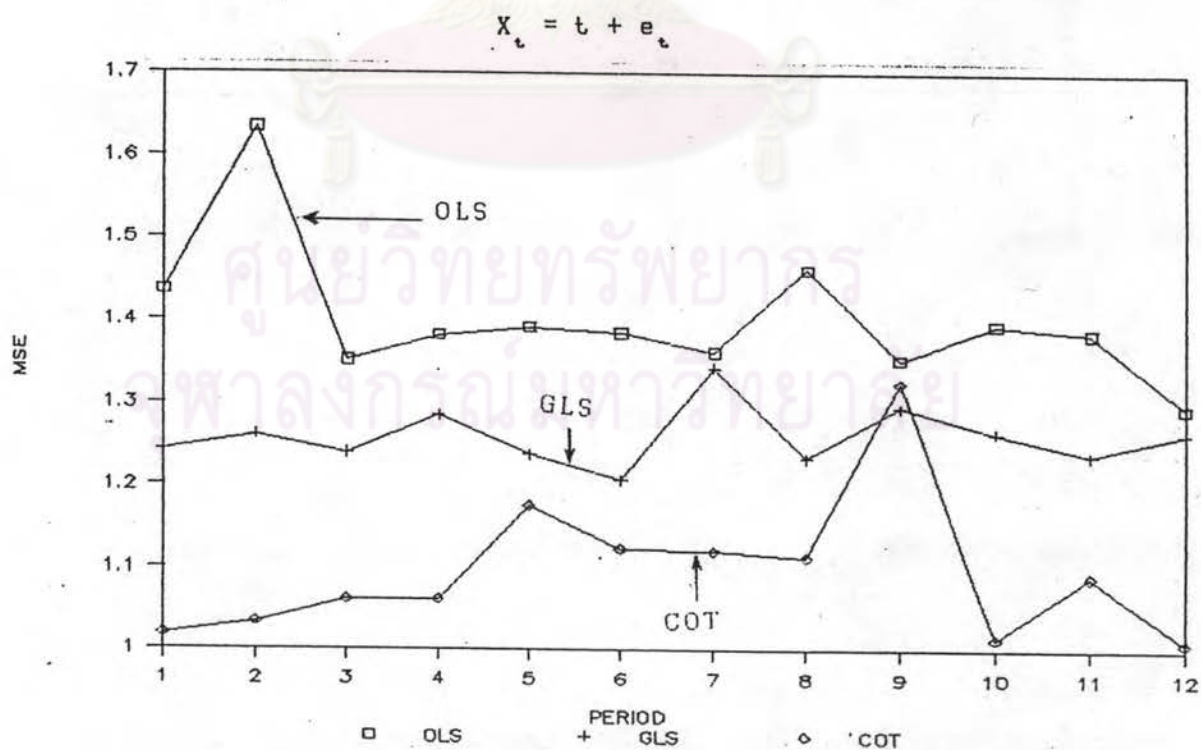
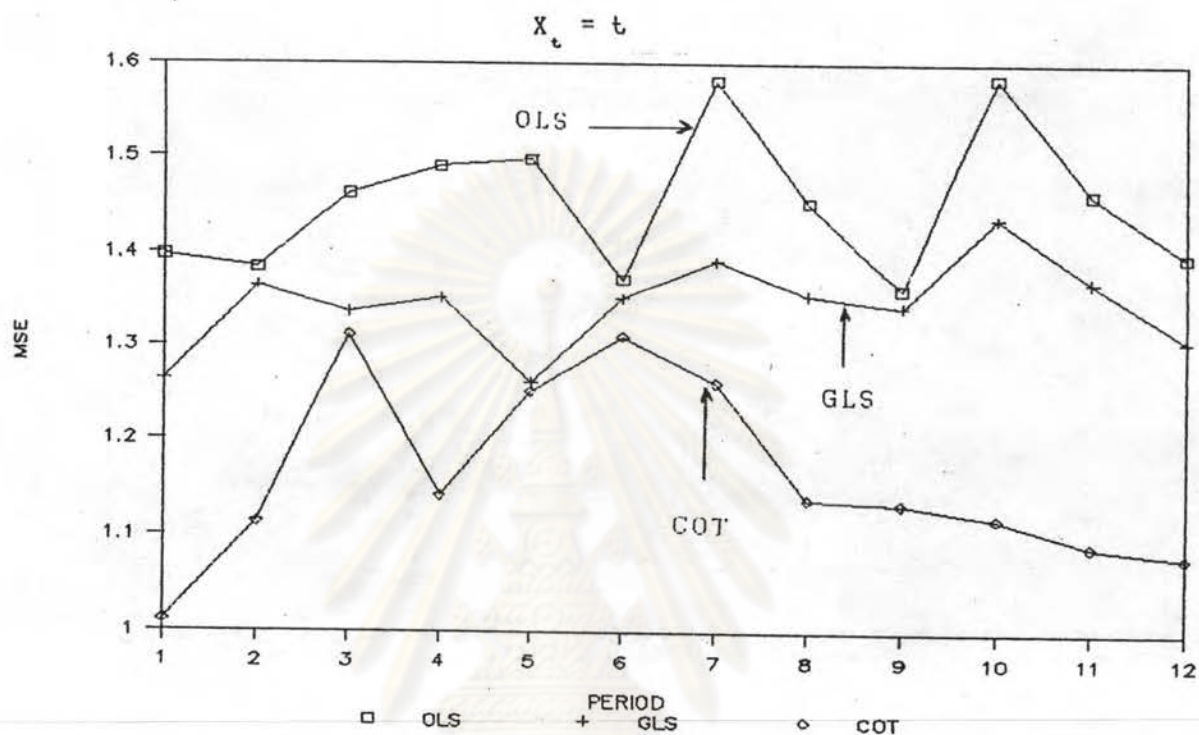
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.5 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 10$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

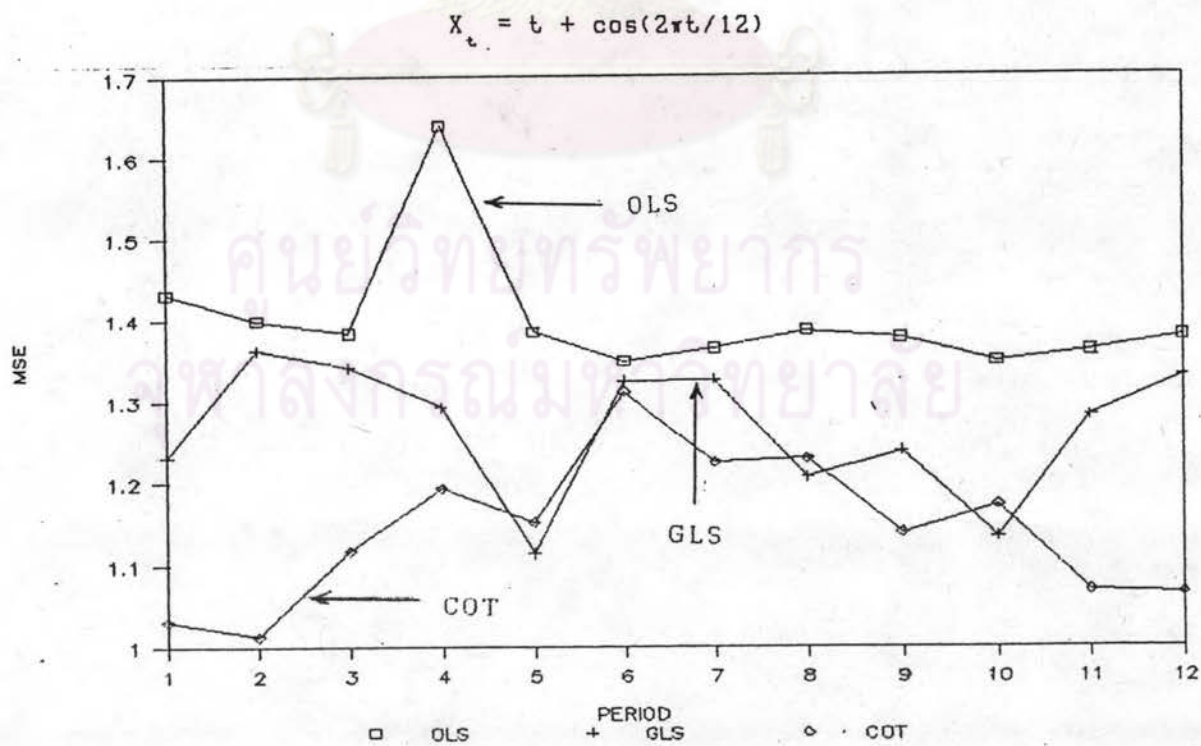
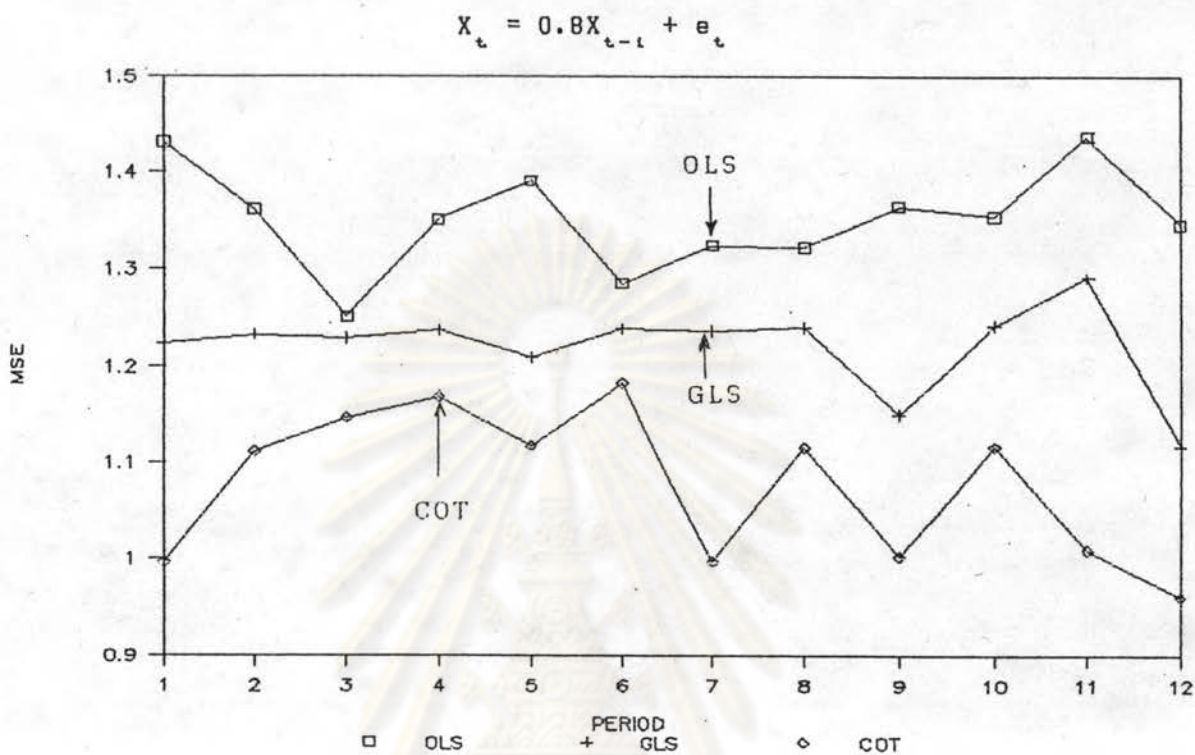
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	***1.397	***1.384	***1.461	***1.490	***1.497	***1.371	***1.581	***1.452	***1.361	***1.584	***1.461	***1.396	***1.453
	GLS	**1.264	**1.364	**1.336	**1.351	**1.261	**1.351	**1.391	**1.354	**1.342	**1.436	**1.369	**1.306	**1.344
	COT	*1.012	*1.114	*1.311	*1.142	*1.251	*1.310	*1.261	*1.139	*1.134	*1.119	*1.091	*1.080	*1.164
X_2	OLS	***1.436	***1.634	***1.351	***1.381	***1.391	***1.384	***1.361	***1.463	***1.352	***1.394	***1.384	***1.294	***1.402
	GLS	**1.243	**1.261	**1.229	**1.284	**1.237	**1.206	**1.342	**1.234	**1.294	**1.264	**1.237	**1.264	**1.259
	COT	*1.019	*1.034	*1.061	*1.061	*1.175	*1.123	*1.120	*1.113	*1.323	*1.014	*1.090	*1.009	*1.095
X_3	OLS	***1.431	***1.361	***1.251	***1.351	***1.391	***1.285	***1.324	***1.322	***1.364	***1.354	***1.437	***1.346	***1.351
	GLS	**1.223	**1.232	**1.229	**1.209	**1.209	**1.238	**1.236	**1.240	**1.151	**1.242	**1.291	**1.117	**1.220
	COT	*0.996	*1.112	*1.147	*1.118	*1.118	*1.183	*0.997	*1.116	*1.002	*1.117	*1.009	*0.961	*1.077
X_4	OLS	***1.432	***1.399	***1.384	***1.640	***1.385	***1.349	***1.364	***1.386	***1.377	***1.349	***1.361	***1.379	***1.400
	GLS	**1.231	**1.362	**1.341	**1.292	**1.114	**1.324	**1.326	**1.206	**1.238	**1.134	**1.281	**1.330	**1.265
	COT	*1.031	*1.013	*1.117	*1.193	*1.152	*1.311	*1.224	*1.229	*1.139	*1.173	*1.069	*1.066	*1.143

ศูนย์วิทยพัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.11 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.5 ขนาดตัวอย่างเป็น 10 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.11 (ต่อ)

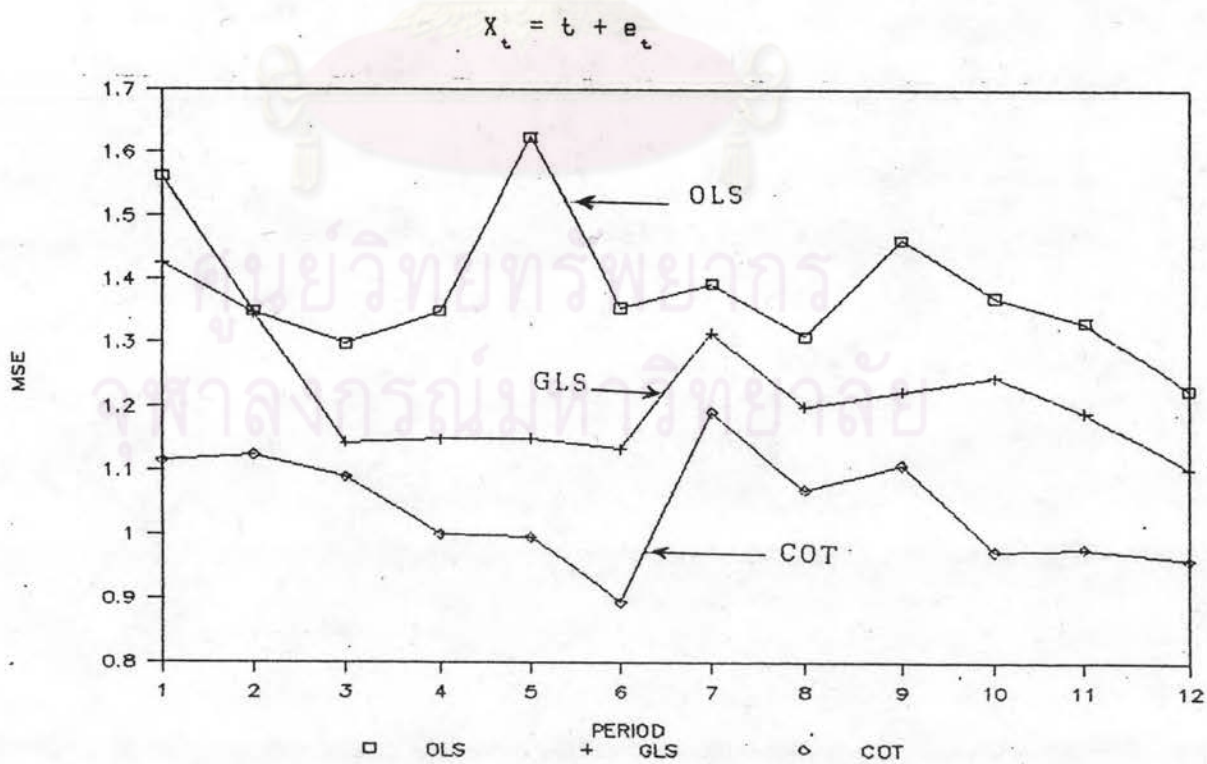
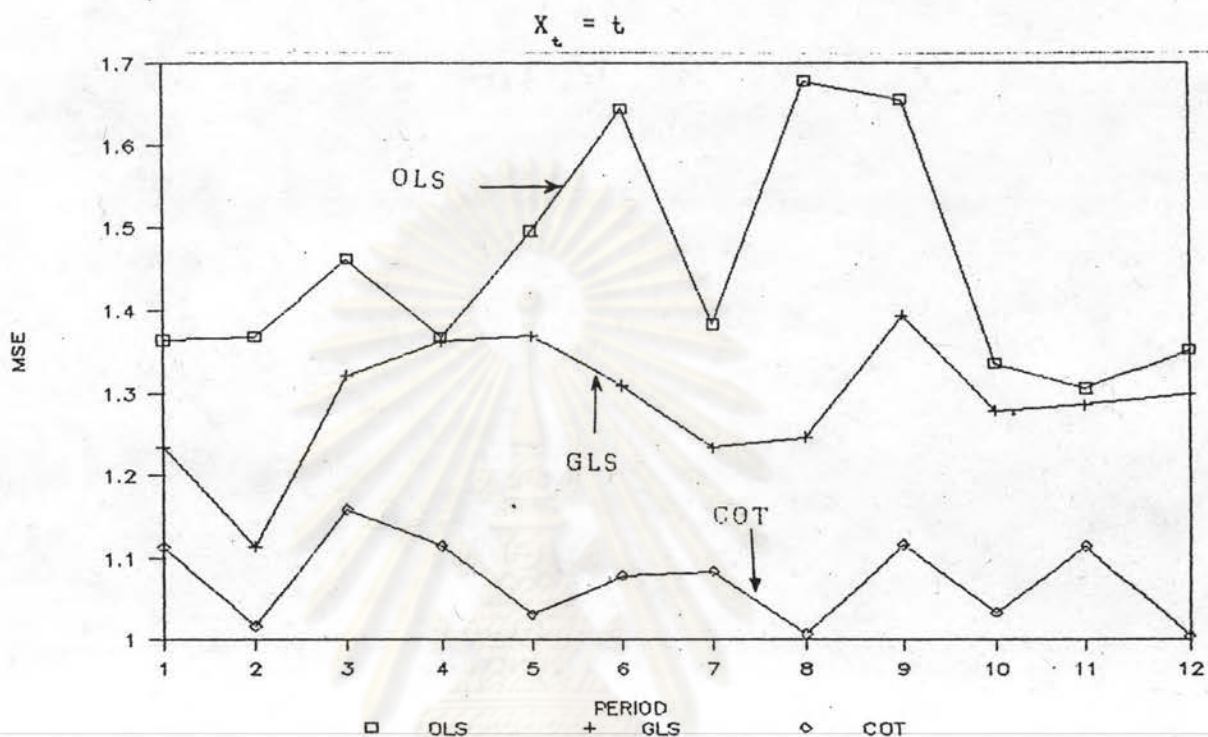


ตารางที่ 4.12 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.5 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 15$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

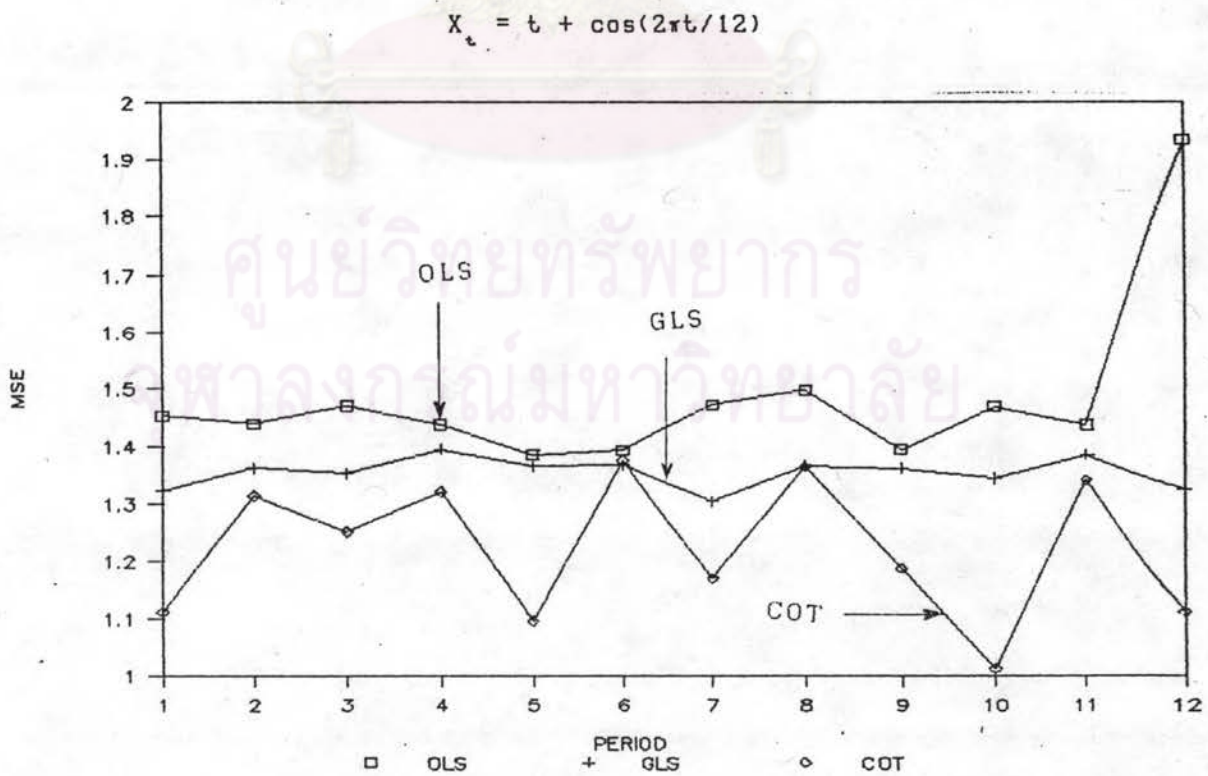
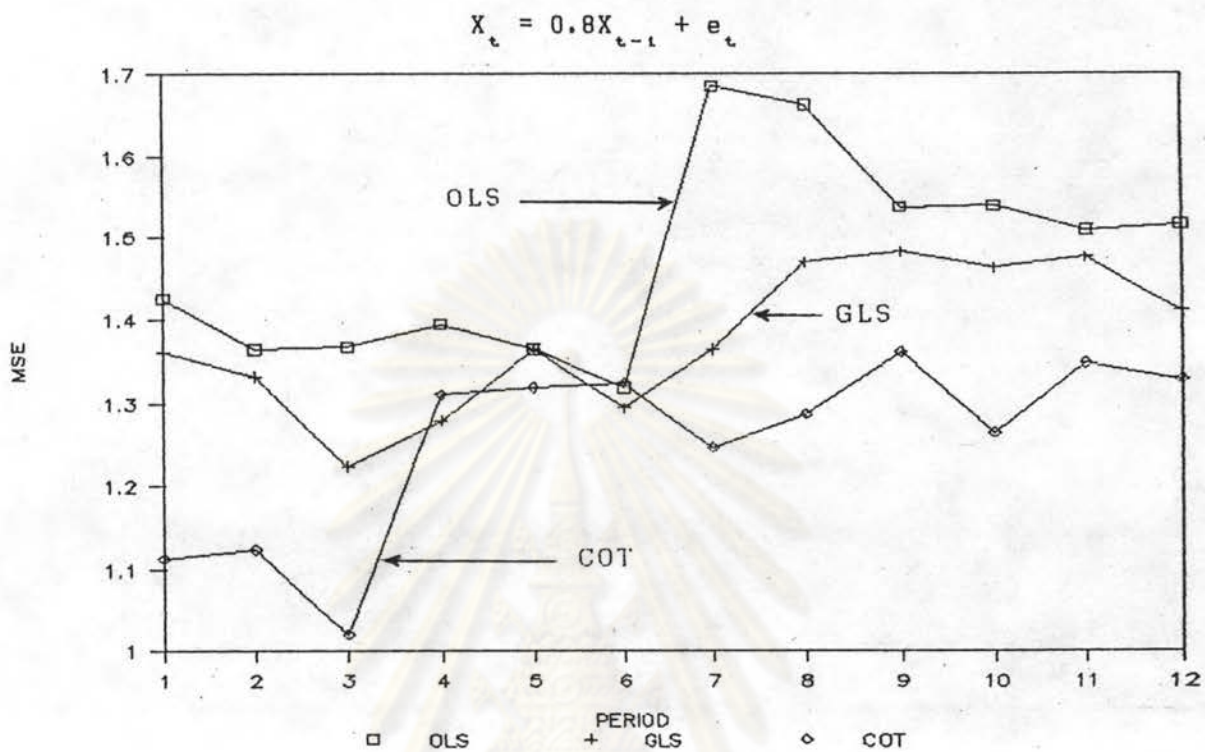
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	*** 1.364	*** 1.368	*** 1.462	*** 1.367	*** 1.496	*** 1.645	*** 1.384	*** 1.678	*** 1.655	*** 1.336	*** 1.306	*** 1.352	*** 1.451
	GLS	** 1.234	** 1.113	** 1.321	** 1.362	** 1.369	** 1.309	** 1.234	** 1.246	** 1.394	** 1.279	** 1.286	** 1.299	** 1.287
	COT	' 1.113	' 1.017	' 1.158	' 1.114	' 1.031	' 1.079	' 1.084	' 1.007	' 1.116	' 1.034	' 1.114	' 1.004	' 1.073
X_2	OLS	*** 1.561	*** 1.348	*** 1.297	*** 1.348	*** 1.625	*** 1.354	*** 1.392	*** 1.309	*** 1.462	*** 1.371	*** 1.332	*** 1.225	*** 1.385
	GLS	** 1.425	** 1.345	** 1.144	** 1.149	** 1.150	** 1.134	** 1.314	** 1.200	** 1.223	** 1.245	** 1.191	** 1.103	** 1.219
	COT	' 1.115	' 1.124	' 1.090	' 1.000	' 0.996	' 0.894	' 1.191	' 1.071	' 1.110	' 0.974	' 0.979	' 0.961	' 1.042
X_3	OLS	*** 1.425	*** 1.364	*** 1.367	*** 1.394	*** 1.364	*** 1.319	*** 1.685	*** 1.663	*** 1.537	*** 1.539	*** 1.509	*** 1.516	*** 1.474
	GLS	** 1.361	** 1.332	** 1.223	** 1.279	** 1.364	** 1.294	** 1.364	** 1.469	** 1.482	** 1.463	** 1.476	** 1.411	** 1.377
	COT	' 1.113	' 1.124	' 1.021	' 1.310	' 1.319	' 1.324	' 1.246	' 1.287	' 1.361	' 1.264	' 1.348	' 1.377	' 1.254
X_4	OLS	*** 1.452	*** 1.438	*** 1.469	*** 1.437	*** 1.384	*** 1.392	*** 1.471	*** 1.496	*** 1.394	*** 1.468	*** 1.437	*** 1.934	*** 1.481
	GLS	** 1.324	** 1.362	** 1.352	** 1.394	** 1.364	** 1.367	** 1.304	** 1.365	** 1.361	** 1.344	** 1.384	** 1.326	** 1.354
	COT	' 1.113	' 1.314	' 1.251	' 1.321	' 1.096	' 1.374	' 1.169	' 1.364	' 1.187	' 1.013	' 1.341	' 1.112	' 1.221

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.12 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.5 ขนาดตัวอย่างเป็น 15 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.12 (ต่อ)

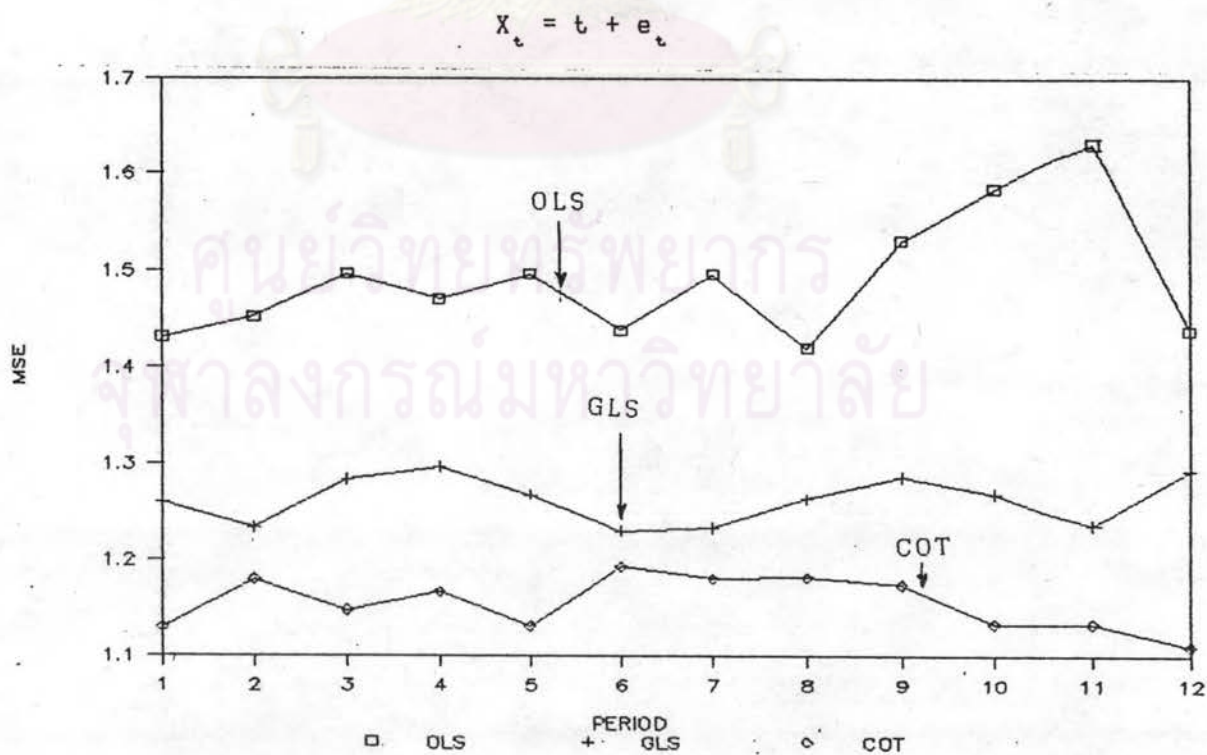
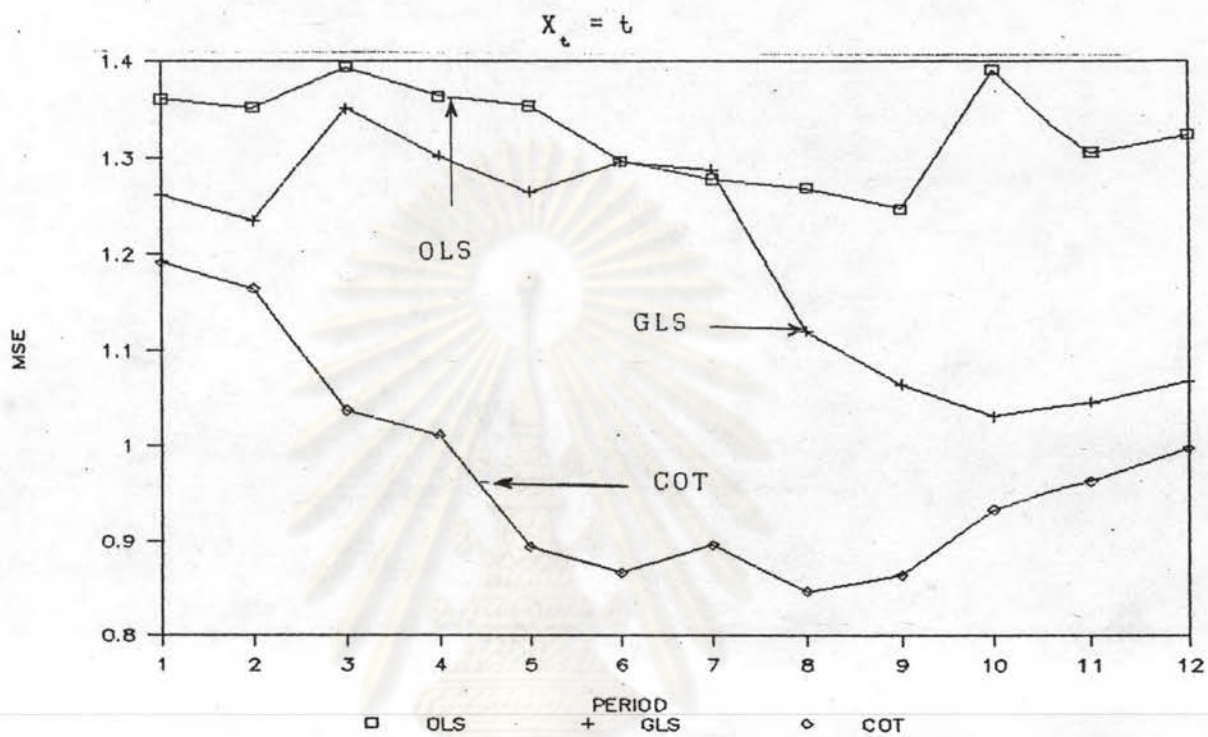


ตารางที่ 4.13 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.5 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 30$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

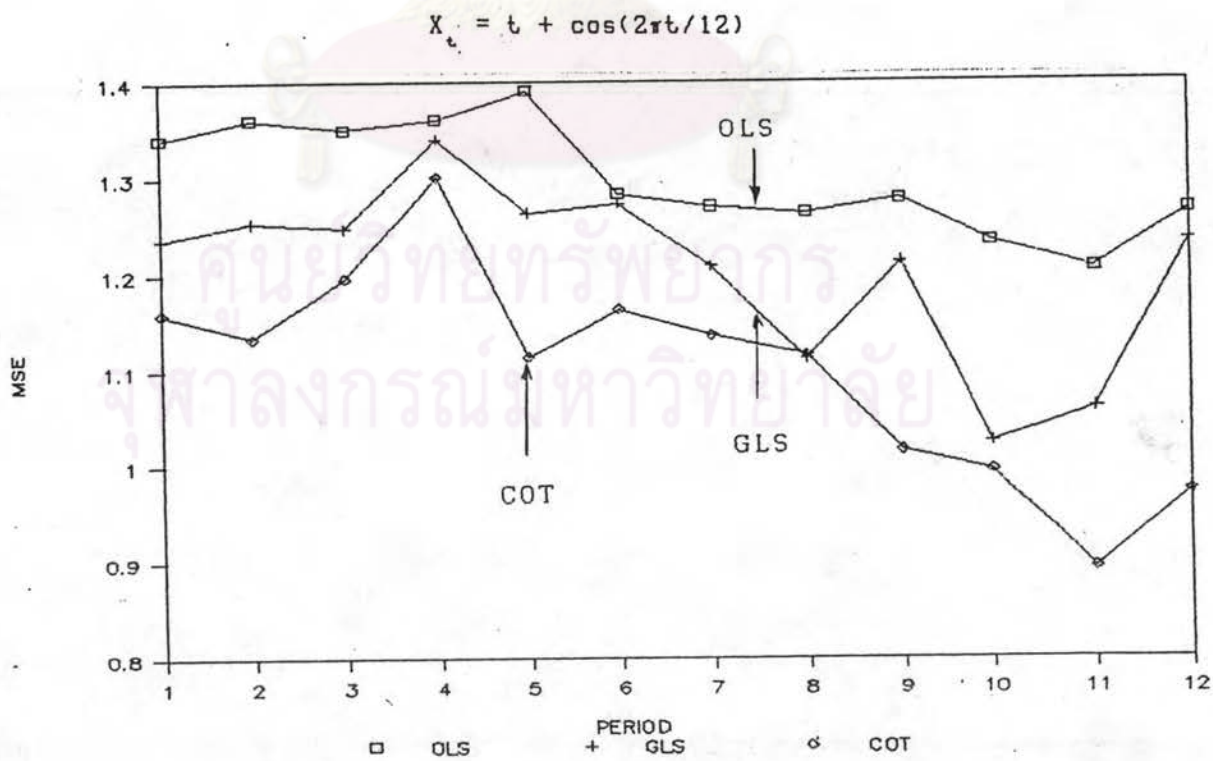
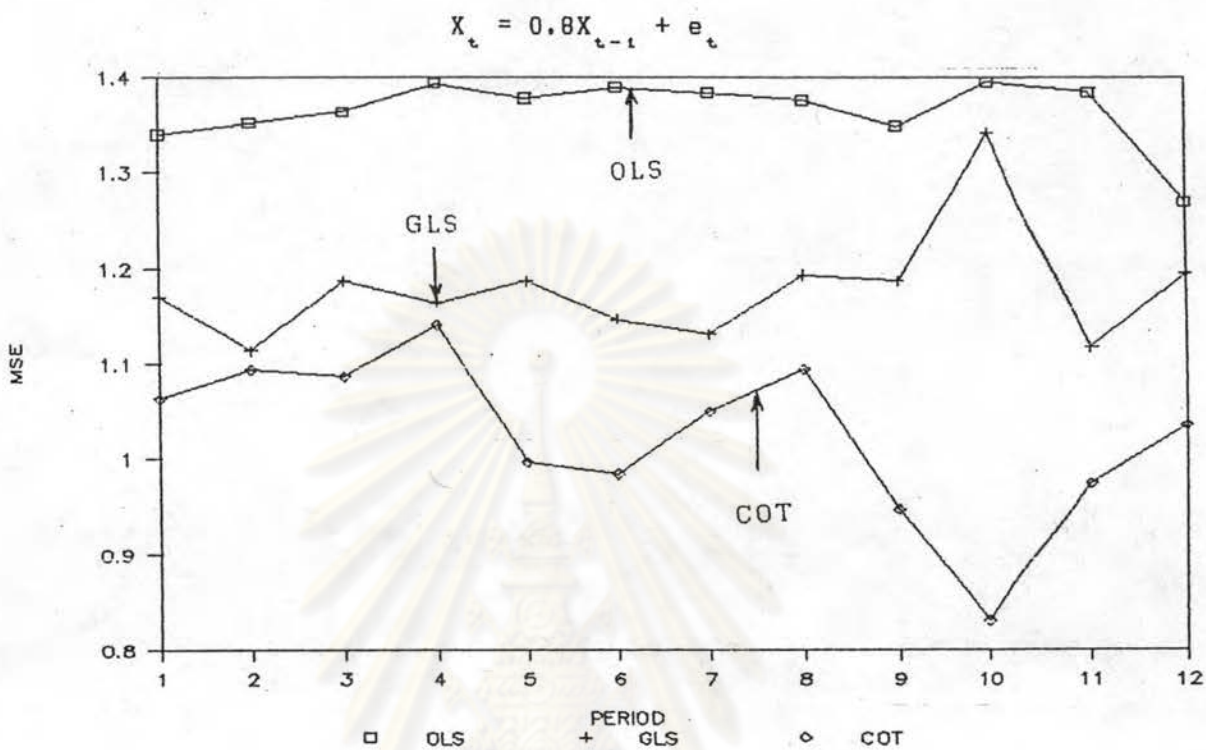
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	*** 1.361	*** 1.352	*** 1.394	*** 1.364	*** 1.354	*** 1.297	*** 1.278	*** 1.268	*** 1.247	*** 1.391	*** 1.306	*** 1.324	*** 1.328
	GLS	** 1.261	** 1.234	** 1.234	** 1.302	** 1.264	** 1.296	** 1.288	** 1.120	** 1.064	** 1.031	** 1.046	** 1.068	** 1.194
	COT	* 1.191	* 1.164	* 1.164	* 1.011	* 0.894	* 0.867	* 0.896	* 0.847	* 0.864	* 0.934	* 0.964	* 0.998	* 0.972
X_2	OLS	*** 1.431	*** 1.452	*** 1.496	*** 1.470	*** 1.496	*** 1.438	*** 1.496	*** 1.420	*** 1.531	*** 1.584	*** 1.631	*** 1.438	*** 1.490
	GLS	** 1.260	** 1.234	** 1.284	** 1.297	** 1.268	** 1.230	** 1.234	** 1.264	** 1.287	** 1.269	** 1.237	** 1.294	** 1.263
	COT	* 1.130	* 1.180	* 1.148	* 1.167	* 1.131	* 1.193	* 1.181	* 1.182	* 1.174	* 1.134	* 1.134	* 1.110	* 1.155
X_3	OLS	*** 1.339	*** 1.352	*** 1.364	*** 1.394	*** 1.378	*** 1.390	*** 1.384	*** 1.376	*** 1.348	*** 1.396	*** 1.385	*** 1.269	*** 1.365
	GLS	** 1.170	** 1.113	** 1.187	** 1.164	** 1.187	** 1.146	** 1.130	** 1.193	** 1.187	** 1.341	** 1.116	** 1.194	** 1.177
	COT	* 1.063	* 1.094	* 1.087	* 1.140	* 0.966	* 0.984	* 1.049	* 1.094	* 0.947	* 0.831	* 0.974	* 1.034	* 1.024
X_4	OLS	*** 1.341	*** 1.362	*** 1.351	*** 1.362	*** 1.391	*** 1.284	*** 1.271	*** 1.264	*** 1.279	*** 1.234	*** 1.206	*** 1.267	*** 1.301
	GLS	** 1.236	** 1.254	** 1.248	** 1.341	** 1.264	** 1.274	** 1.208	** 1.112	** 1.213	** 1.025	** 1.061	** 1.235	** 1.206
	COT	* 1.160	* 1.134	* 1.196	* 1.301	* 1.114	* 1.164	* 1.137	* 1.116	* 1.016	* 0.996	* 0.894	* 0.974	* 1.100

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.13 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.5 ขนาดตัวอย่างเป็น 30 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.13 (ต่อ)

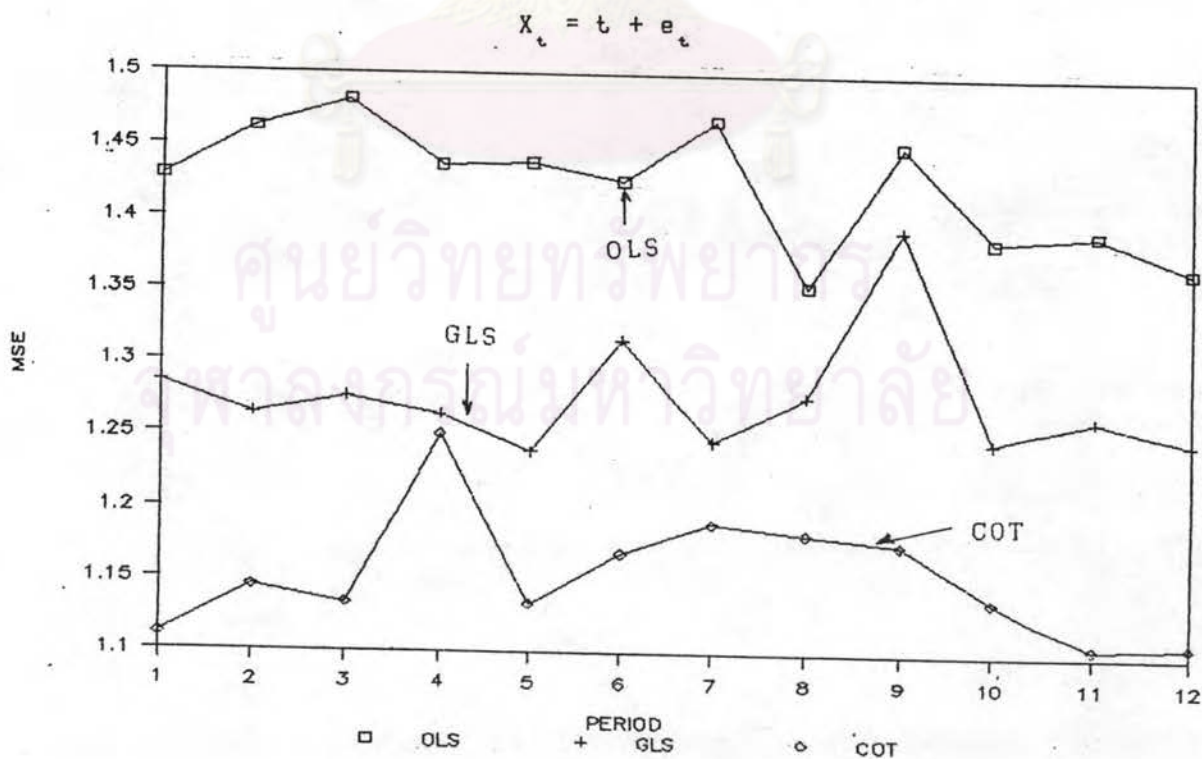
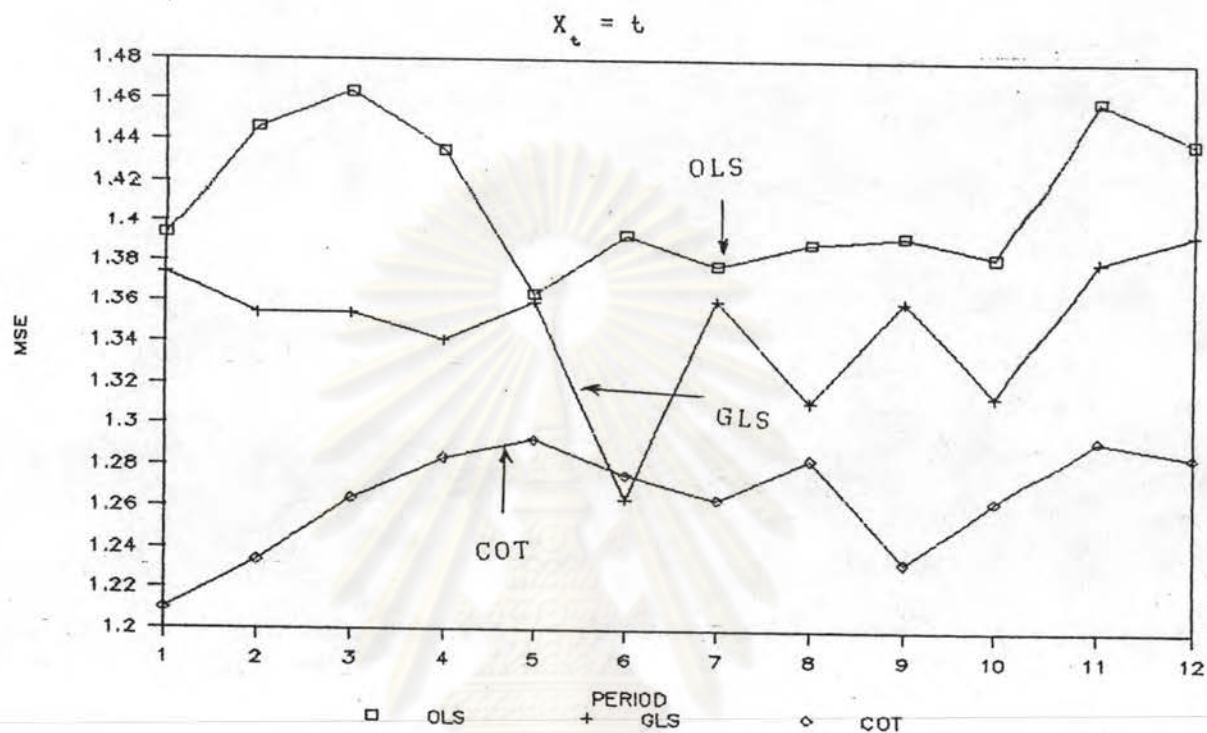


ตารางที่ 4.14 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.5 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 50$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

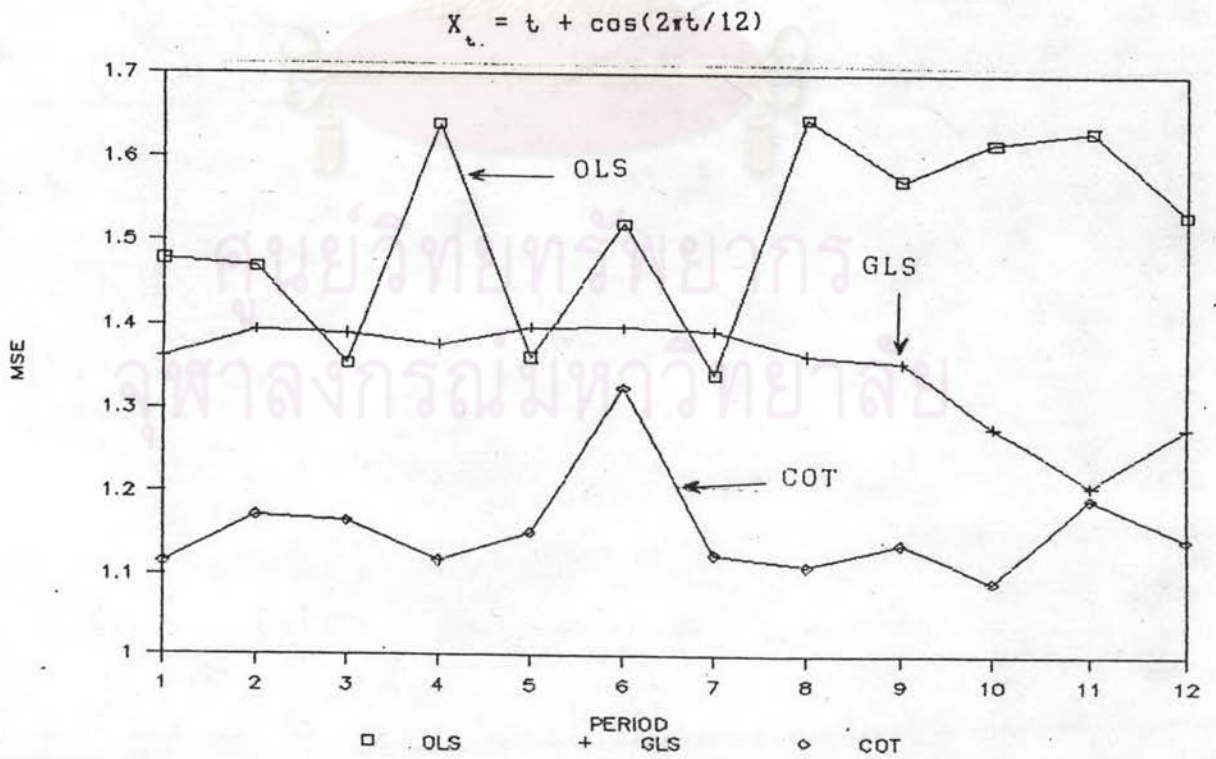
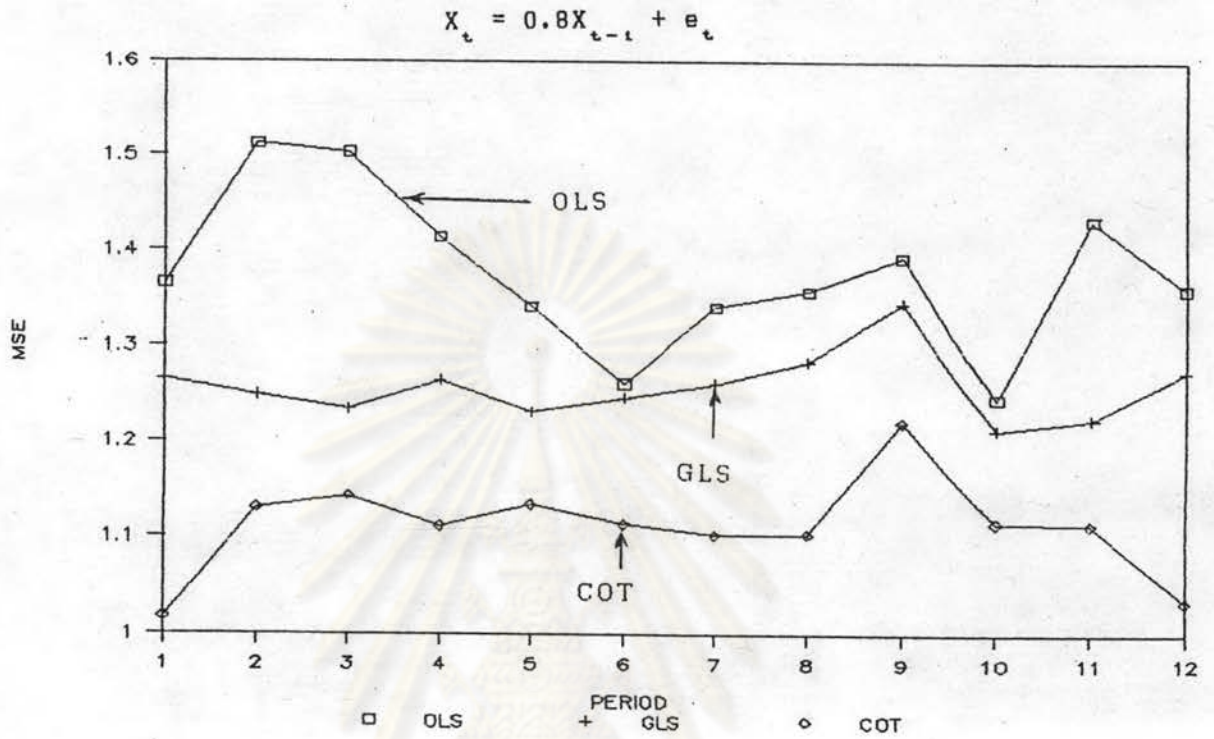
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	*** 1.394	*** 1.446	*** 1.464	*** 1.435	*** 1.364	*** 1.394	*** 1.379	*** 1.390	*** 1.394	*** 1.384	*** 1.461	*** 1.440	*** 1.412
	GLS	** 1.374	** 1.354	** 1.354	** 1.341	** 1.360	** 1.264	** 1.361	** 1.312	** 1.361	** 1.315	** 1.382	** 1.396	** 1.348
	COT	* 1.210	* 1.234	* 1.264	* 1.284	* 1.293	* 1.276	* 1.264	* 1.284	* 1.234	* 1.264	* 1.294	* 1.286	* 1.266
X_2	OLS	*** 1.429	*** 1.463	*** 1.482	*** 1.437	*** 1.439	*** 1.427	*** 1.469	*** 1.354	*** 1.452	*** 1.386	*** 1.392	*** 1.367	*** 1.425
	GLS	** 1.285	** 1.264	** 1.276	** 1.264	** 1.238	** 1.316	** 1.246	** 1.278	** 1.394	** 1.247	** 1.264	** 1.248	** 1.277
	COT	* 1.112	* 1.146	* 1.134	* 1.250	* 1.134	* 1.169	* 1.190	* 1.183	* 1.176	* 1.138	* 1.106	* 1.108	* 1.154
X_3	OLS	*** 1.365	*** 1.512	*** 1.503	*** 1.413	*** 1.341	*** 1.261	*** 1.341	*** 1.358	*** 1.394	*** 1.246	*** 1.432	*** 1.361	*** 1.377
	GLS	** 1.265	** 1.248	** 1.234	** 1.264	** 1.231	** 1.246	** 1.261	** 1.285	** 1.346	** 1.214	** 1.225	** 1.275	** 1.258
	COT	* 1.018	* 1.130	* 1.143	* 1.112	* 1.134	* 1.114	* 1.103	* 1.104	* 1.221	* 1.116	* 1.114	* 1.034	* 1.112
X_4	OLS	*** 1.478	*** 1.469	*** 1.354	*** 1.641	*** 1.361	*** 1.521	*** 1.341	*** 1.648	*** 1.574	*** 1.619	*** 1.634	*** 1.534	*** 1.515
	GLS	** 1.361	** 1.394	** 1.390	** 1.376	** 1.397	** 1.398	** 1.394	** 1.364	** 1.356	** 1.279	** 1.209	** 1.278	** 1.350
	COT	* 1.115	* 1.171	* 1.164	* 1.116	* 1.150	* 1.325	* 1.124	* 1.111	* 1.137	* 1.092	* 1.193	* 1.143	* 1.153

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.14 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.5 ขนาดตัวอย่างเป็น 50 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.14 (ต่อ)

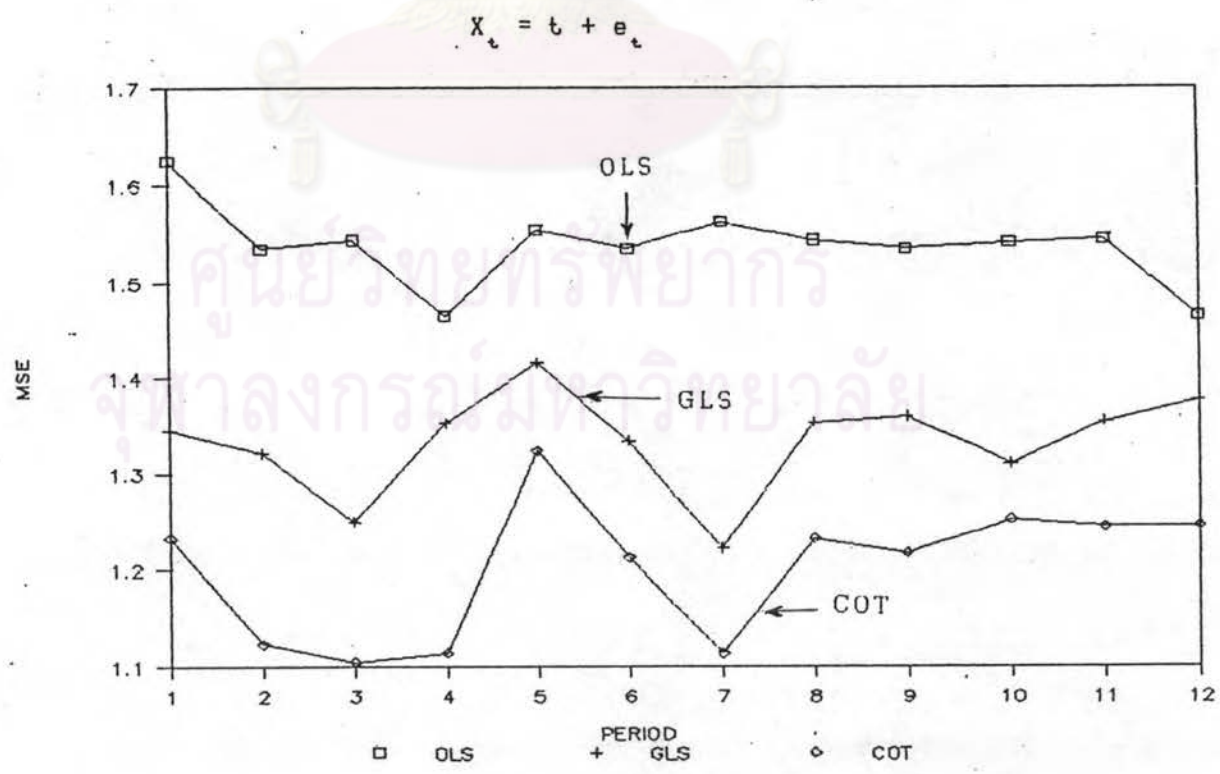
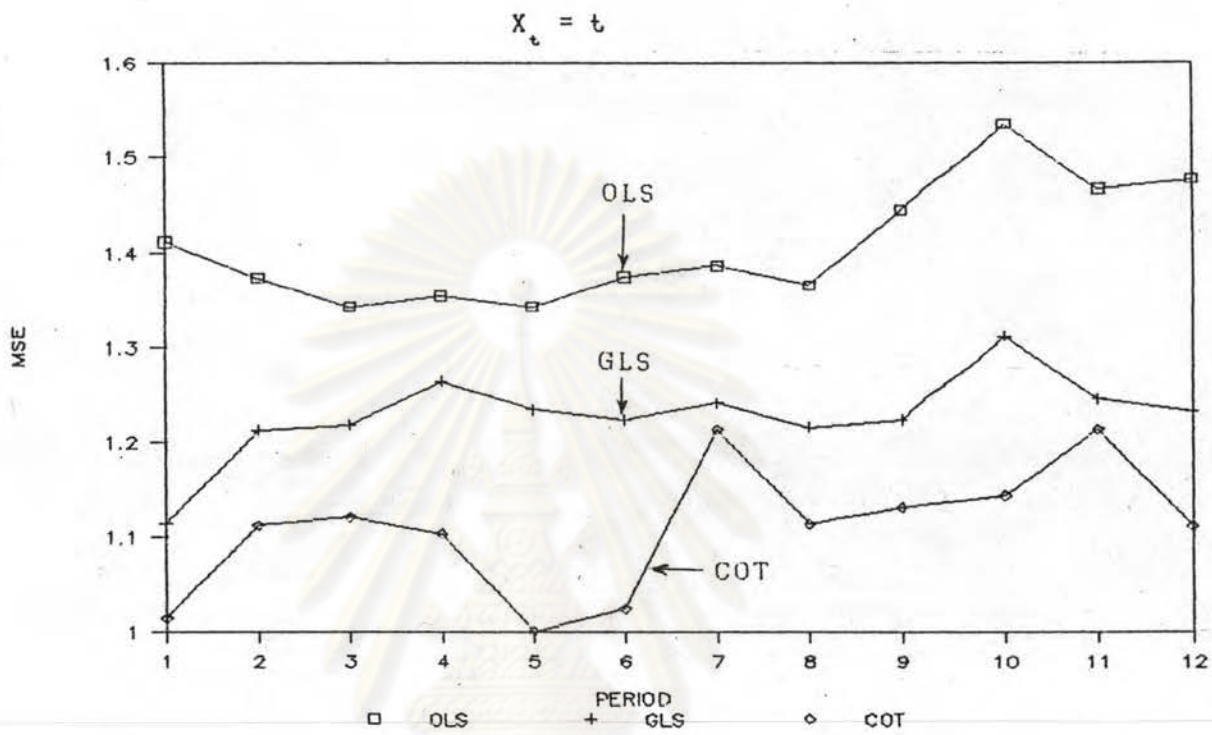


ตารางที่ 4.15 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.5 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 70$ จำนวนตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

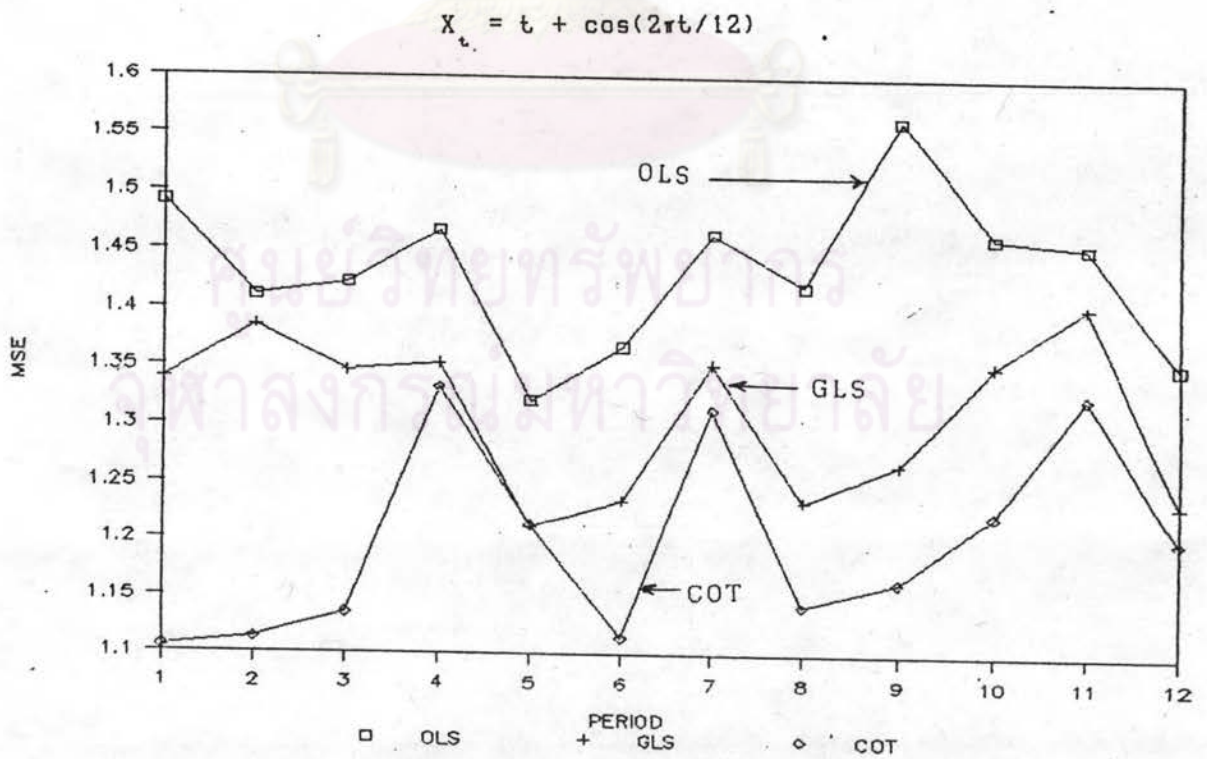
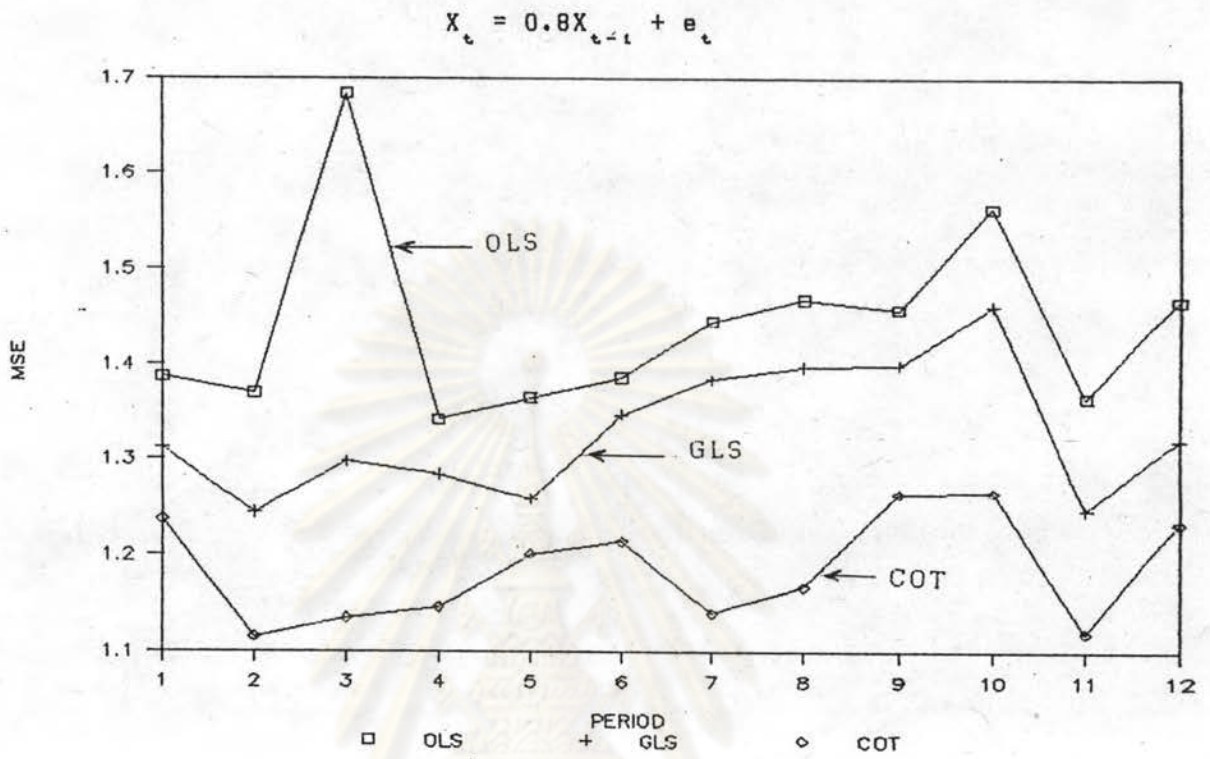
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	***1.411	***1.374	***1.342	***1.354	***1.342	***1.375	***1.387	***1.366	***1.444	***1.534	***1.467	***1.477	***1.406
	GLS	**1.114	**1.212	**1.218	**1.264	**1.234	**1.223	**1.241	**1.215	**1.223	**1.311	**1.245	**1.231	**1.228
	COT	*1.014	*1.113	*1.121	*1.104	*1.001	*1.024	*1.213	*1.114	*1.131	*1.144	*1.213	*1.112	*1.109
X_2	OLS	***1.624	***1.534	***1.543	***1.465	***1.554	***1.534	***1.563	***1.543	***1.534	***1.541	***1.544	***1.465	***1.537
	GLS	**1.345	**1.321	**1.251	**1.353	**1.415	**1.335	**1.223	**1.361	**1.361	**1.311	**1.356	**1.378	**1.334
	COT	*1.233	*1.124	*1.105	*1.115	*1.324	*1.213	*1.114	*1.218	*1.218	*1.254	*1.246	*1.247	*1.202
X_3	OLS	***1.387	***1.369	***1.684	***1.341	***1.364	***1.386	***1.445	***1.468	***1.457	***1.562	***1.364	***1.466	***1.441
	GLS	**1.312	**1.244	**1.298	**1.284	**1.258	**1.346	**1.384	**1.397	**1.399	**1.461	**1.246	**1.319	**1.329
	COT	*1.237	*1.115	*1.134	*1.145	*1.201	*1.214	*1.139	*1.167	*1.264	*1.266	*1.119	*1.232	*1.186
X_4	OLS	***1.492	***1.411	***1.422	***1.467	***1.321	***1.367	***1.465	***1.420	***1.564	***1.463	***1.455	***1.352	***1.433
	GLS	**1.339	**1.385	**1.346	**1.352	**1.212	**1.235	**1.352	**1.235	**1.267	**1.352	**1.404	**1.234	**1.309
	COT	*1.113	*1.113	*1.135	*1.332	*1.213	*1.114	*1.324	*1.143	*1.164	*1.224	*1.326	*1.201	*1.199

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.15 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.5 ขนาดตัวอย่างเป็น 70 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.15 (ต่อ)



จากตารางที่ 4.11 ถึงตารางที่ 4.15 และรูปที่ 4.11 ถึงรูปที่ 4.15 สรุปผลได้ดังนี้

4.1.3.1 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10

ผลปรากฏว่าวิธีการแปลงของคอคแครนและออร์คัต ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุดในทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ

4.1.3.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4.1.3.3 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4.1.3.4 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4.1.3.5 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 70

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

กล่าวโดยสรุป จากผลการวิเคราะห์เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.5 วิธีการแปลงของคอคแครนและออร์คัตจะให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุดในทุกขนาดตัวอย่างและทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ

4.1.4 เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.6

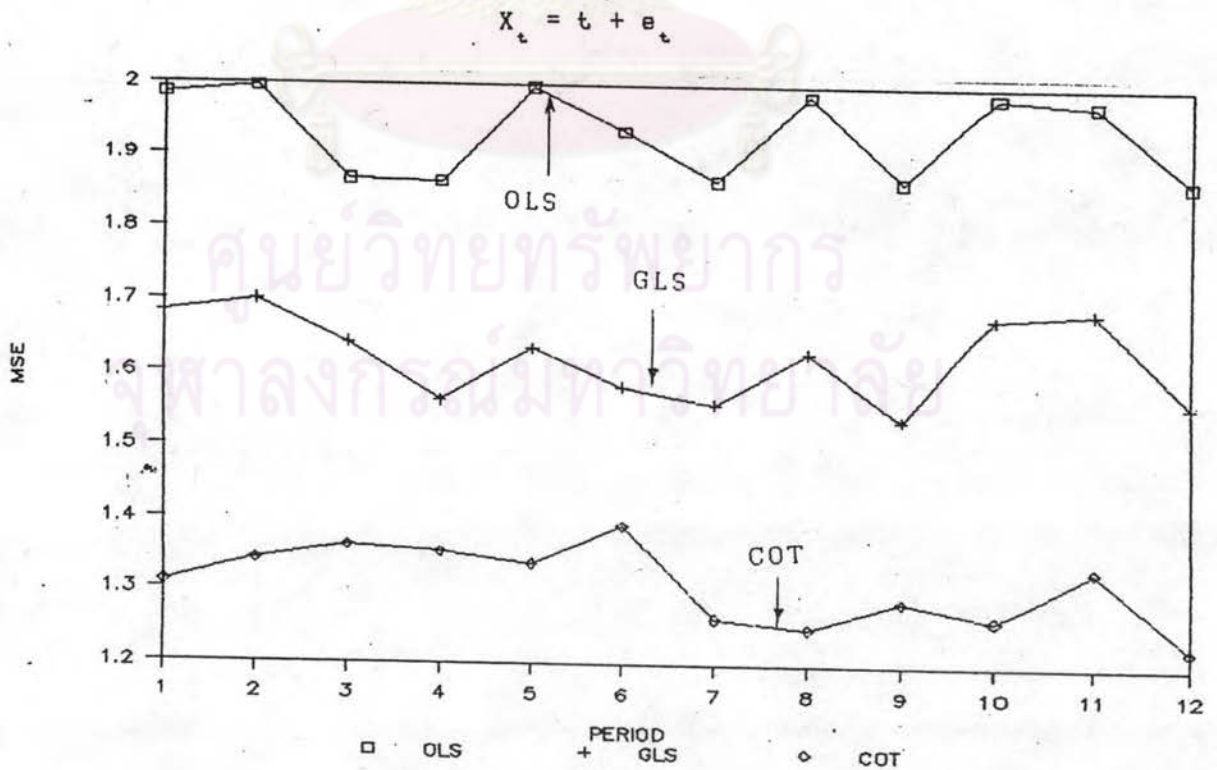
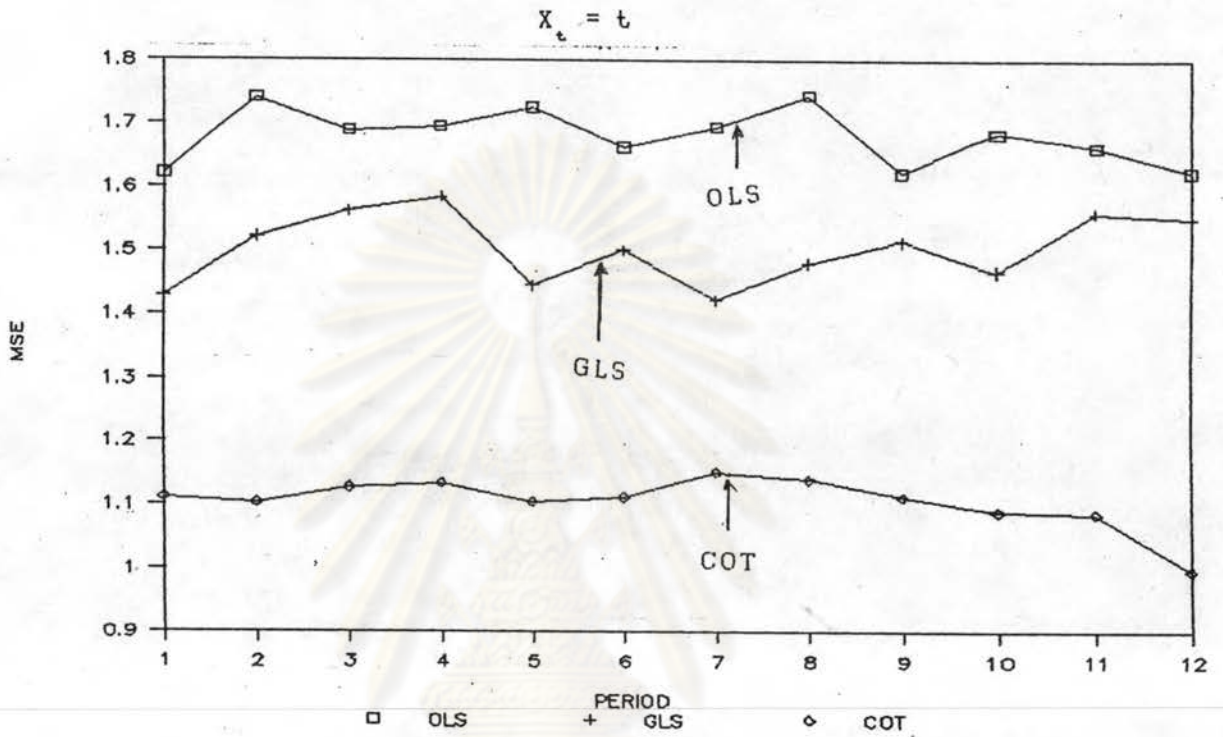
ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของทั้ง 3 วิธีการ สำหรับขนาดตัวอย่าง 5 ขนาด คือ 10, 15, 30, 50 และ 70 จะให้ผลสรุปที่เหมือนกัน จึงนำเสนอพร้อมกัน แสดงไว้ในตารางที่ 4.16 ถึง 4.20 และรูปที่ 4.16 และ 4.20

ตารางที่ 4.16 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.6 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 10$ จำนวนตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	*** 1.621	*** 1.741	*** 1.689	*** 1.695	*** 1.725	*** 1.663	*** 1.695	*** 1.174	*** 1.623	*** 1.685	*** 1.664	*** 1.625	*** 1.681
	GLS	** 1.428	** 1.521	** 1.562	** 1.584	** 1.447	** 1.501	** 1.426	** 1.482	** 1.516	** 1.471	** 1.561	** 1.552	** 1.504
	COT	' 1.112	' 1.104	' 1.128	' 1.135	' 1.106	' 1.114	' 1.154	' 1.142	' 1.115	' 1.092	' 1.089	' 0.999	' 1.108
X_2	OLS	*** 1.986	*** 1.996	*** 1.867	*** 1.864	*** 1.997	*** 1.937	*** 1.867	*** 1.987	*** 1.867	*** 1.986	*** 1.976	*** 1.867	*** 1.933
	GLS	** 1.684	** 1.700	** 1.641	** 1.564	** 1.634	** 1.584	** 1.561	** 1.631	** 1.541	** 1.681	** 1.691	** 1.564	** 1.623
	COT	' 1.310	' 1.341	' 1.362	' 1.352	' 1.336	' 1.391	' 1.264	' 1.251	' 1.287	' 1.264	' 1.331	' 1.225	' 1.310
X_3	OLS	*** 1.634	*** 1.691	*** 1.684	*** 1.663	*** 1.635	*** 1.658	*** 1.562	*** 1.701	*** 1.531	*** 1.584	*** 1.684	*** 1.599	*** 1.636
	GLS	** 1.452	** 1.400	** 1.531	** 1.503	** 1.361	** 1.563	** 1.337	** 1.648	** 1.332	** 1.366	** 1.531	** 1.261	** 1.440
	COT	' 1.012	' 1.003	' 1.221	' 1.361	' 1.321	' 1.032	' 1.118	' 1.191	' 1.117	' 1.176	' 1.234	' 1.102	' 1.157
X_4	OLS	*** 1.765	*** 1.654	*** 1.665	*** 1.684	*** 1.685	*** 1.695	*** 1.751	*** 1.558	*** 1.669	*** 1.696	*** 1.564	*** 1.498	*** 1.657
	GLS	** 1.431	** 1.452	** 1.361	** 1.366	** 1.552	** 1.362	** 1.225	** 1.391	** 1.421	** 1.503	** 1.437	** 1.332	** 1.403
	COT	' 1.121	' 1.114	' 1.332	' 1.150	' 1.223	' 1.002	' 1.003	' 1.117	' 1.164	' 1.123	' 1.362	' 1.101	' 1.151

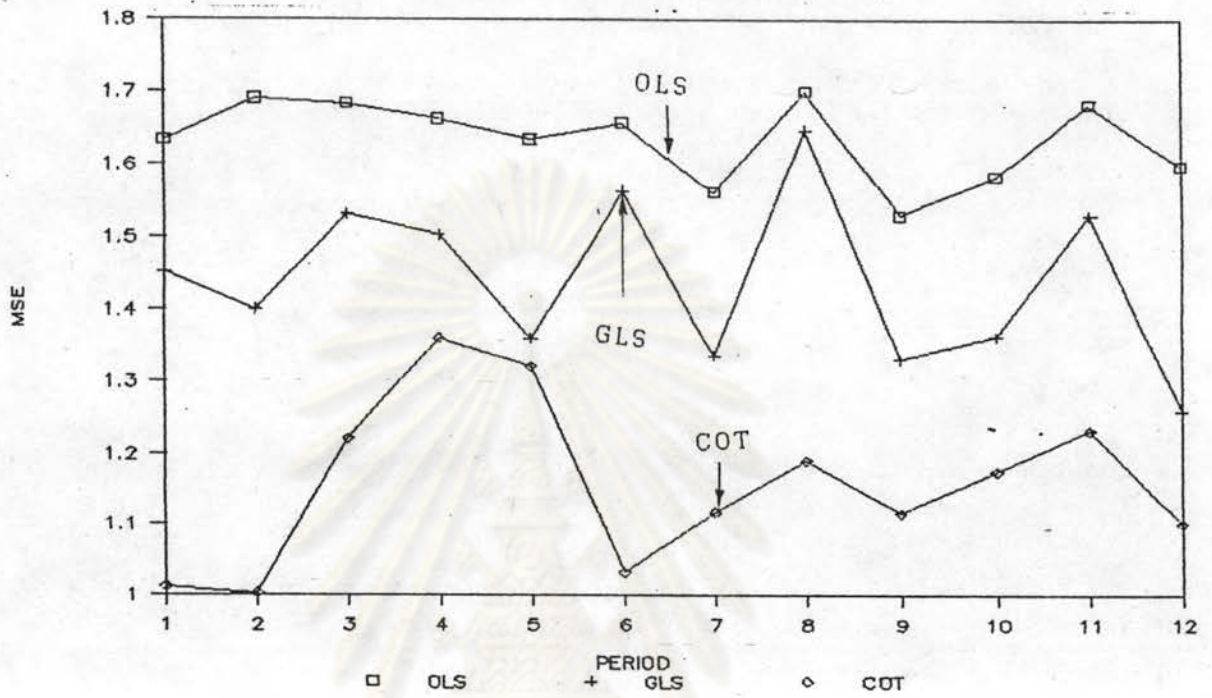
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.16 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.6 ขนาดตัวอย่างเป็น 10 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

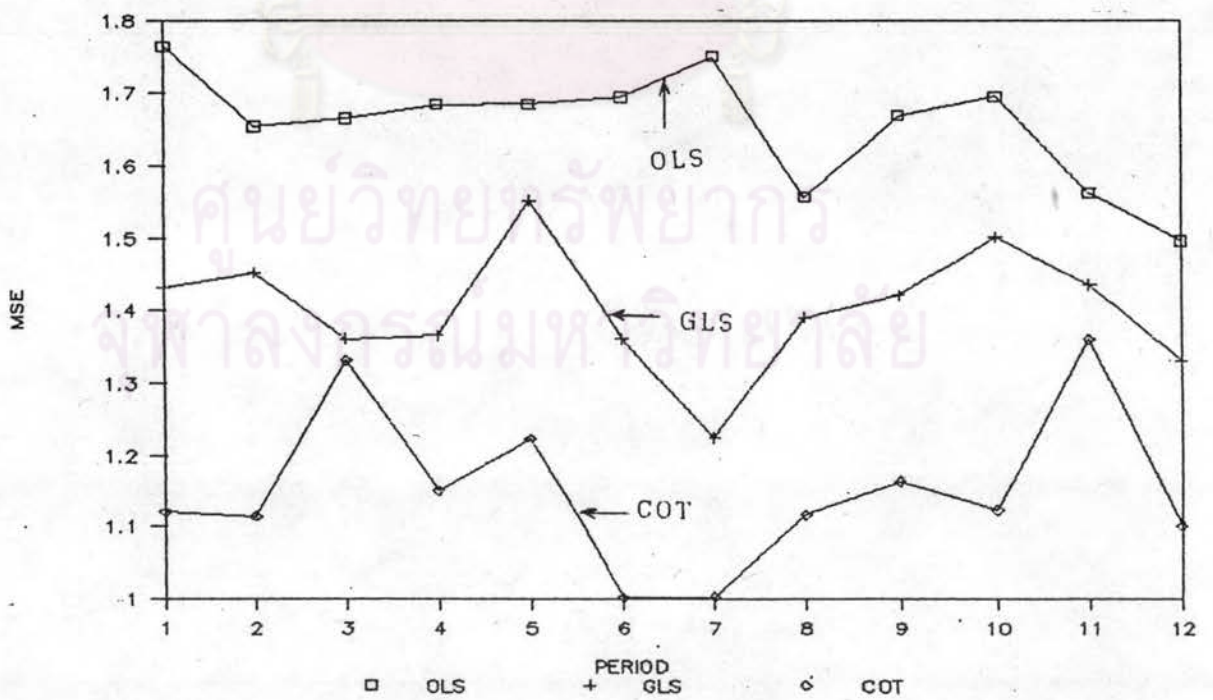


รูปที่ 4.16 (ต่อ)

$$X_t = 0.8X_{t-1} + e_t$$



$$X_t = t + \cos(2\pi t/12)$$

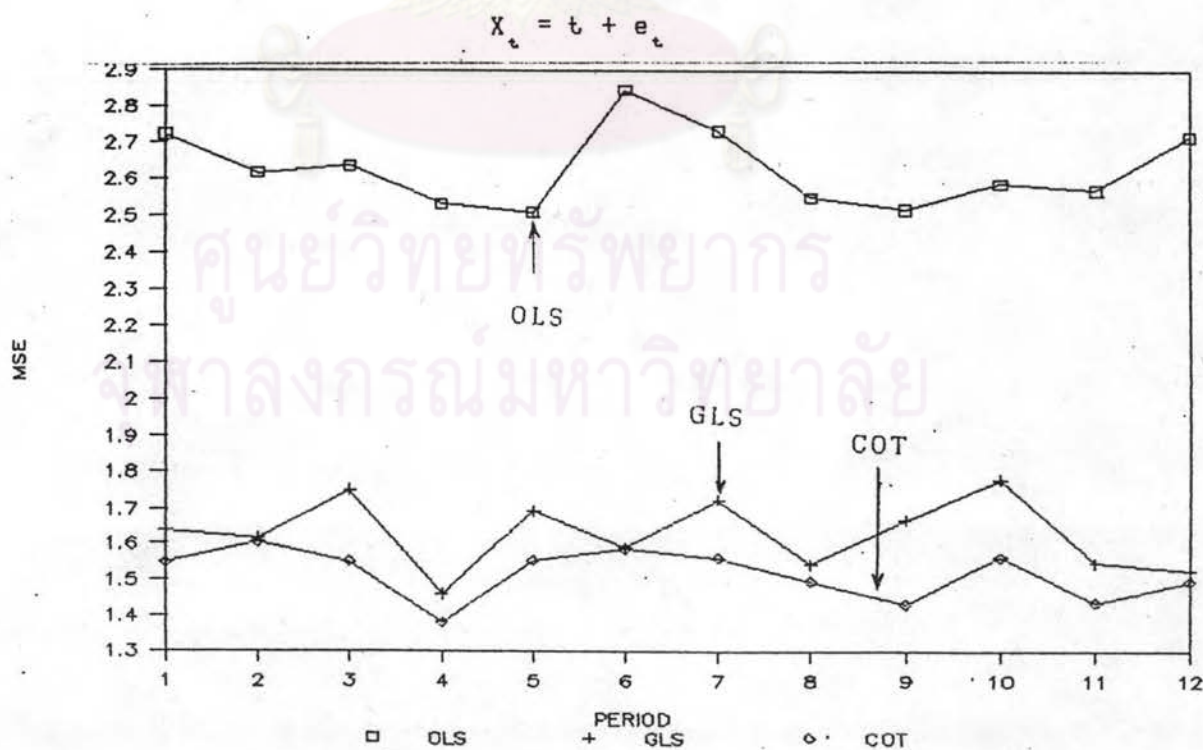
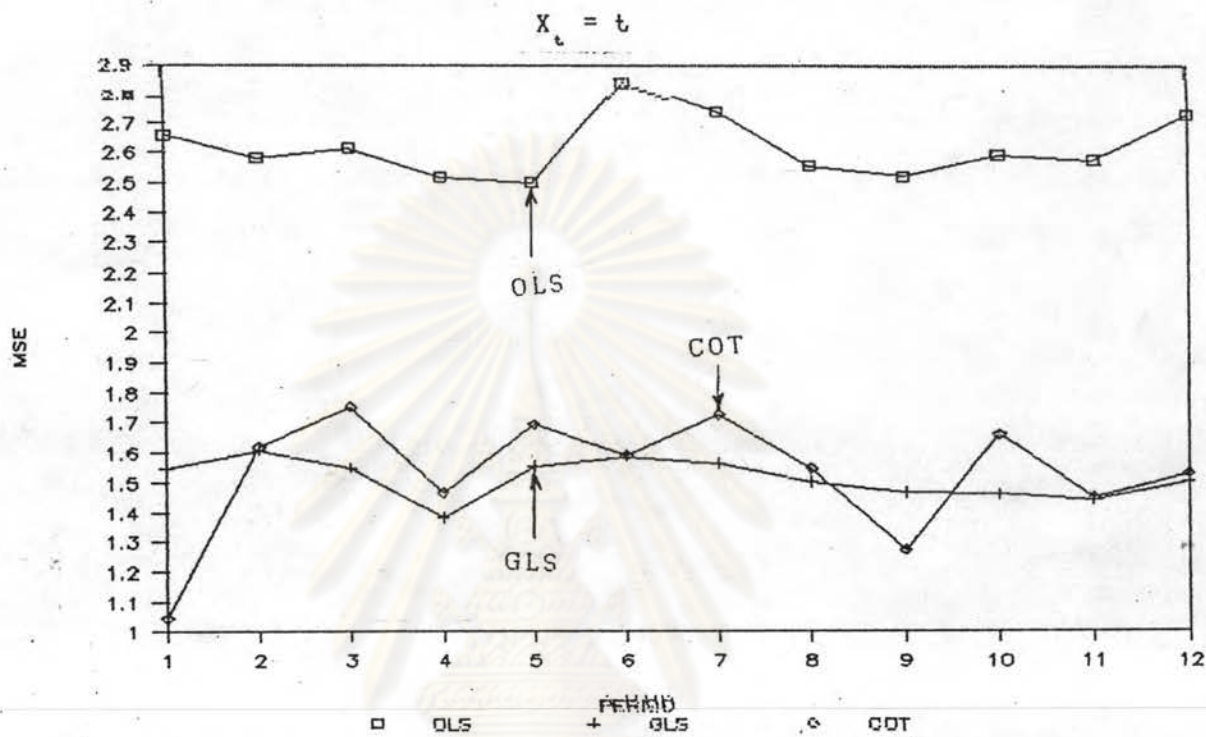


ตารางที่ 4.17 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.6 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 15$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

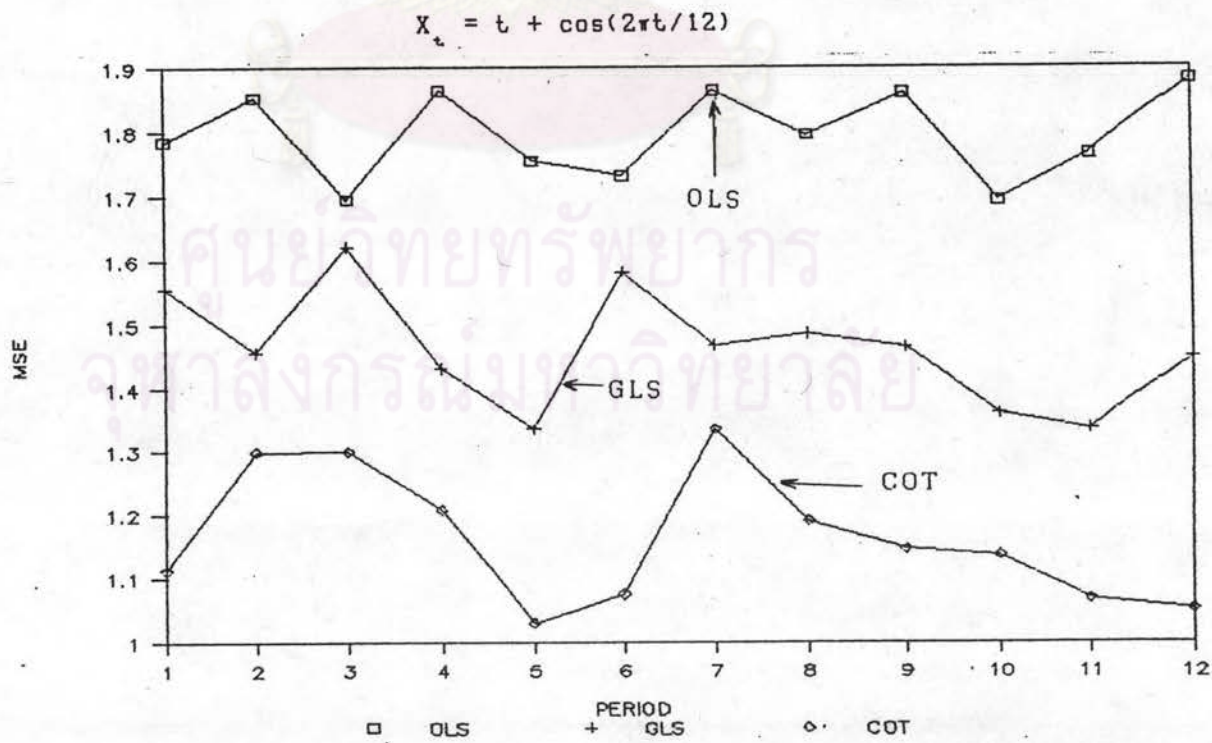
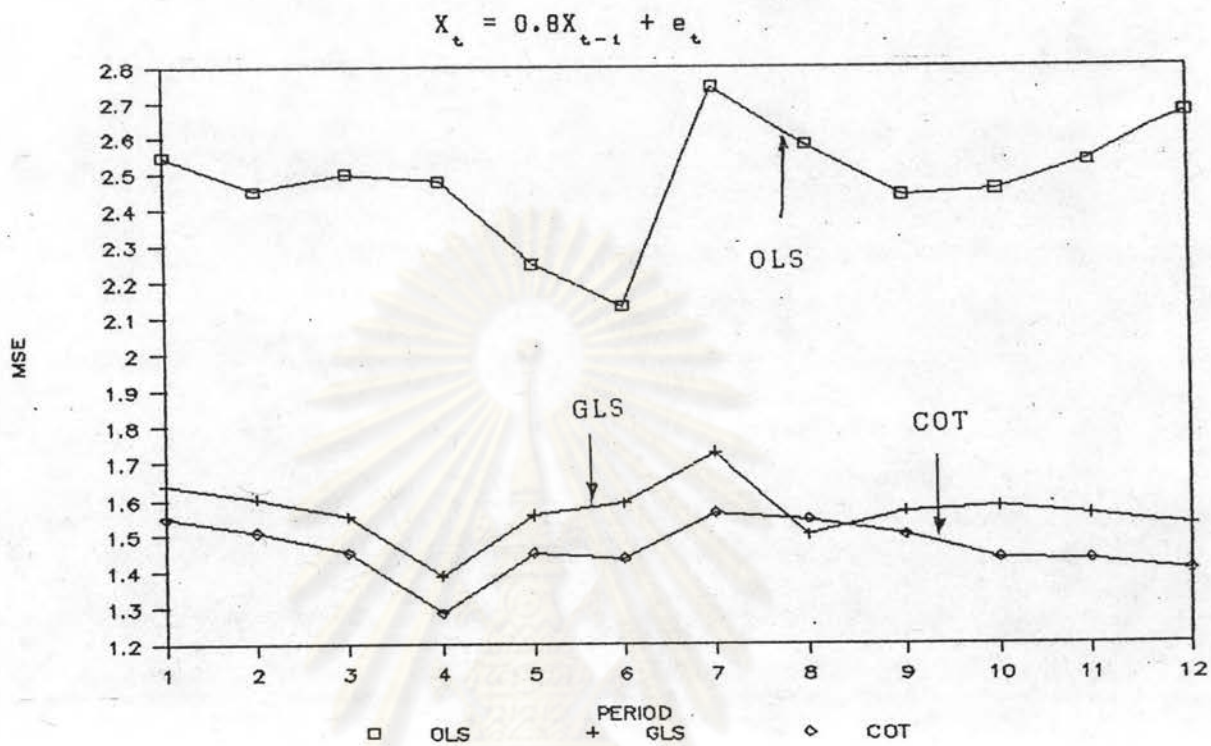
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	***2.658	***2.581	***2.612	***2.515	***2.497	***2.481	***2.732	***2.550	***2.517	***2.585	***2.568	***2.716	***2.614
	GLS	**2.322	**2.310	**2.261	**2.124	**2.011	**1.926	**2.354	**1.867	**1.994	**1.897	**1.925	**2.411	**2.117
	COT	'1.044	'1.618	'1.752	'1.464	'1.693	'1.589	'1.725	'1.544	'1.271	'1.656	'1.448	'1.527	'1.528
X_2	OLS	***2.723	***2.616	***2.637	***2.532	***2.508	***2.847	***2.734	***2.551	***2.519	***2.588	***2.570	***2.718	***2.629
	GLS	**1.639	**1.618	**1.750	**1.461	**1.694	**1.589	**1.725	**1.545	**1.670	**1.781	**2.548	**1.529	**1.629
	COT	'1.549	'1.604	'1.552	'1.382	'1.554	'1.587	'1.562	'1.500	'1.435	'1.564	'1.440	'1.499	'1.519
X_3	OLS	***2.546	***2.451	***2.497	***2.476	***2.247	***2.130	***2.745	***2.580	***2.437	***2.452	***2.533	***2.671	***2.480
	GLS	**1.639	**1.604	**1.553	**1.388	**1.558	**1.590	**1.726	**1.500	**1.566	**1.578	**1.558	**1.527	**1.566
	COT	'1.549	'1.509	'1.453	'1.285	'1.451	'1.436	'1.562	'1.543	'1.500	'1.436	'1.432	'1.401	'1.463
X_4	OLS	***1.784	***1.854	***1.694	***1.864	***1.754	***1.731	***1.864	***1.795	***1.861	***1.693	***1.764	***1.881	***1.795
	GLS	**1.556	**1.456	**1.621	**1.431	**1.336	**1.582	**1.446	**1.485	**1.463	**1.361	**1.337	**1.447	**1.462
	COT	'1.113	'1.301	'1.301	'1.208	'1.031	'1.076	'1.336	'1.191	'1.146	'1.137	'1.069	'1.053	'1.163

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.17 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.6 ขนาดตัวอย่างเป็น 15 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.17 (ต่อ)

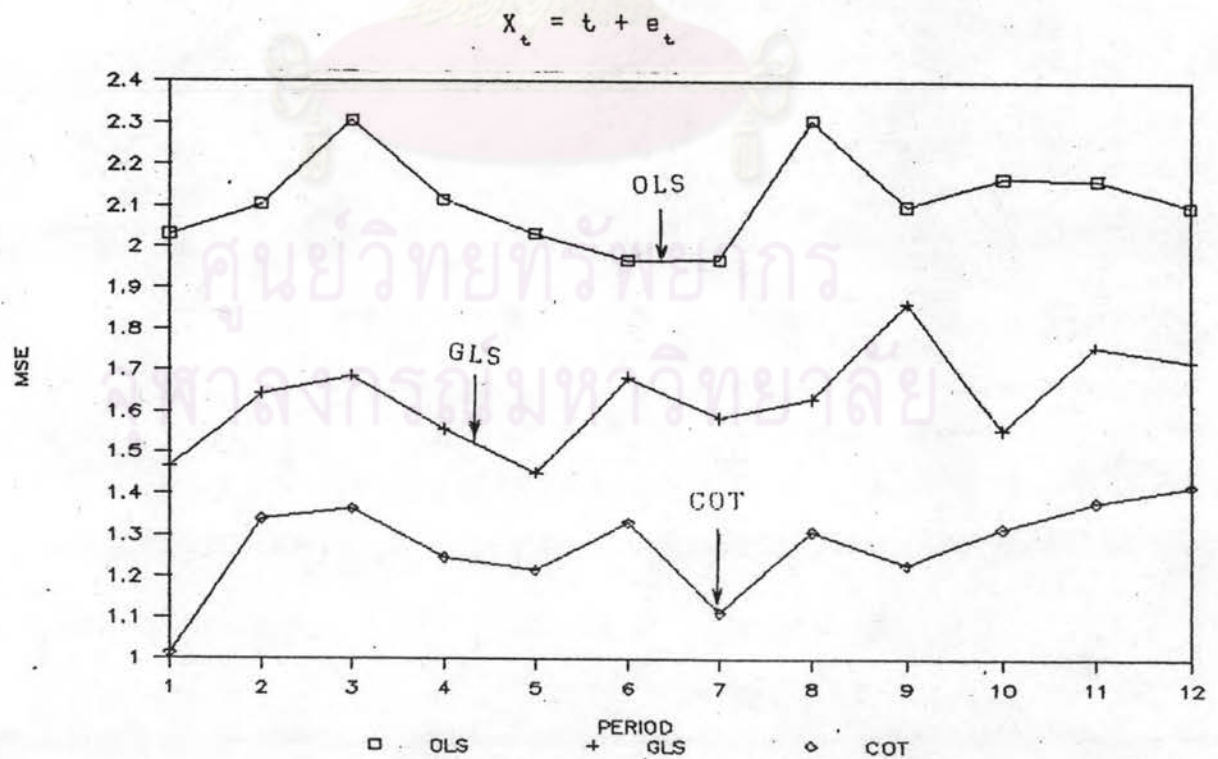
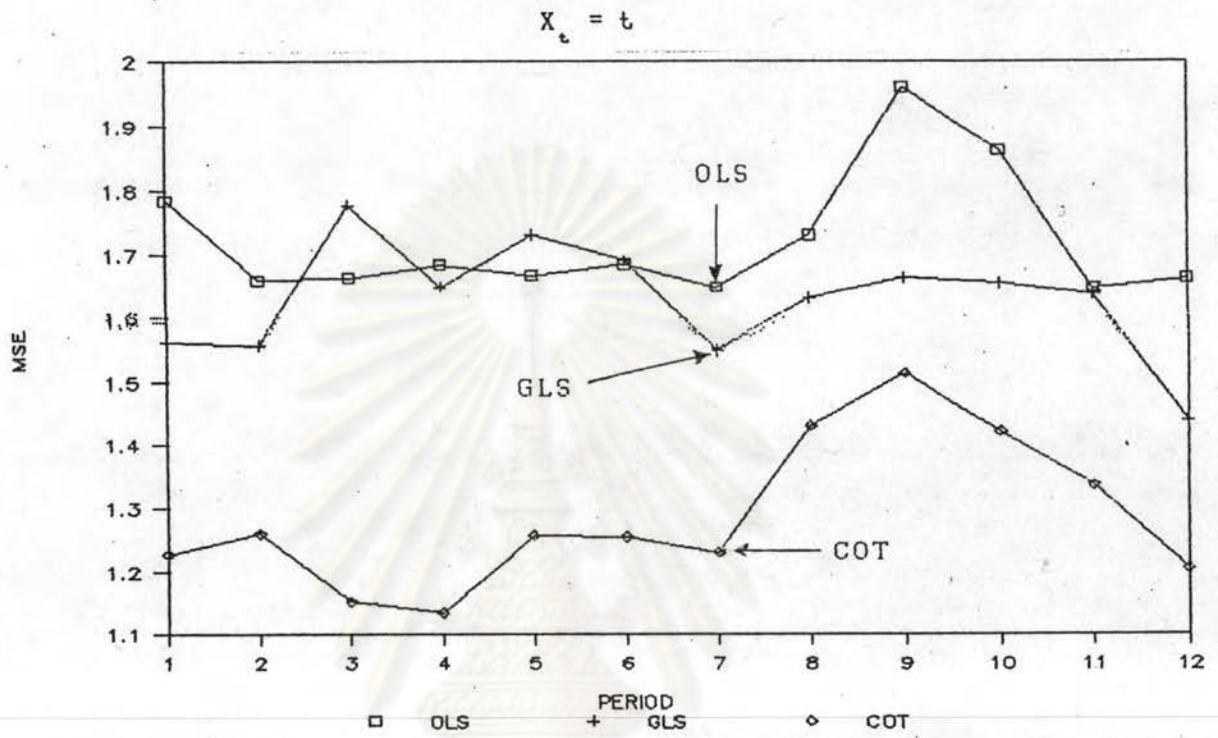


ตารางที่ 4.18 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.6 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 30$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

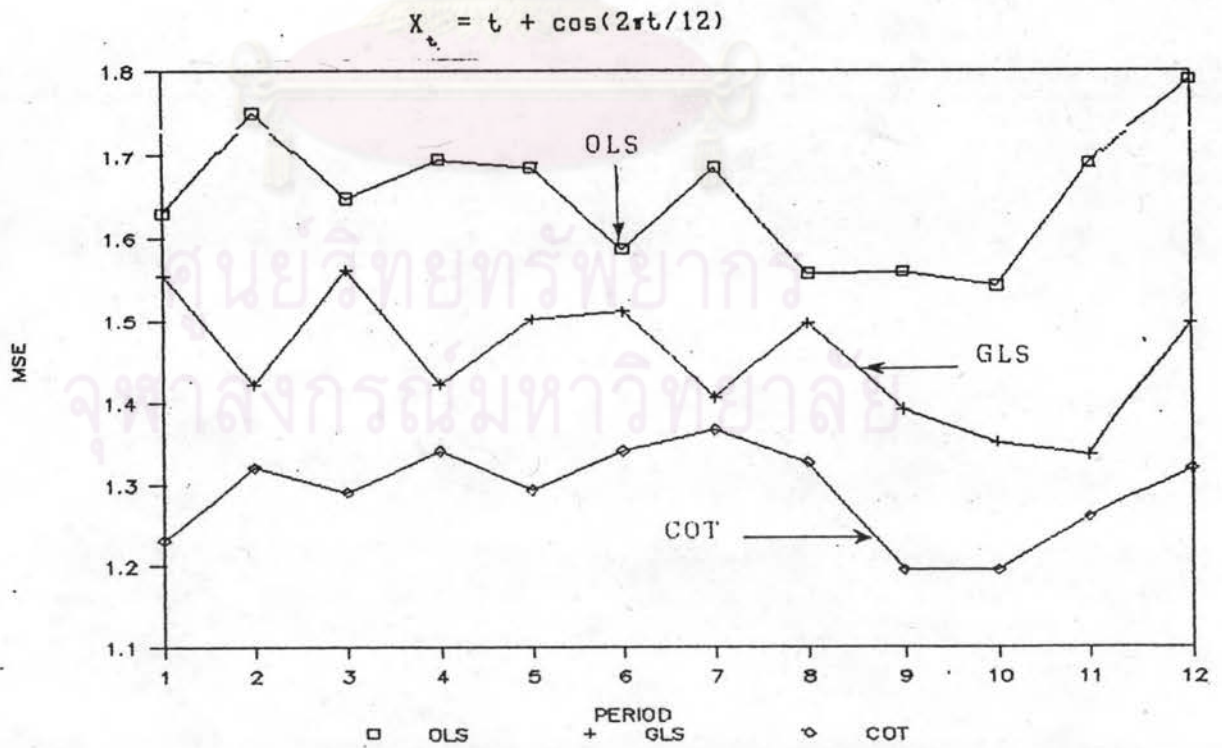
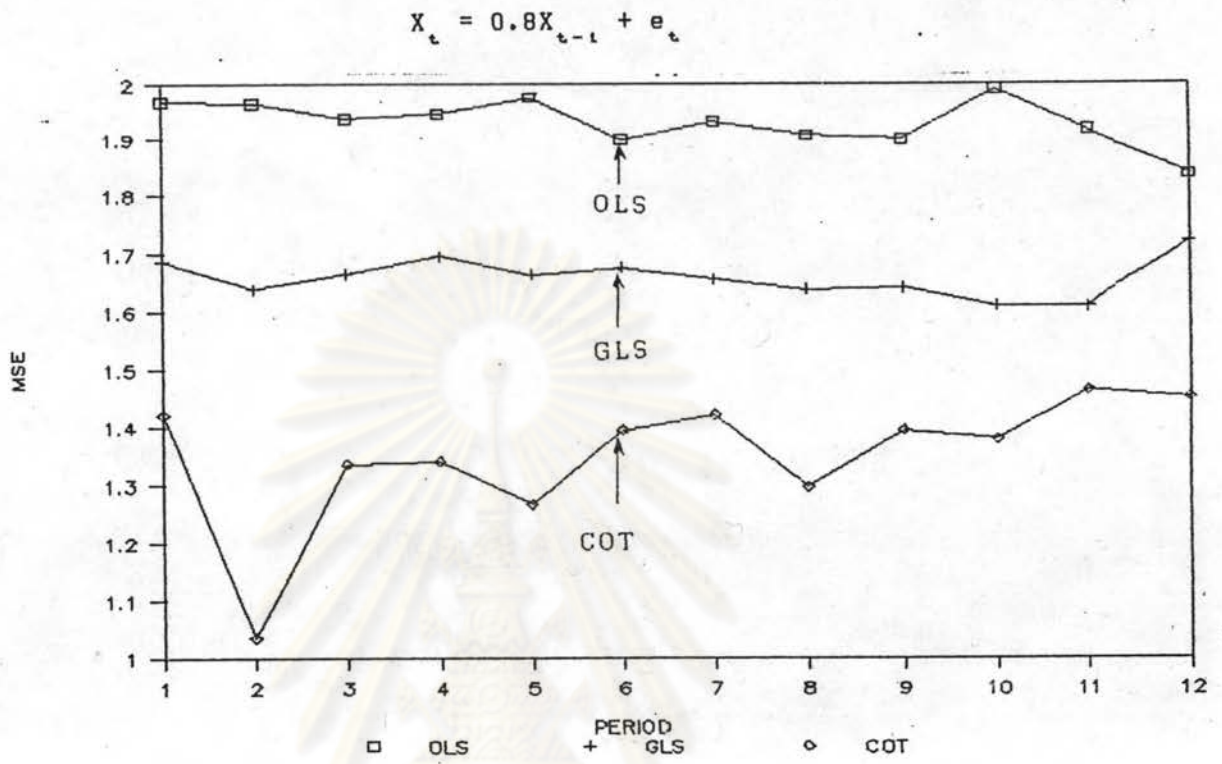
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	1.785	1.659	1.663	1.684	1.667	1.685	1.648	1.731	1.961	1.864	1.648	1.663	1.722
	GLS	1.562	1.556	1.778	1.648	1.731	1.691	1.549	1.631	1.664	1.655	1.637	1.437	1.628
	COT	1.229	1.261	1.152	1.134	1.258	1.255	1.231	1.429	1.514	1.421	1.336	1.205	1.285
X_2	OLS	2.030	2.103	2.306	2.114	2.031	1.967	1.968	2.307	2.099	2.167	2.164	2.097	2.113
	GLS	1.464	1.641	1.684	1.556	1.451	1.681	1.586	1.631	1.861	1.557	1.756	1.719	1.632
	COT	1.013	1.339	1.364	1.245	1.215	1.332	1.114	1.310	1.227	1.316	1.381	1.421	1.273
X_3	OLS	1.968	1.966	1.938	1.946	1.976	1.899	1.931	1.907	1.900	1.991	1.917	1.837	1.931
	GLS	1.684	1.638	1.664	1.694	1.663	1.674	1.654	1.637	1.640	1.609	1.608	1.721	1.657
	COT	1.421	1.035	1.336	1.340	1.267	1.394	1.421	1.297	1.394	1.378	1.464	1.451	1.30
X_4	OLS	1.631	1.750	1.648	1.694	1.684	1.587	1.684	1.557	1.559	1.542	1.689	1.790	1.651
	GLS	1.555	1.421	1.561	1.421	1.501	1.511	1.406	1.496	1.391	1.351	1.336	1.495	1.454
	COT	1.231	1.321	1.291	1.341	1.294	1.341	1.367	1.327	1.194	1.194	1.261	1.320	1.290

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.18 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.6 ขนาดตัวอย่างเป็น 30 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.18 (ต่อ)

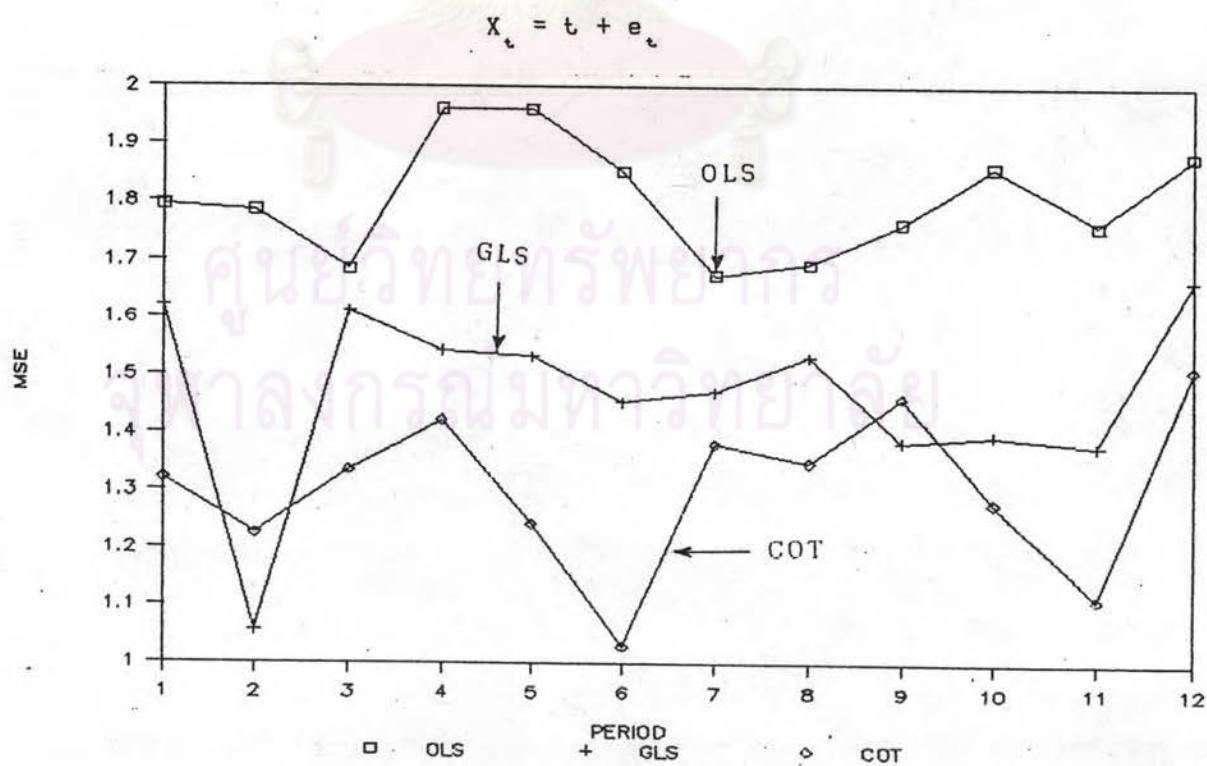
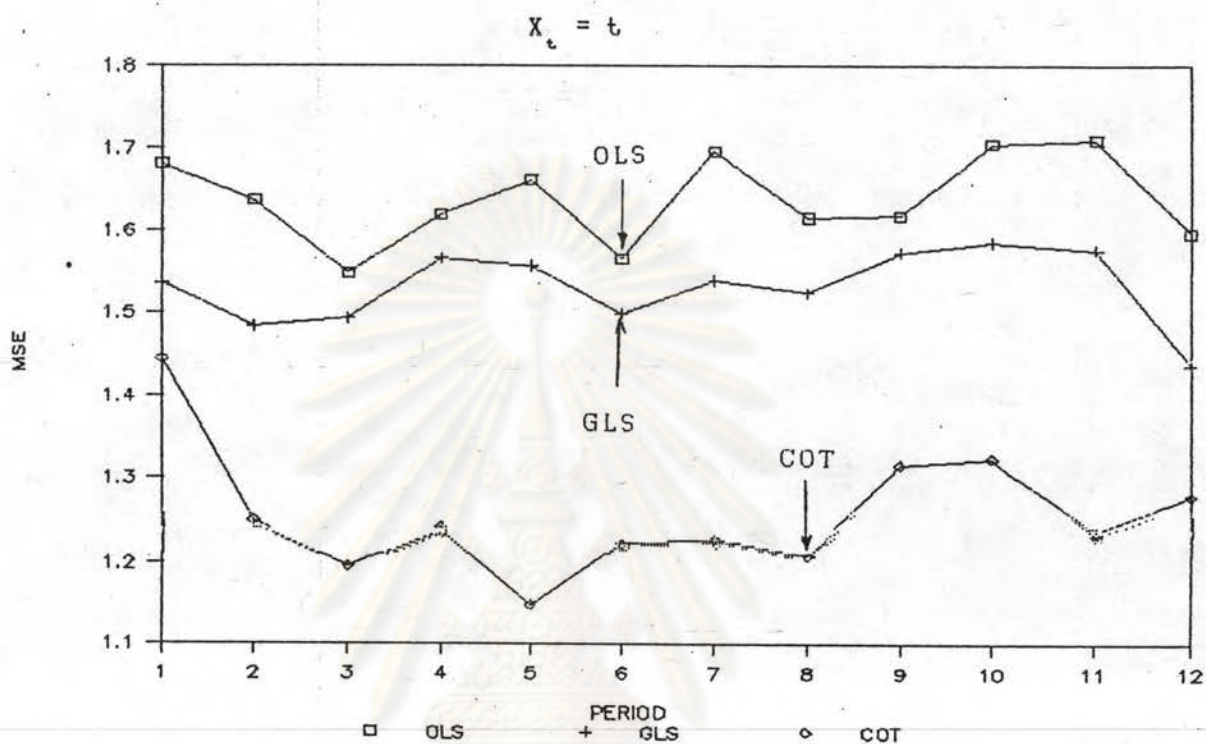


ตารางที่ 4.19 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.6 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 50$ จำนวนตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

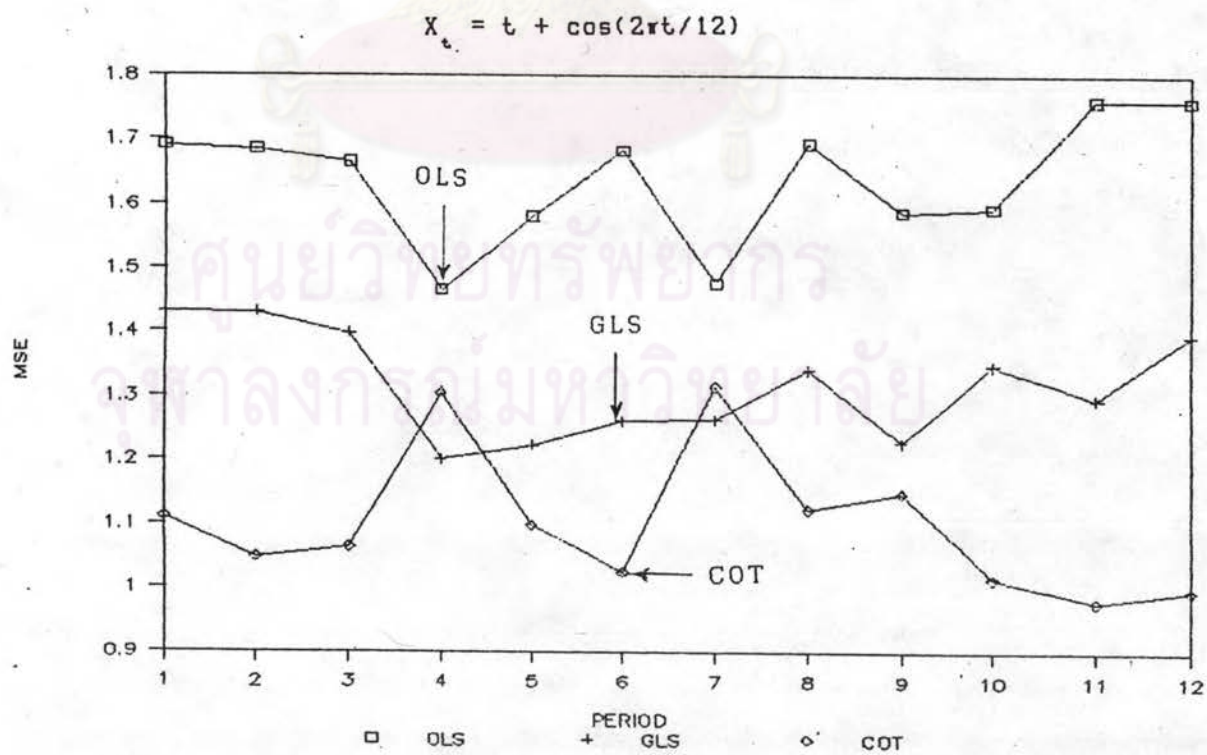
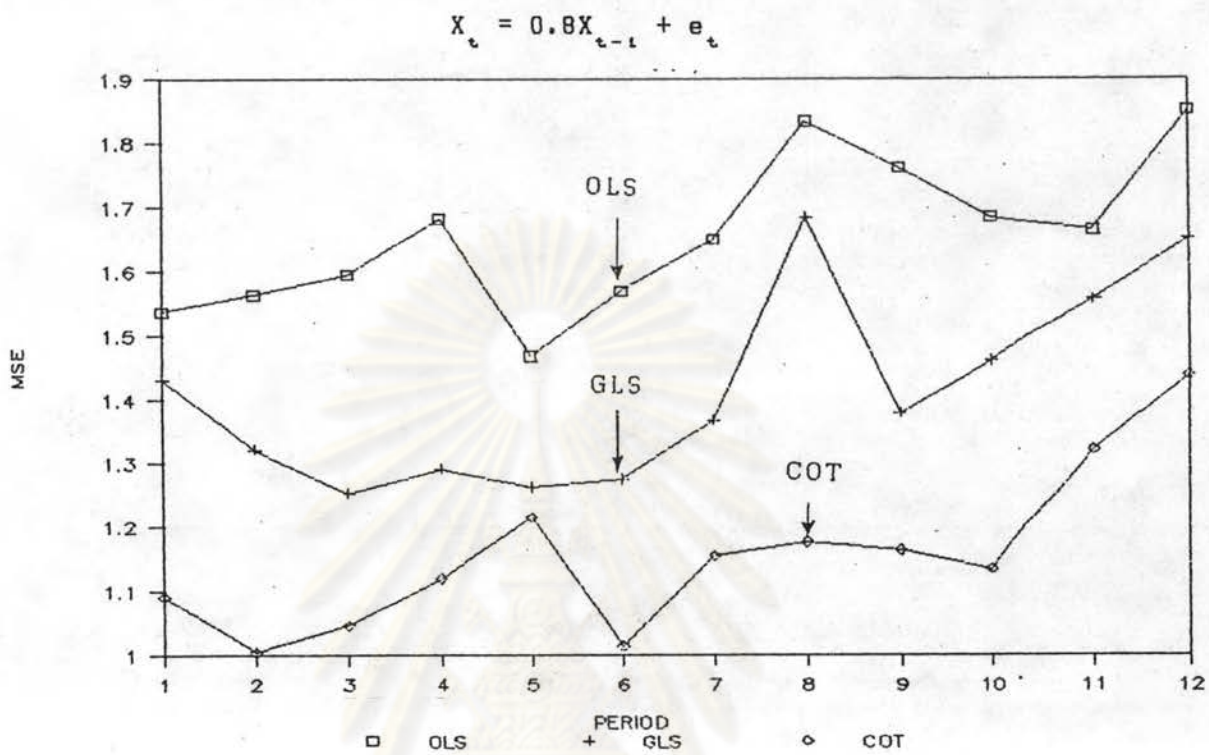
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	*** 1.681	*** 1.637	*** 1.548	*** 1.620	*** 1.661	*** 1.500	*** 1.596	*** 1.525	*** 1.608	*** 1.705	*** 1.610	*** 1.597	*** 1.586
	GLS	** 1.536	** 1.484	** 1.493	** 1.566	** 1.557	** 1.466	** 1.540	** 1.515	** 1.574	** 1.586	** 1.577	** 1.439	** 1.536
	COT	' 1.444	' 1.249	' 1.196	' 1.240	' 1.148	' 1.225	' 1.230	' 1.209	' 1.317	' 1.325	' 1.236	' 1.279	' 1.258
X_2	OLS	*** 1.794	*** 1.785	*** 1.684	*** 1.961	*** 1.960	*** 1.853	*** 1.674	*** 1.694	*** 1.764	*** 1.861	*** 1.761	*** 1.881	*** 1.806
	GLS	** 1.621	** 1.507	** 1.610	** 1.541	** 1.531	** 1.452	** 1.471	** 1.531	** 1.384	** 1.396	** 1.378	** 1.667	** 1.470
	COT	' 1.321	' 1.225	' 1.336	' 1.421	' 1.241	' 1.029	' 1.381	' 1.349	' 1.461	' 1.279	' 1.113	' 1.512	' 1.306
X_3	OLS	*** 1.537	*** 1.564	*** 1.594	*** 1.681	*** 1.468	*** 1.570	*** 1.648	*** 1.834	*** 1.761	*** 1.684	*** 1.664	*** 1.851	*** 1.655
	GLS	** 1.431	** 1.321	** 1.254	** 1.291	** 1.264	** 1.276	** 1.367	** 1.684	** 1.379	** 1.462	** 1.557	** 1.649	** 1.411
	COT	' 1.091	' 1.004	' 1.046	' 1.120	' 1.215	' 1.014	' 1.154	' 1.176	' 1.164	' 1.135	' 1.321	' 1.439	' 1.157
X_4	OLS	*** 1.691	*** 1.684	*** 1.665	*** 1.465	*** 1.581	*** 1.683	*** 1.476	*** 1.694	*** 1.588	*** 1.594	*** 1.761	*** 1.760	*** 1.637
	GLS	** 1.431	** 1.430	** 1.396	** 1.201	** 1.223	** 1.261	** 1.263	** 1.341	** 1.228	** 1.347	** 1.296	** 1.384	** 1.318
	COT	' 1.112	' 1.047	' 1.064	' 1.304	' 1.098	' 1.025	' 1.314	' 1.124	' 1.150	' 1.015	' 0.978	' 0.996	' 1.102

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.19 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.6 ขนาดตัวอย่างเป็น 50 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.19 (ต่อ)

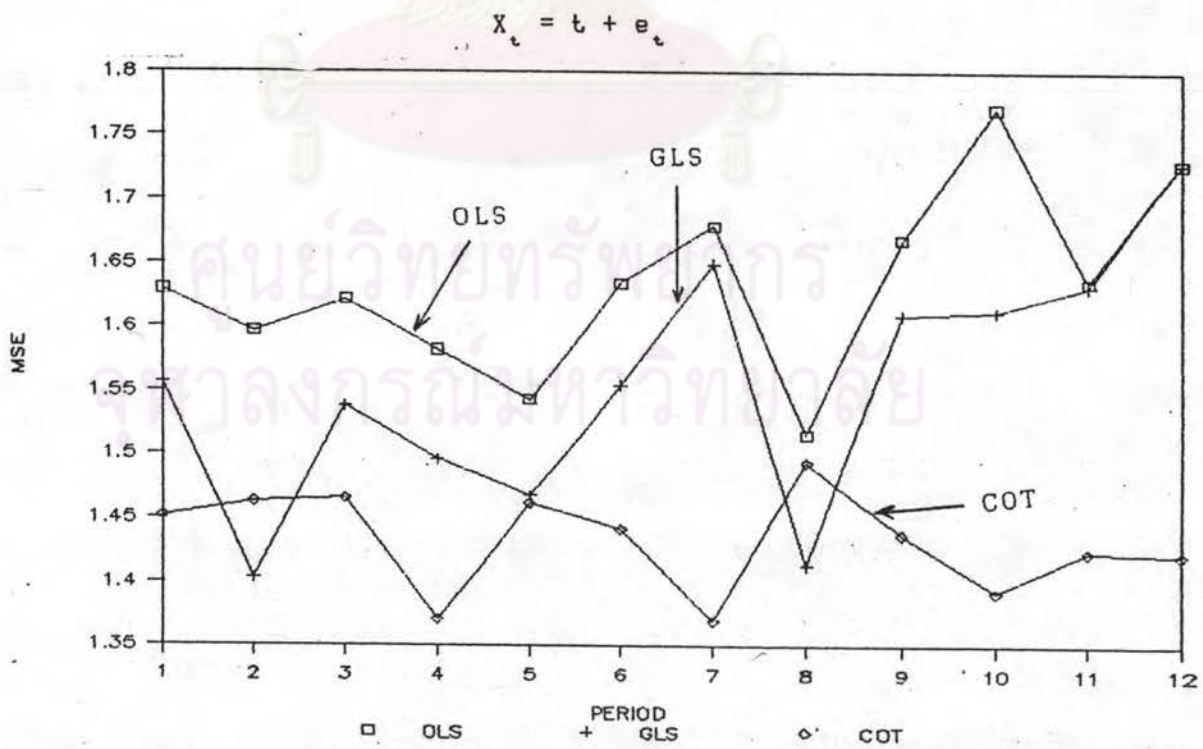
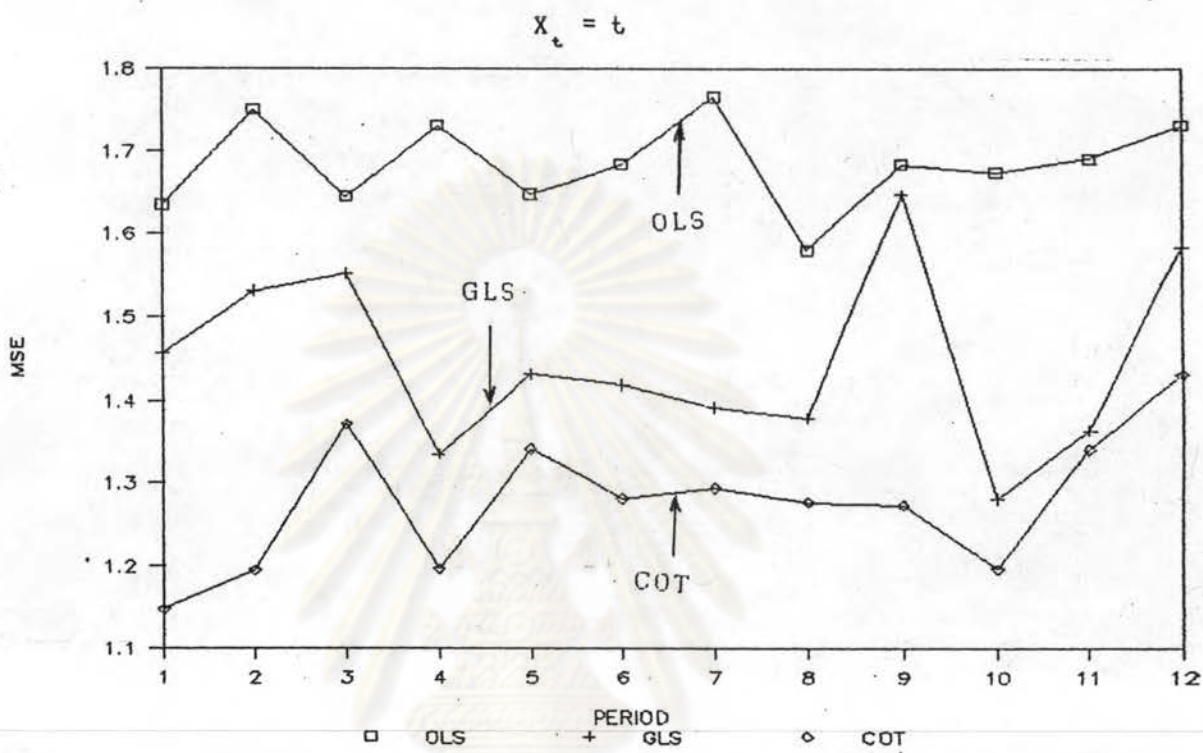


ตารางที่ 4.20 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.6 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 70$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

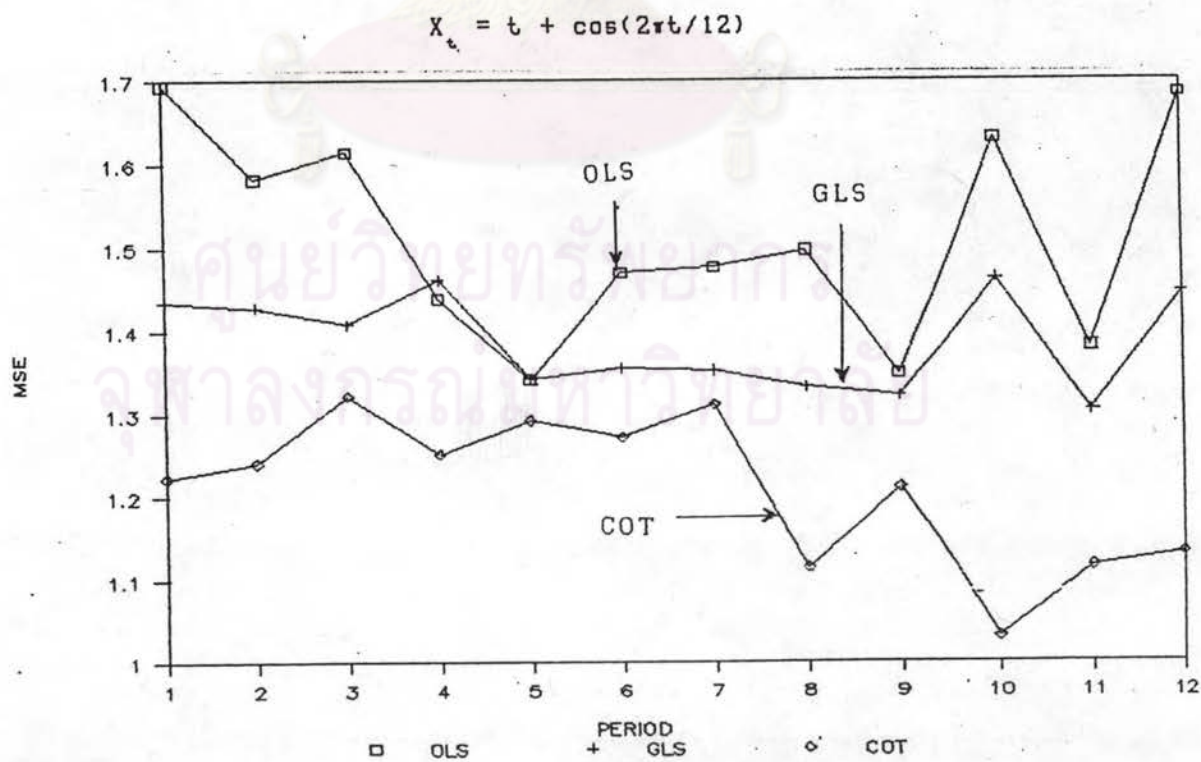
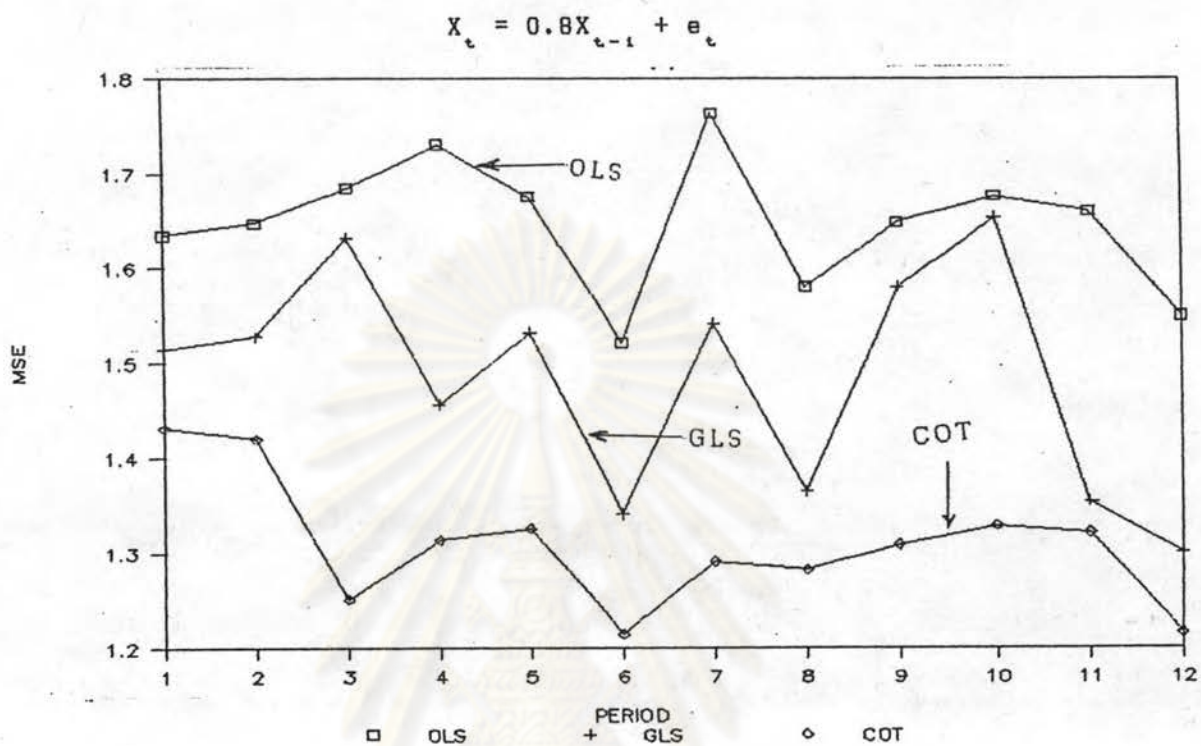
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
X_1	OLS	1.635	1.751	1.645	1.731	1.648	1.684	1.766	1.581	1.684	1.647	1.691	1.731	1.685
	GLS	1.456	1.531	1.552	1.335	1.431	1.419	1.391	1.379	1.647	1.281	1.364	1.584	1.448
	COT	1.147	1.194	1.371	1.196	1.341	1.281	1.294	1.276	1.273	1.196	1.341	1.431	1.278
X_2	OLS	1.629	1.596	1.621	1.581	1.543	1.634	1.679	1.516	1.668	1.771	1.635	1.728	1.633
	GLS	1.556	1.403	1.538	1.496	1.468	1.554	1.649	1.414	1.608	1.611	1.631	1.728	1.555
	COT	1.452	1.463	1.466	1.371	1.462	1.442	1.370	1.494	1.438	1.393	1.424	1.422	1.433
X_3	OLS	1.634	1.647	1.684	1.731	1.674	1.520	1.764	1.578	1.647	1.674	1.658	1.547	1.647
	GLS	1.513	1.527	1.631	1.456	1.531	1.341	1.540	1.364	1.578	1.652	1.354	1.301	1.482
	COT	1.431	1.420	1.251	1.314	1.326	1.215	1.291	1.282	1.309	1.329	1.332	1.216	1.309
X_4	OLS	1.694	1.582	1.614	1.438	1.340	1.469	1.476	1.496	1.347	1.630	1.379	1.684	1.512
	GLS	1.435	1.428	1.408	1.461	1.341	1.354	1.351	1.331	1.320	1.462	1.302	1.445	1.387
	COT	1.223	1.241	1.321	1.251	1.291	1.271	1.310	1.113	1.210	1.031	1.114	1.131	1.209

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.20 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.6 ขนาดตัวอย่างเป็น 70 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.20 (ต่อ)



จากตารางที่ 4.16 ถึงตารางที่ 4.20 และรูปที่ 4.16 ถึงรูปที่ 4.20 สรุปผลได้ดังนี้

4.1.4.1 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10

ผลปรากฏว่าวิธีการแปลงของคอคแครนและออร์คัต ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด ในทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ

4.1.4.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4.1.4.3 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4.1.4.4 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4.1.4.5 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 70

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

กล่าวโดยสรุป จากผลการวิเคราะห์เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.5 วิธีการแปลงของคอคแครนและออร์คัตจะให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุด ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ

4.1.5 เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.7

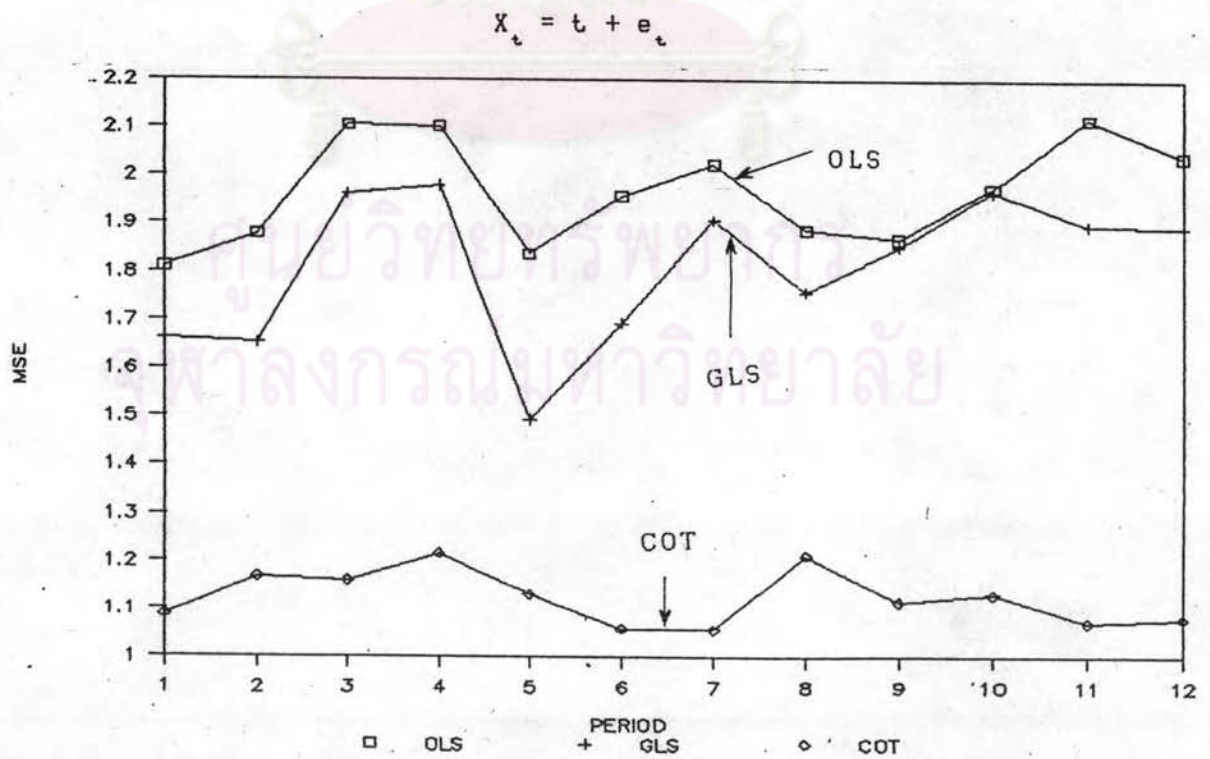
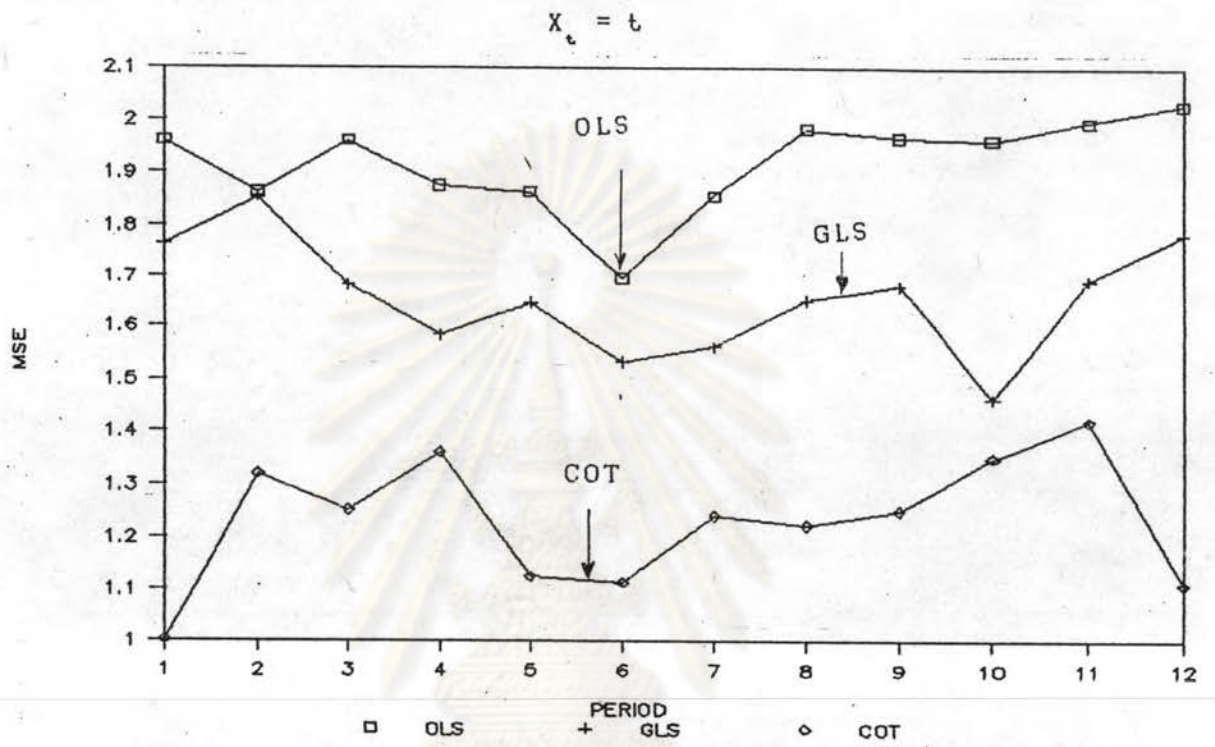
ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของทั้ง 3 วิธีการ สำหรับขนาดตัวอย่าง 5 ขนาด คือ 10, 15, 30, 50 และ 70 จะให้ผลสรุปที่เหมือนกัน จึงนำเสนอพร้อมกัน แสดงไว้ในตารางที่ 4.21 ถึง 4.25 และรูปที่ 4.21 และ 4.25

ตารางที่ 4.21 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.7 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 10$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

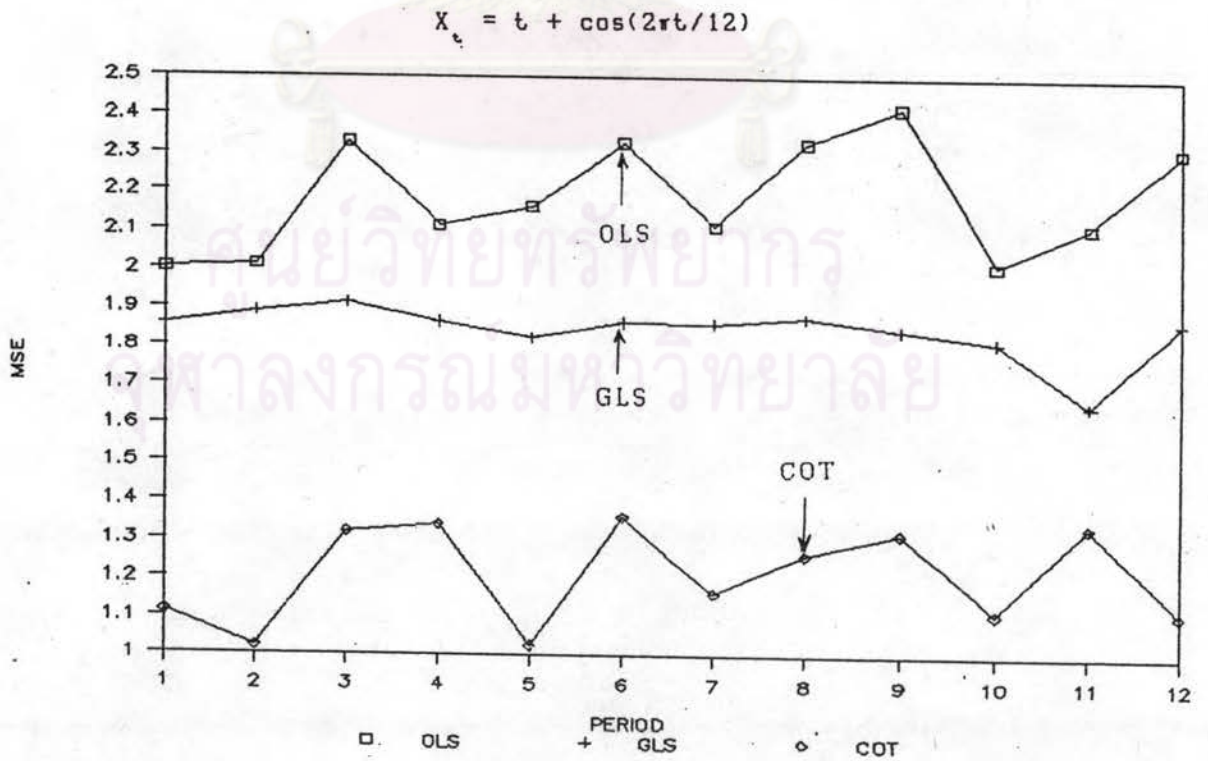
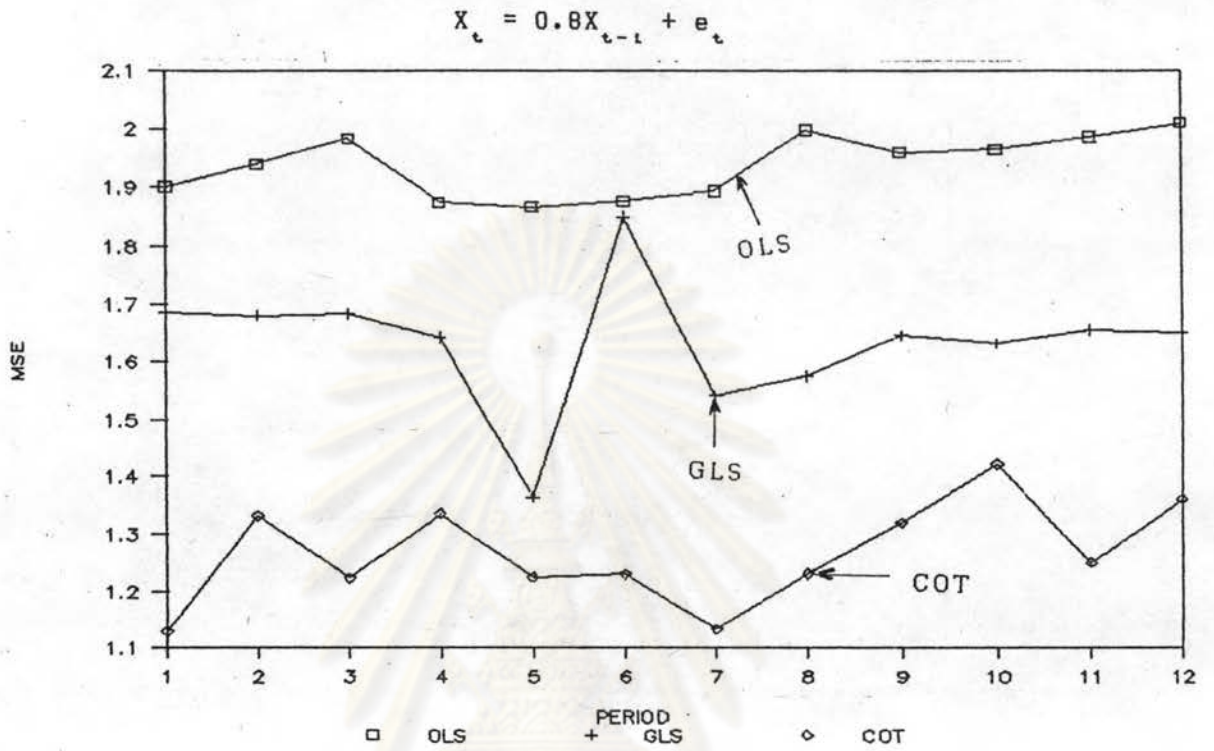
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	***1.961	***1.864	***1.961	***1.876	***1.864	***1.698	***1.857	***1.984	***1.968	***1.964	***1.998	***2.031	***2.826
	GLS	**1.764	**1.854	**1.684	**1.584	**1.647	**1.534	**1.564	**1.654	**1.684	**1.464	**1.696	**1.784	**1.659
	COT	*1.001	*1.321	*1.251	*1.361	*1.125	*1.114	*1.241	*1.223	*1.251	*1.351	*1.421	*1.110	*1.956
X_2	OLS	***1.810	***1.876	***2.105	***2.101	***1.835	***1.956	***2.023	***1.885	***1.866	***1.974	***2.119	***2.031	***1.919
	GLS	**1.661	**1.651	**1.961	**1.978	**1.491	**1.692	**1.905	**1.759	**1.851	**1.966	**1.895	**1.784	**1.626
	COT	*1.088	*1.168	*1.160	*1.216	*1.131	*1.057	*1.056	*1.213	*1.115	*1.131	*1.071	*1.110	*1.231
X_3	OLS	***1.901	***1.940	***1.984	***1.875	***1.867	***1.877	***1.894	***1.998	***1.960	***1.965	***1.987	***2.011	***1.938
	GLS	**1.684	**1.679	**1.682	**1.641	**1.364	**1.850	**1.541	**1.574	**1.645	**1.631	**1.655	**1.651	**1.633
	COT	*1.131	*1.332	*1.223	*1.336	*1.225	*1.230	*1.135	*1.231	*1.321	*1.421	*1.250	*1.361	*1.266
X_4	OLS	***2.003	***2.011	***2.231	***2.113	***2.161	***2.231	***2.113	***2.331	***2.421	***2.013	***2.113	***2.310	***2.188
	GLS	**1.858	**1.889	**1.912	**1.864	**1.824	**1.864	**1.861	**1.876	**1.846	**1.816	**1.653	**1.867	**1.844
	COT	*1.113	*1.021	*1.321	*1.341	*1.025	*1.362	*1.163	*1.265	*1.321	*1.113	*1.341	*1.112	*1.208

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.21 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.7 ขนาดตัวอย่างเป็น 10 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.21 (ต่อ)

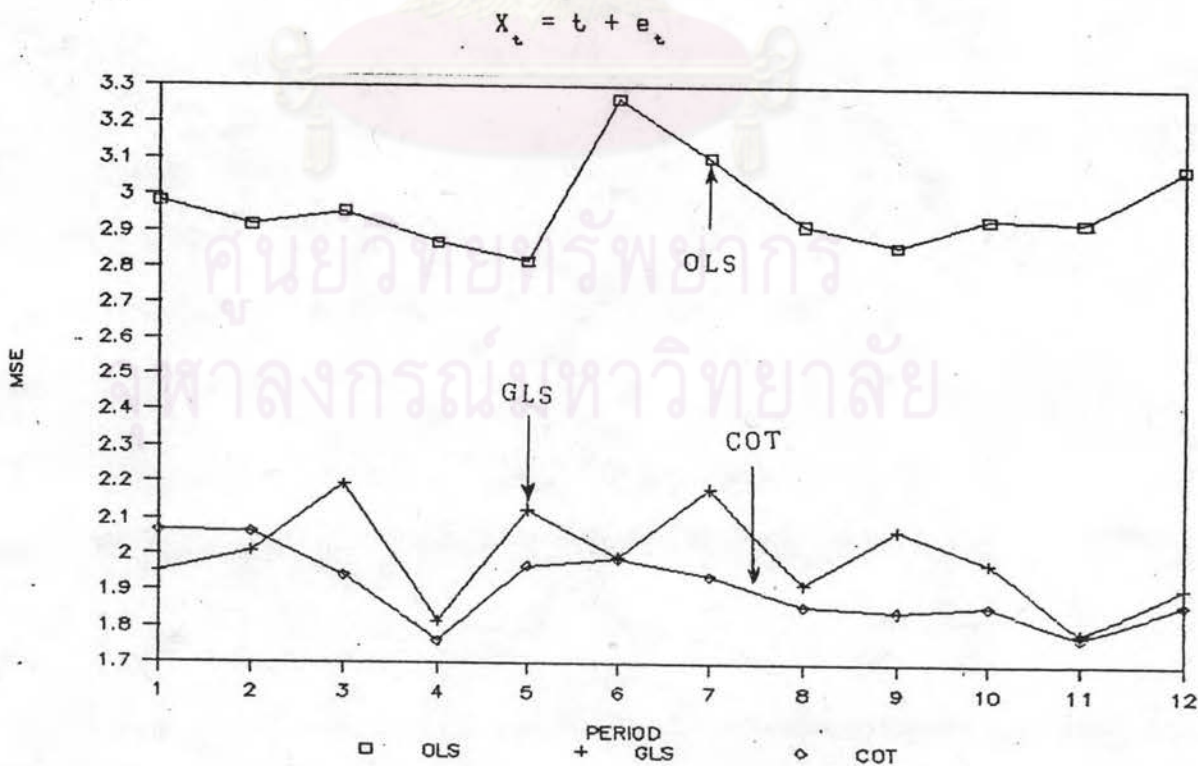
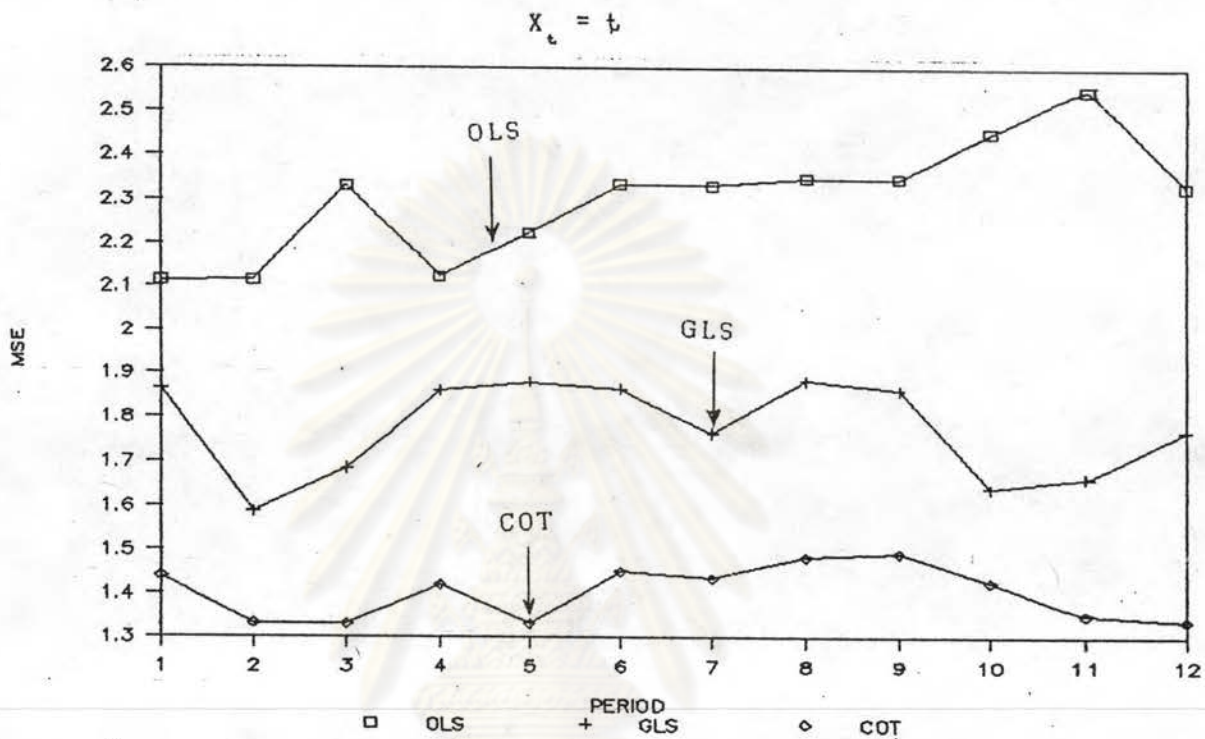


ตารางที่ 4.22 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.7 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 15$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

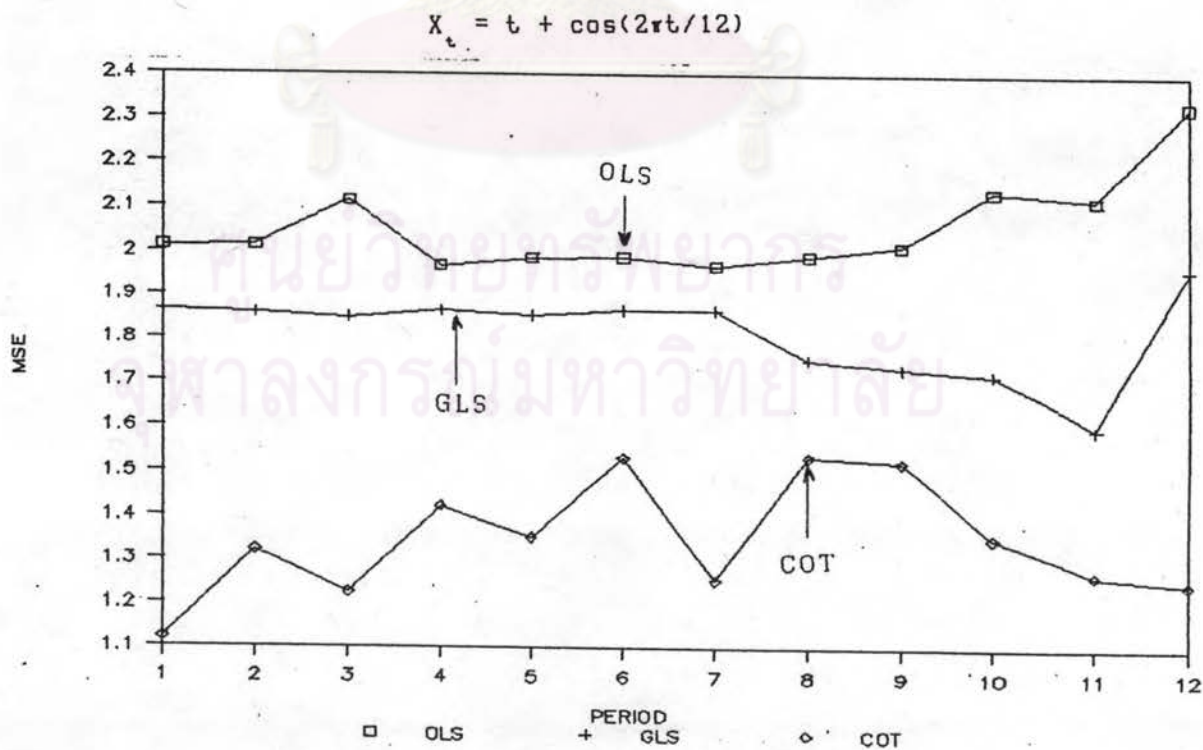
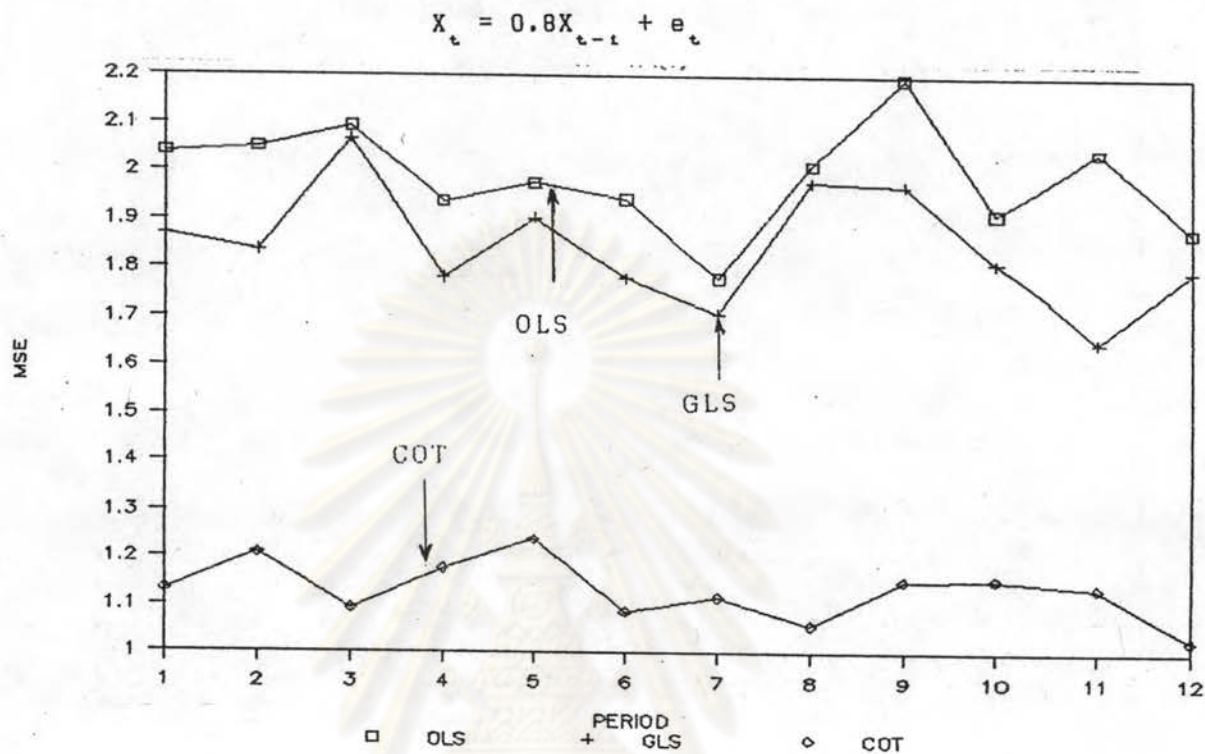
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	2.113	2.114	2.331	2.123	2.225	2.336	2.334	2.352	2.351	2.457	2.551	2.334	2.302
	GLS	1.864	1.587	1.684	1.861	1.881	1.866	1.765	1.885	1.864	1.641	1.664	1.771	1.778
	COT	1.441	1.332	1.331	1.421	1.331	1.451	1.436	1.484	1.493	1.427	1.351	1.339	1.403
X_2	OLS	2.981	2.917	2.953	2.869	2.817	3.267	3.105	2.919	2.862	2.936	2.929	3.080	2.970
	GLS	1.953	2.010	2.194	1.817	2.124	1.995	2.184	1.919	2.071	1.979	1.790	1.914	1.996
	COT	2.068	2.064	1.942	1.763	1.970	1.991	1.942	1.859	1.846	1.859	1.778	1.867	1.912
X_3	OLS	2.040	2.052	2.095	1.937	1.974	1.942	1.780	2.013	2.195	1.914	2.044	1.879	1.989
	GLS	1.870	1.836	2.068	1.780	1.904	1.779	1.708	1.977	1.971	1.813	1.653	1.797	1.846
	COT	1.133	1.209	1.094	1.176	1.239	1.088	1.118	1.059	1.152	1.155	1.138	1.029	1.133
X_4	OLS	2.013	2.014	2.113	1.968	1.985	1.987	1.968	1.991	2.014	2.134	2.116	2.331	2.053
	GLS	1.864	1.857	1.847	1.863	1.852	1.864	1.864	1.754	1.731	1.717	1.598	1.960	1.814
	COT	1.122	1.321	1.225	1.421	1.351	1.531	1.254	1.534	1.522	1.351	1.268	1.249	1.346

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.22 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.7 ขนาดตัวอย่างเป็น 15 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.22 (ต่อ)

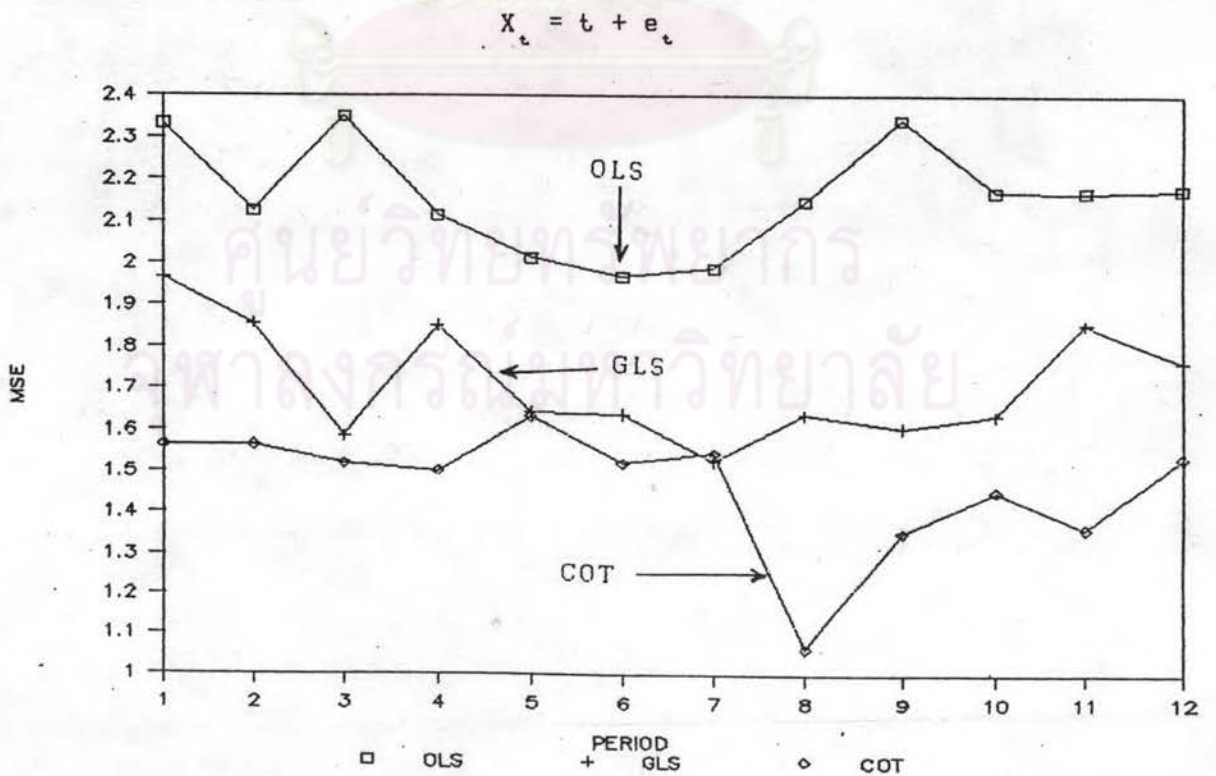
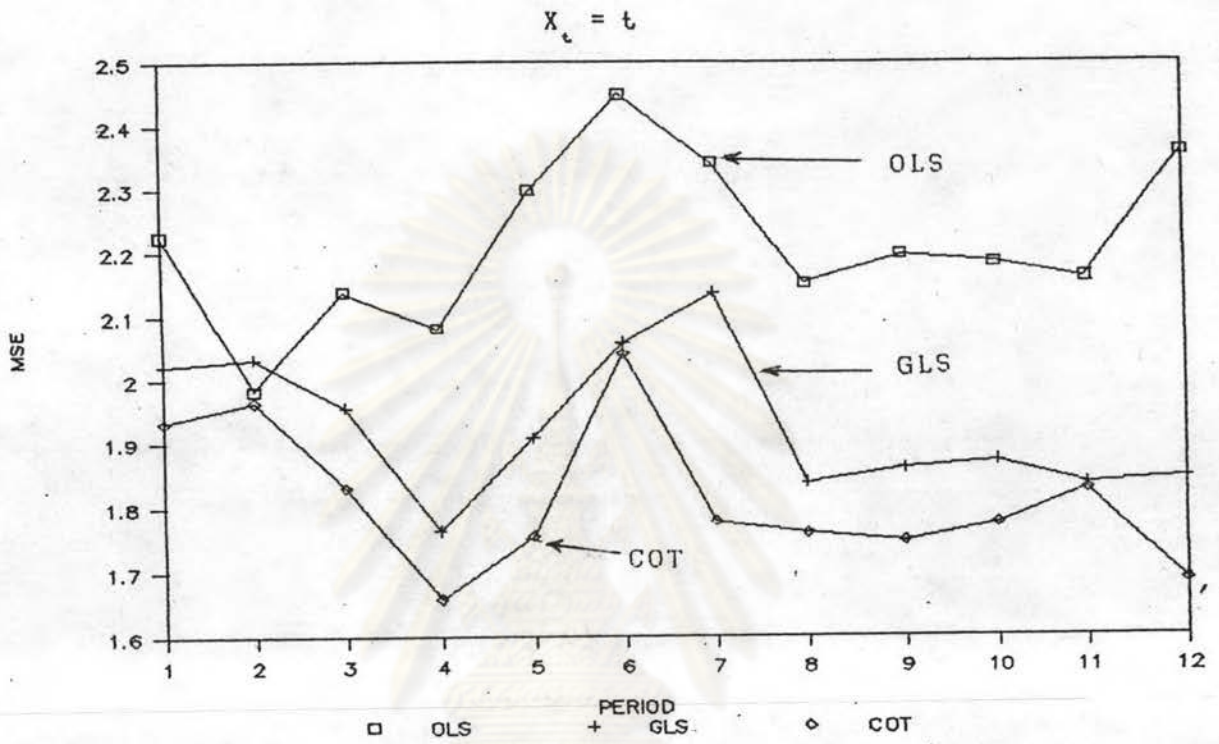


ตารางที่ 4.23 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.7 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 30$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	***2.225	***1.982	***2.138	***2.082	***2.299	***2.450	***2.342	***2.153	***2.198	***2.187	***2.162	***2.362	***2.215
	GLS	**2.020	**2.032	**1.956	**1.766	**1.909	**2.058	**2.138	**2.841	**1.863	**1.875	**1.840	**1.849	**1.929
	COT	*1.932	*1.964	*1.964	*1.659	*1.758	*2.041	*1.781	*1.763	*1.751	*1.779	*1.832	*1.689	*1.815
X_2	OLS	***2.332	***2.123	***2.351	***2.114	***2.014	***1.968	***1.988	***2.145	***2.341	***2.169	***2.168	***2.174	***2.157
	GLS	**1.964	**1.856	**1.584	**1.852	**1.641	**1.635	**1.524	**1.602	**1.602	**1.630	**1.854	**2.761	**1.711
	COT	*1.564	*1.563	*1.520	*1.502	*1.631	*1.520	*1.542	*1.351	*1.351	*1.451	*1.362	*1.530	*1.467
X_3	OLS	***2.441	***2.631	***2.351	***2.332	***2.223	***2.241	***2.334	***2.300	***2.501	***2.251	***2.137	***2.107	***2.321
	GLS	**1.989	**1.879	**2.015	**1.964	**1.966	**1.985	**1.994	**1.984	**1.864	**1.809	**1.847	**1.936	**1.936
	COT	*1.254	*1.237	*1.731	*1.362	*1.245	*1.521	*1.341	*1.251	*1.285	*1.244	*1.362	*1.390	*1.352
X_4	OLS	***1.928	***1.805	***1.956	***2.008	***1.911	***1.995	***1.963	***1.935	***2.084	***1.962	***1.926	***1.808	***1.940
	GLS	**1.850	**1.643	**1.866	**1.864	**1.868	**1.838	**1.918	**1.836	**2.828	**1.681	**1.816	**1.684	**1.808
	COT	*1.423	*1.281	*1.383	*1.428	*1.261	*1.265	*1.306	*1.365	*1.312	*1.306	*1.321	*1.364	*1.335

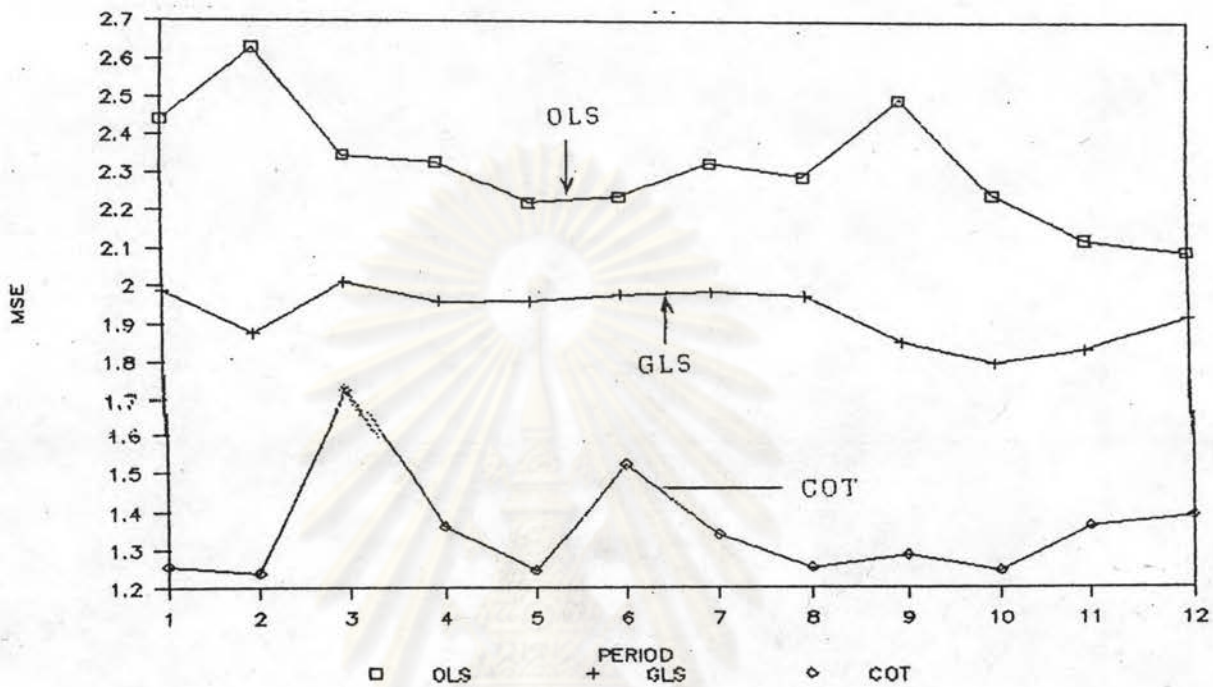
ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.23 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.7 ขนาดตัวอย่างเป็น 30 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

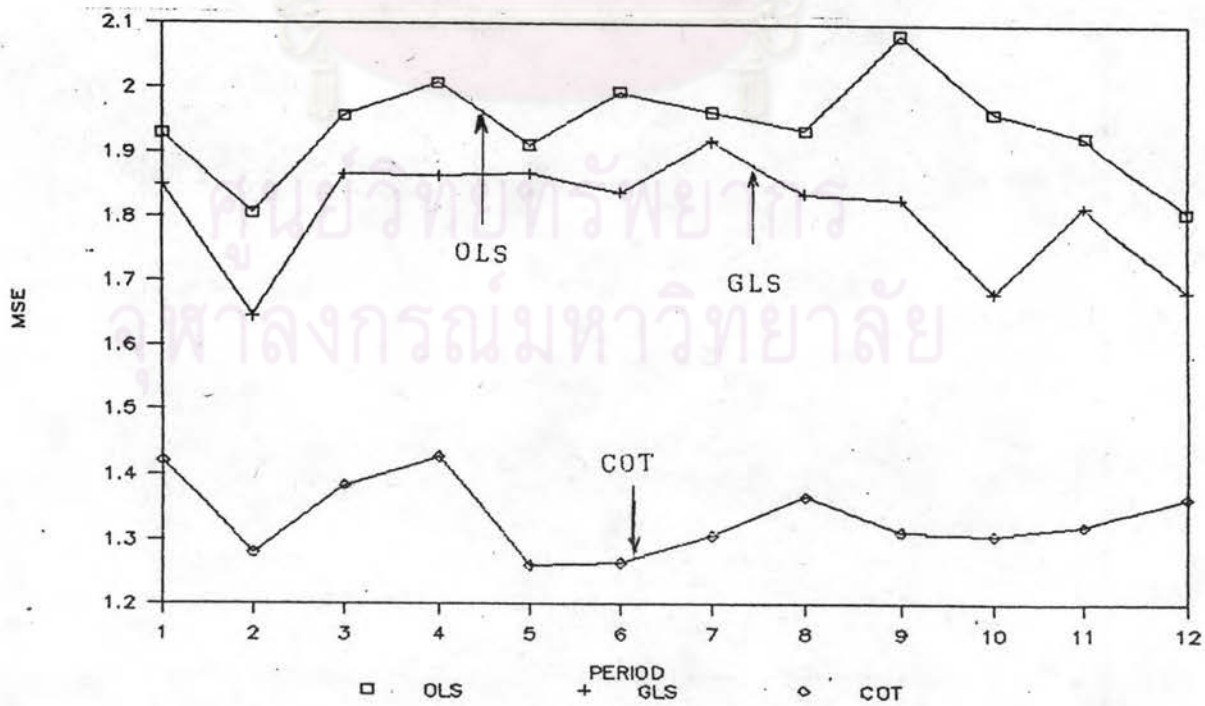


รูปที่ 4.23 (ต่อ)

$$X_t = 0.8X_{t-1} + e_t$$



$$X_t = t + \cos(2\pi t/12)$$

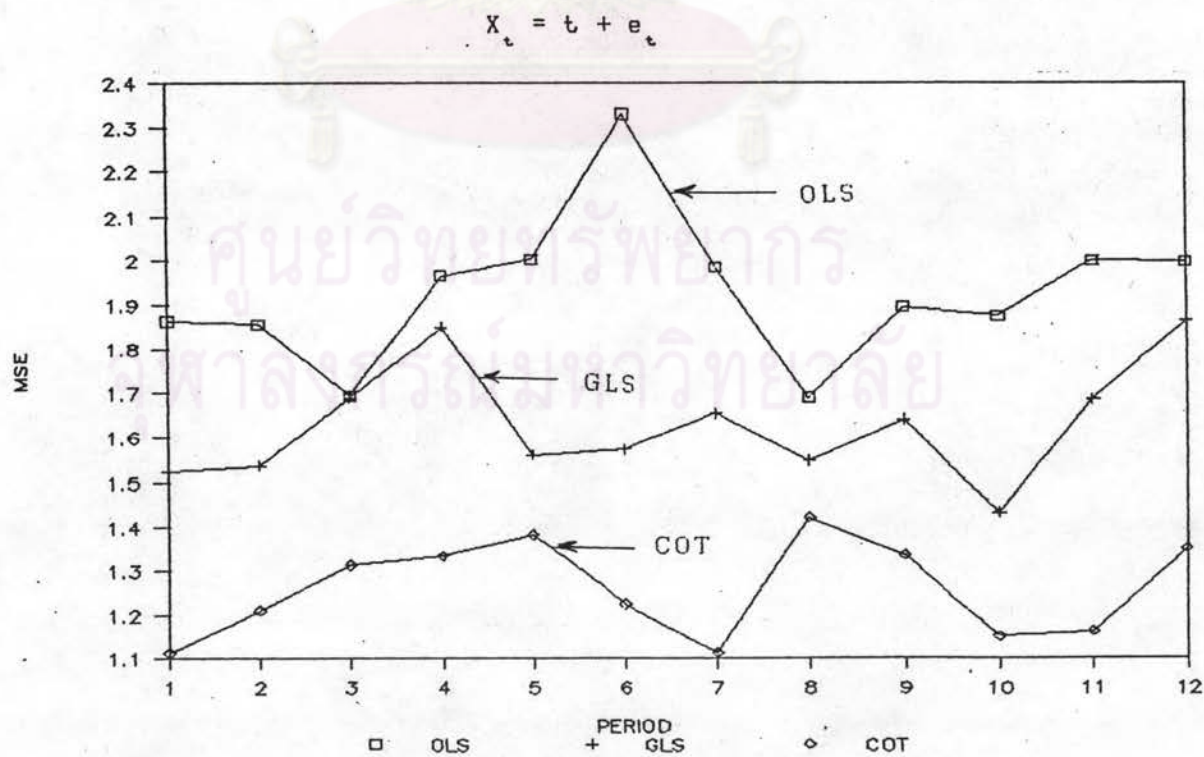
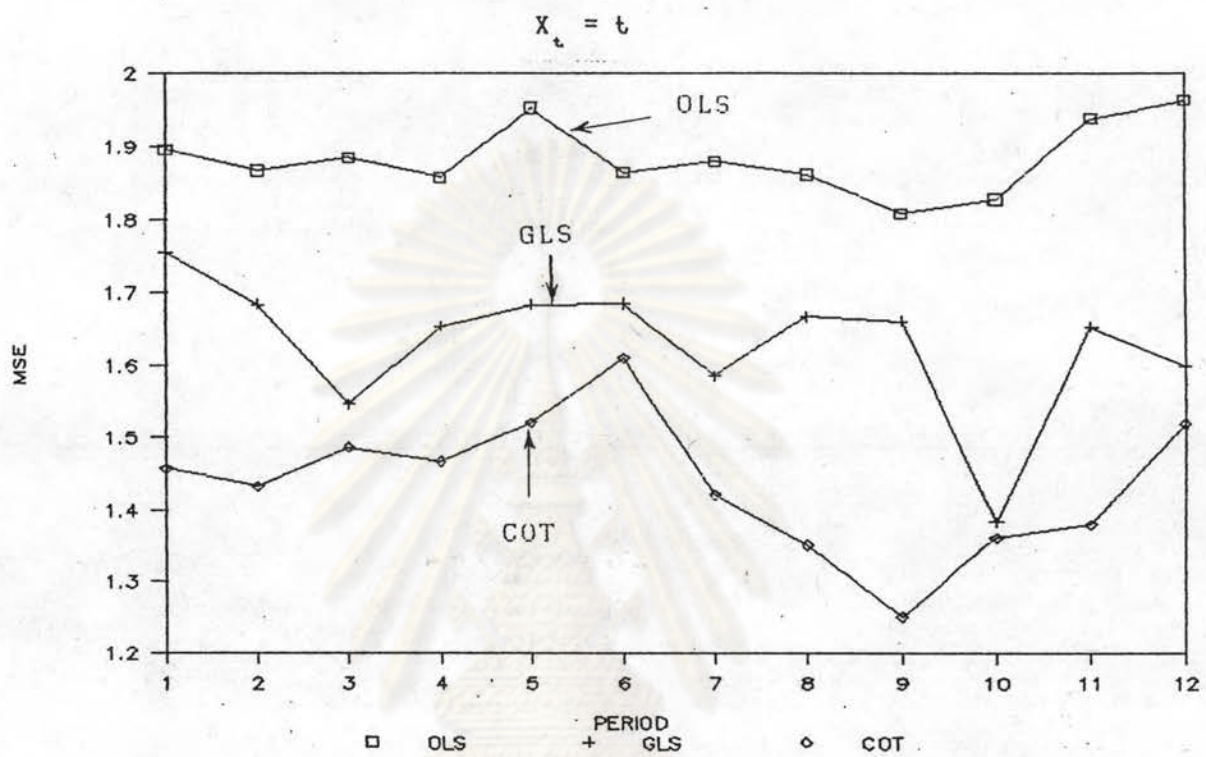


ตารางที่ 4.24 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.7 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 50$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

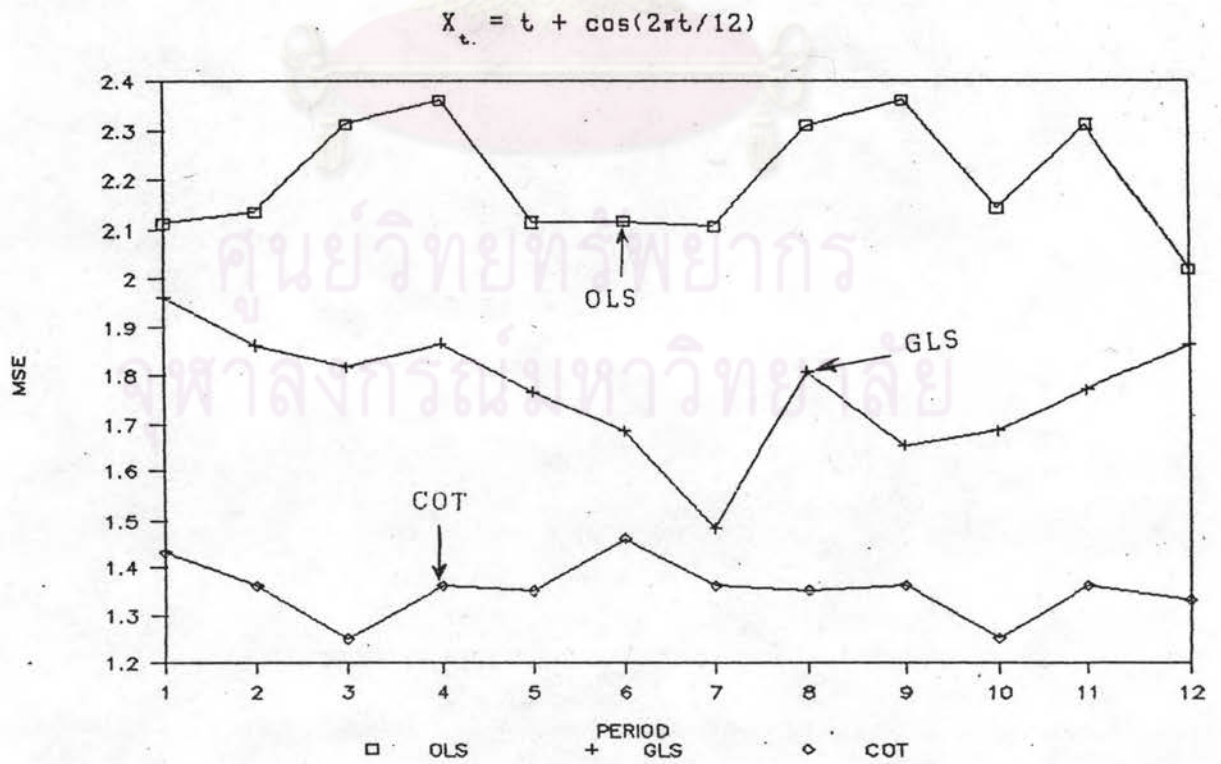
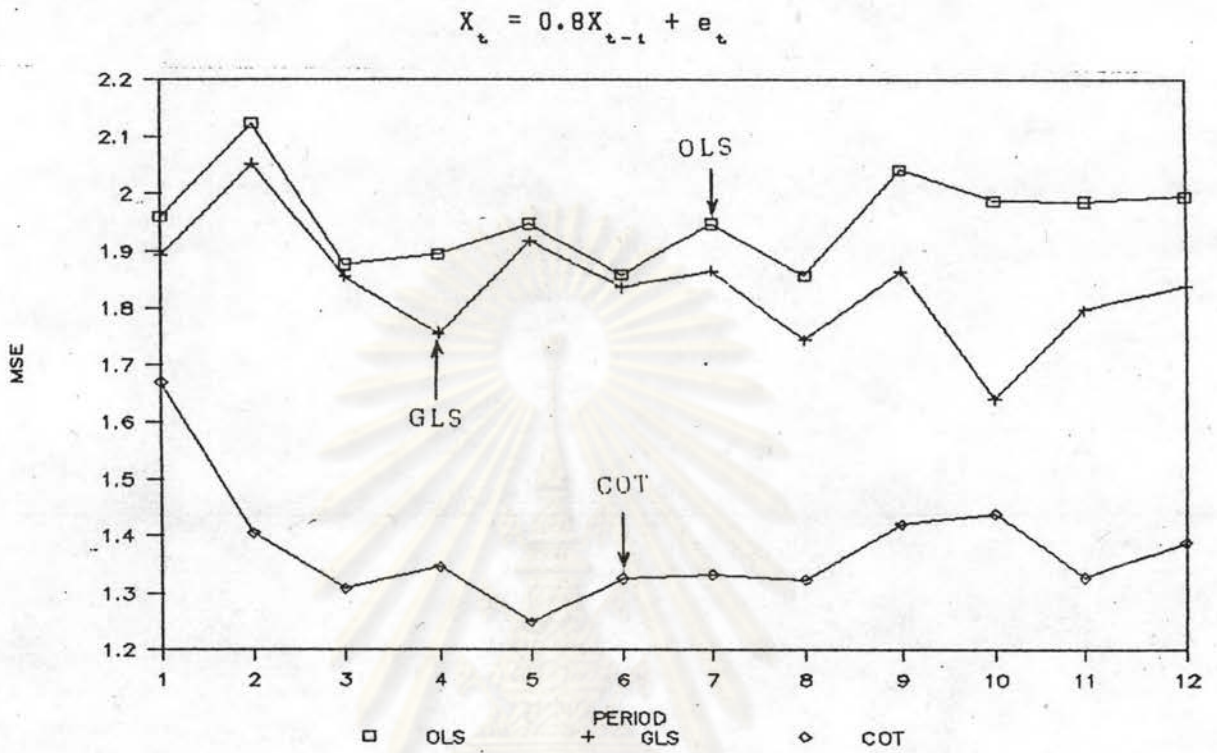
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	1.896	1.867	1.885	1.857	1.954	1.864	1.879	1.861	1.809	1.828	1.940	1.964	1.964
	GLS	1.754	1.684	1.547	1.654	1.684	1.685	1.586	1.668	1.661	1.384	1.654	1.600	1.630
	COT	1.456	1.432	1.485	1.466	1.521	1.610	1.421	1.351	1.251	1.362	1.380	1.520	1.438
X_2	OLS	1.864	1.857	1.694	1.964	2.001	2.331	1.984	1.690	1.895	1.875	1.998	1.996	1.929
	GLS	1.524	1.536	1.690	1.850	1.560	1.574	1.655	1.548	1.641	1.431	1.685	1.864	1.630
	COT	1.113	1.210	1.312	1.332	1.381	1.225	1.114	1.421	1.334	1.151	1.162	1.350	1.259
X_3	OLS	1.960	2.125	1.876	1.893	1.948	1.858	1.948	1.856	2.042	1.989	1.987	1.996	1.957
	GLS	1.891	2.053	1.855	1.754	1.917	1.836	1.865	1.743	1.865	1.641	1.796	1.838	1.838
	COT	1.669	1.404	1.309	1.346	1.249	1.326	1.333	1.324	1.420	1.440	1.328	1.389	1.389
X_4	OLS	2.113	2.136	2.314	2.361	2.114	2.115	2.105	2.310	2.361	2.141	2.312	2.016	2.200
	GLS	1.961	1.861	1.815	1.864	1.764	1.684	1.482	1.806	1.653	1.684	1.768	1.860	1.767
	COT	1.431	1.361	1.251	1.361	1.351	1.461	1.361	1.352	1.362	1.253	1.362	1.332	1.353

ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.24 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.7 ขนาดตัวอย่างเป็น 50 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.24 (ต่อ)

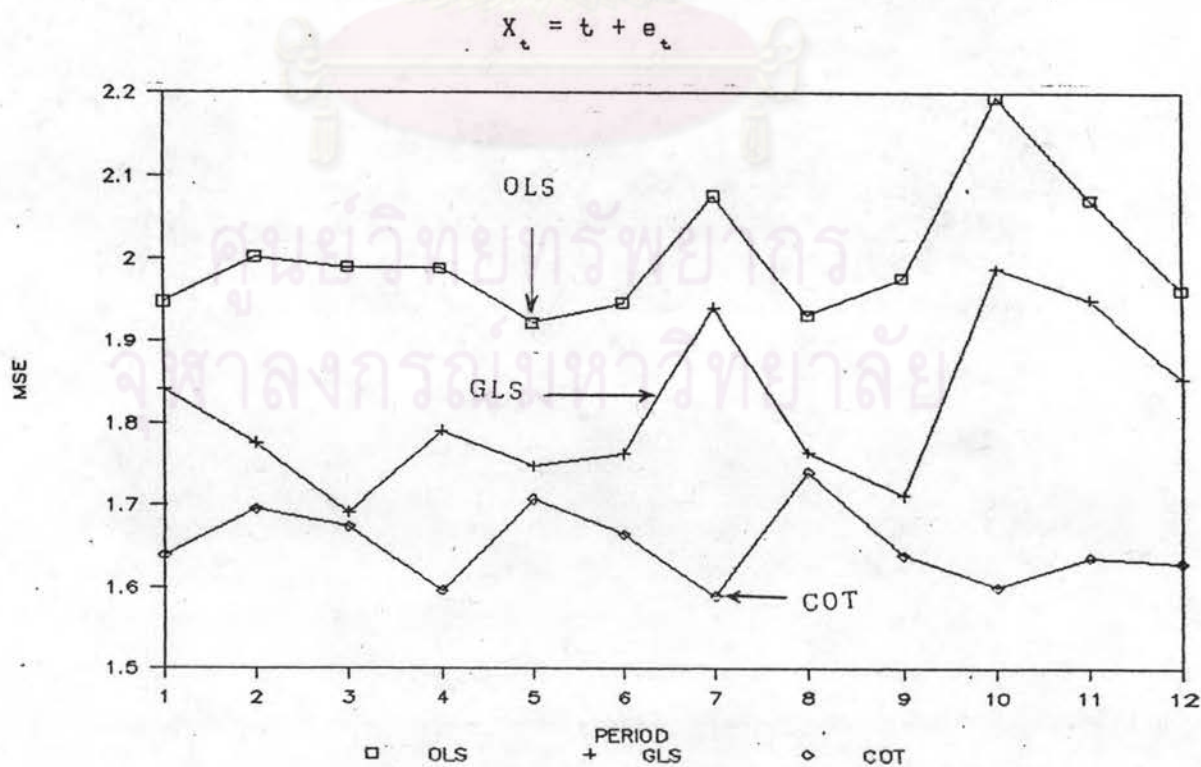
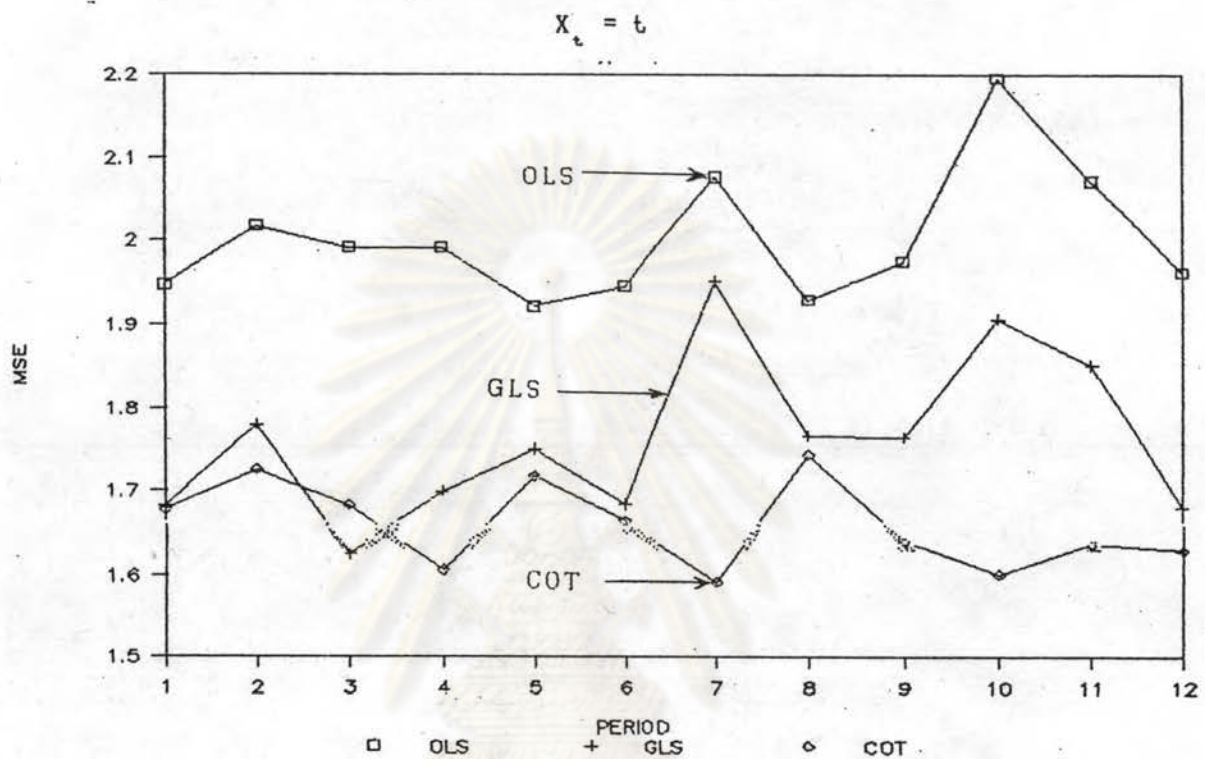


ตารางที่ 4.25 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.7 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 70$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	***1.948	***2.017	***1.991	***1.991	***1.922	***1.946	***2.077	***1.930	***1.975	***2.196	***2.072	***1.962	***2.002
	GLS	**1.682	**1.779	**1.625	**1.699	**1.684	**1.684	**1.952	**1.766	**1.764	**1.907	**1.851	**1.681	**1.762
	COT	*1.677	*1.725	*1.638	*1.606	*1.664	*1.664	*1.592	*1.743	*1.641	*1.602	*1.638	*1.630	*1.660
X_2	OLS	***1.947	***2.002	***1.990	***1.989	***1.922	***1.946	***2.077	***1.932	***1.977	***2.195	***2.073	***1.963	***2.001
	GLS	**1.840	**1.775	**1.691	**1.790	**1.747	**1.762	**1.941	**1.764	**1.711	**1.989	**1.951	**1.853	**1.818
	COT	*1.695	*1.695	*1.674	*1.595	*1.707	*1.664	*1.589	*1.740	*1.638	*1.599	*1.636	*1.629	*1.650
X_3	OLS	***1.947	***2.001	***1.989	***1.989	***1.921	***1.945	***2.077	***1.931	***1.976	***2.195	***2.120	***1.962	***2.004
	GLS	**1.801	**1.867	**1.810	**1.737	**1.862	**1.797	**1.724	**1.891	**1.764	**1.729	**1.771	**1.753	**1.792
	COT	*1.741	*1.775	*1.767	*1.891	*1.847	*1.762	*1.941	*1.764	*1.811	*1.731	*1.727	*1.601	*1.780
X_4	OLS	***2.113	***2.314	***2.332	***2.114	***2.361	***2.169	***2.138	***2.381	***2.164	***1.998	***2.941	***2.614	***2.303
	GLS	**1.864	**1.965	**1.864	**1.758	**1.964	**1.866	**1.684	**1.765	**1.864	**1.599	**1.869	**1.996	**1.838
	COT	*1.355	*1.445	*1.631	*1.335	*1.554	*1.662	*1.335	*1.394	*1.561	*1.431	*1.336	*1.531	*1.464

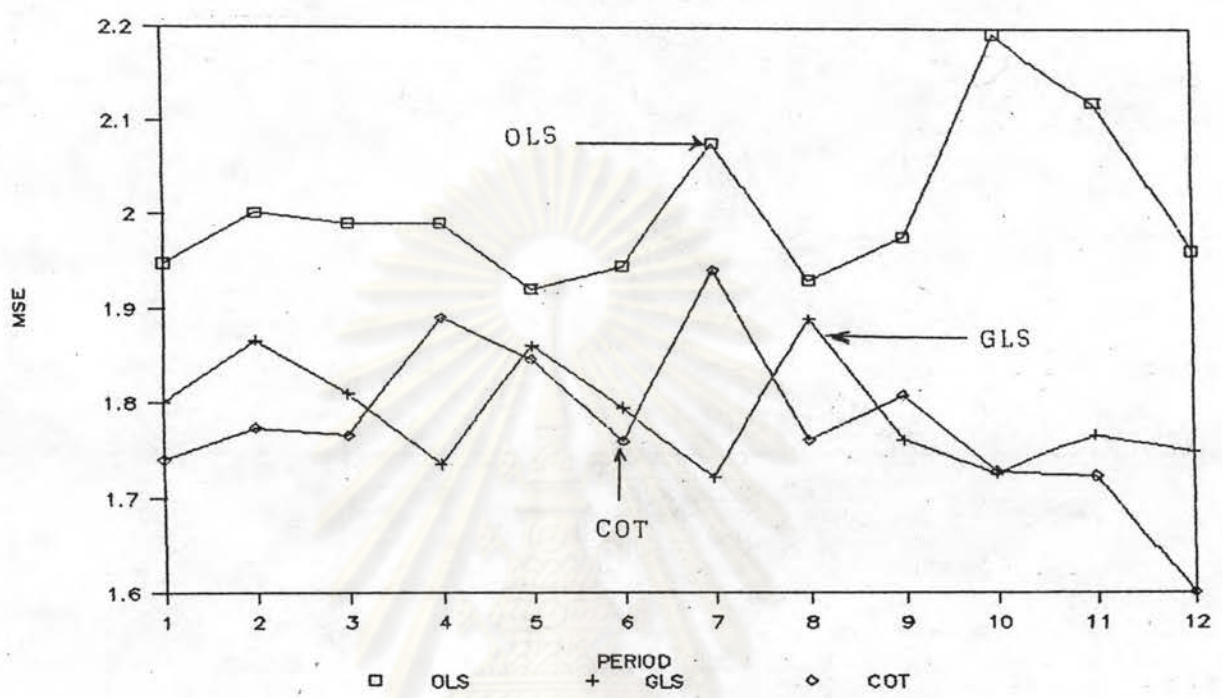
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.25 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.7 ขนาดตัวอย่างเป็น 70 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

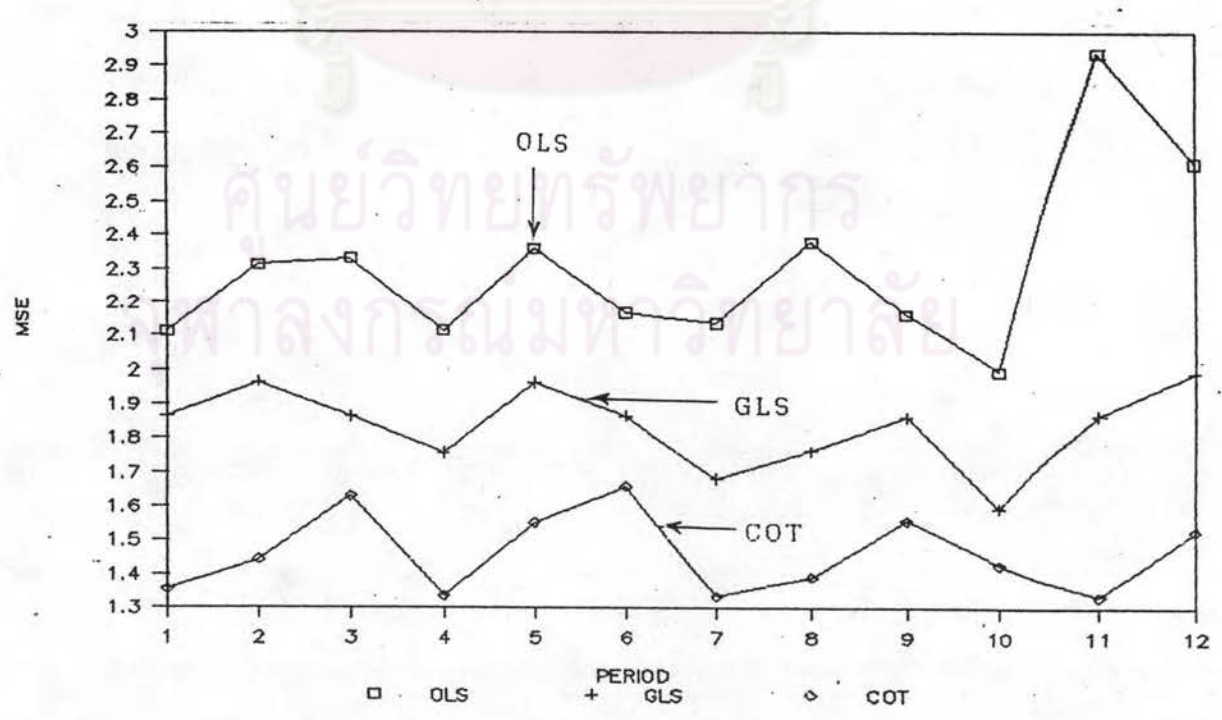


รูปที่ 4.25 (ต่อ)

$$X_t = 0.8X_{t-1} + e_t$$



$$X_t = t + \cos(2\pi t/12)$$



จากตารางที่ 4.21 ถึงตารางที่ 4.25 และรูปที่ 4.21 ถึงรูปที่ 4.25 สรุปผลได้ดังนี้

4.1.5.1 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10

ผลปรากฏว่าวิธีการแปลงของคอคแครนและออร์คัต ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุดในทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ

4.1.5.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4.1.5.3 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4.1.5.4 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4.1.5.5 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 70

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

กล่าวโดยสรุป จากผลการวิเคราะห์เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.5 วิธีการแปลงของคอคแครนและออร์คัตจะให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุดในทุกขนาดตัวอย่างและทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ

4.1.6 เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.8

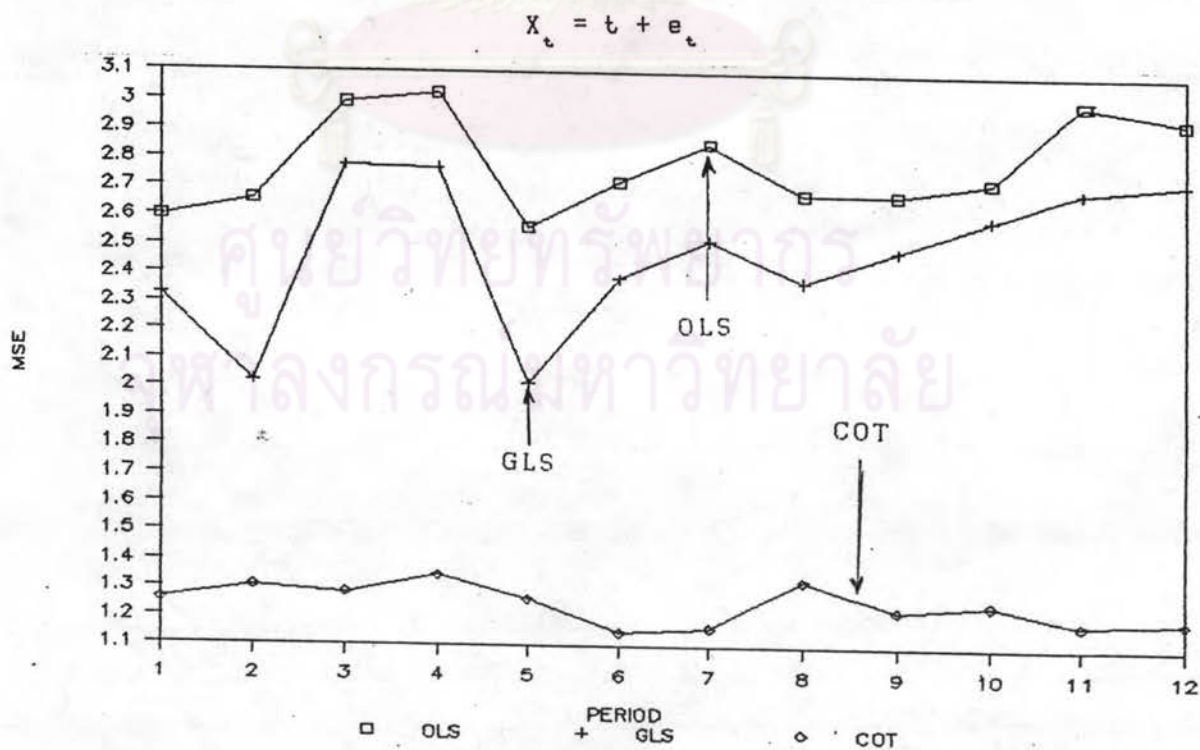
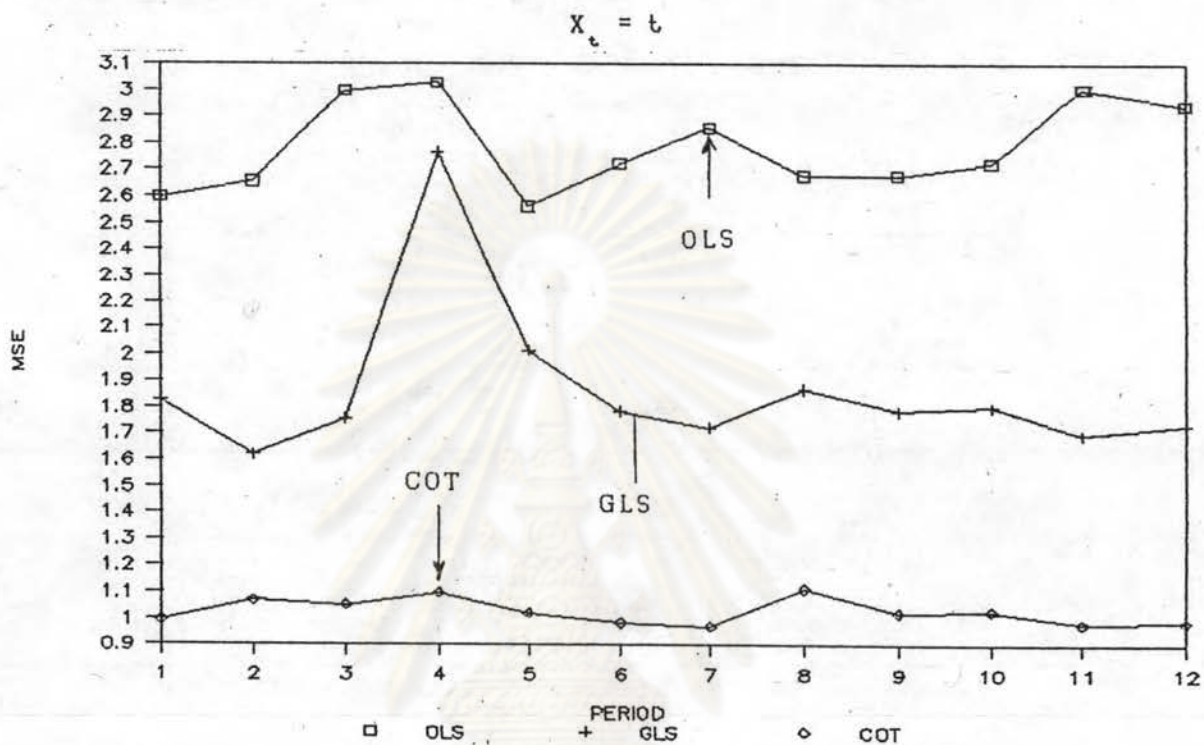
ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของทั้ง 3 วิธีการ สำหรับขนาดตัวอย่าง 5 ขนาด คือ 10, 15, 30, 50 และ 70 จะให้ผลสรุปที่เหมือนกัน จึงนำเสนอพร้อมกัน แสดงไว้ในตารางที่ 4.26 ถึง 4.30 และรูปที่ 4.26 และ 4.30

ตารางที่ 4.26 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 10$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

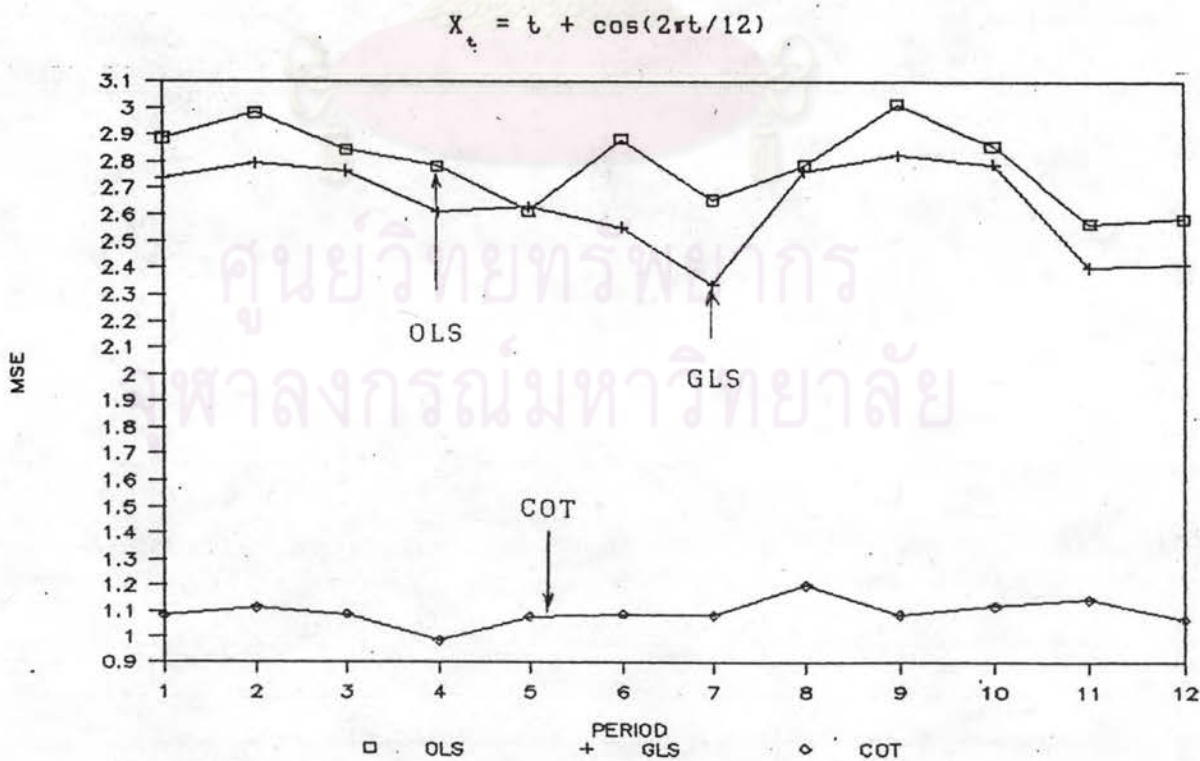
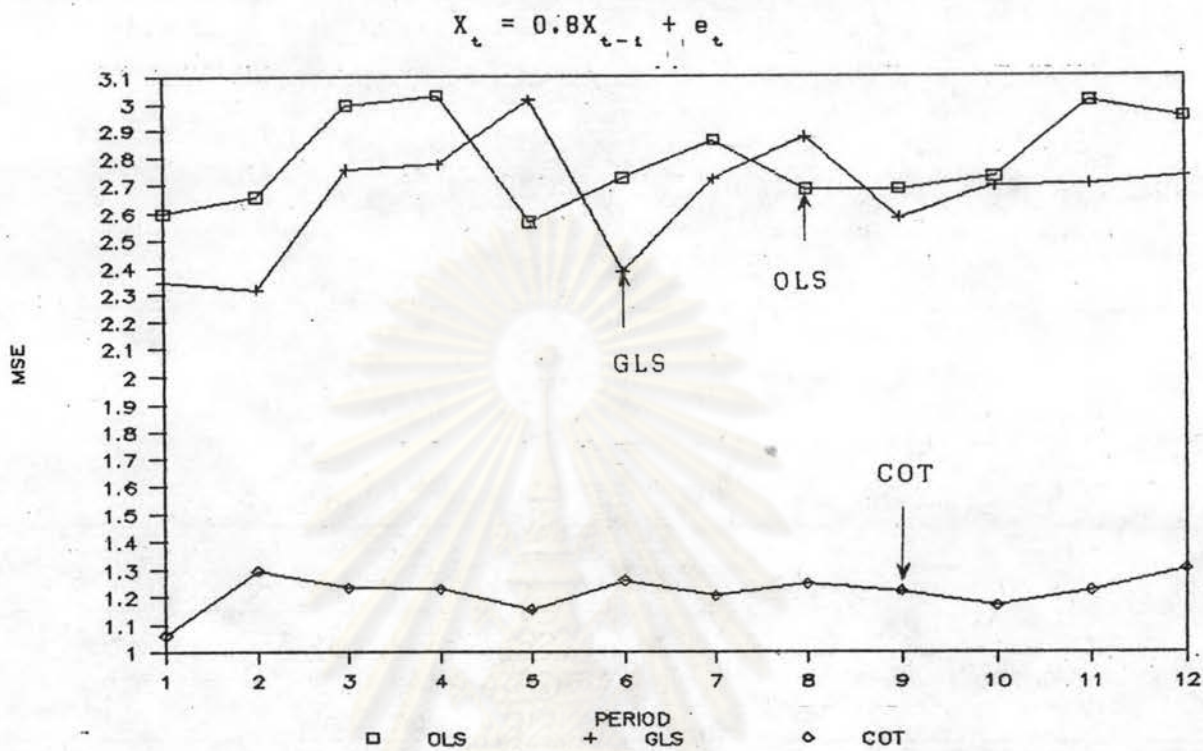
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	2.907	2.992	2.717	2.549	2.825	2.855	3.062	2.574	2.631	2.910	2.507	2.726	2.771
	GLS	2.815	2.818	2.404	2.523	2.629	2.799	2.743	2.494	2.475	2.344	2.485	2.641	2.598
	COT	2.933	2.825	2.207	2.495	2.448	2.328	2.475	2.407	2.416	2.285	2.384	2.136	2.445
X_2	OLS	2.597	2.657	2.994	3.027	2.564	2.725	2.857	2.683	2.683	2.731	3.004	2.946	2.789
	GLS	2.527	2.023	2.755	2.768	2.014	2.587	2.271	2.372	2.586	2.601	2.702	2.736	2.495
	COT	1.258	1.308	1.283	1.346	1.263	1.146	1.164	1.332	1.228	1.250	1.184	1.193	1.246
X_3	OLS	2.879	2.897	2.898	2.748	2.793	2.744	2.465	2.849	3.131	2.725	2.884	2.674	2.807
	GLS	2.685	2.650	2.686	2.709	2.687	2.790	2.441	2.787	3.028	2.721	2.390	2.556	2.678
	COT	1.049	1.225	1.104	1.150	1.223	1.093	1.094	1.035	1.125	1.157	1.157	1.040	1.121
X_4	OLS	3.069	2.951	2.874	2.931	2.990	2.610	2.670	2.662	2.920	2.908	2.799	2.639	2.835
	GLS	2.773	2.902	2.601	2.671	2.672	2.532	2.635	2.646	2.816	2.794	2.582	2.559	2.682
	COT	1.389	1.525	1.451	1.412	1.446	1.474	1.486	1.582	1.505	1.571	1.467	1.378	1.474

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.26 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.8 ขนาดตัวอย่างเป็น 10 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.26 (ต่อ)

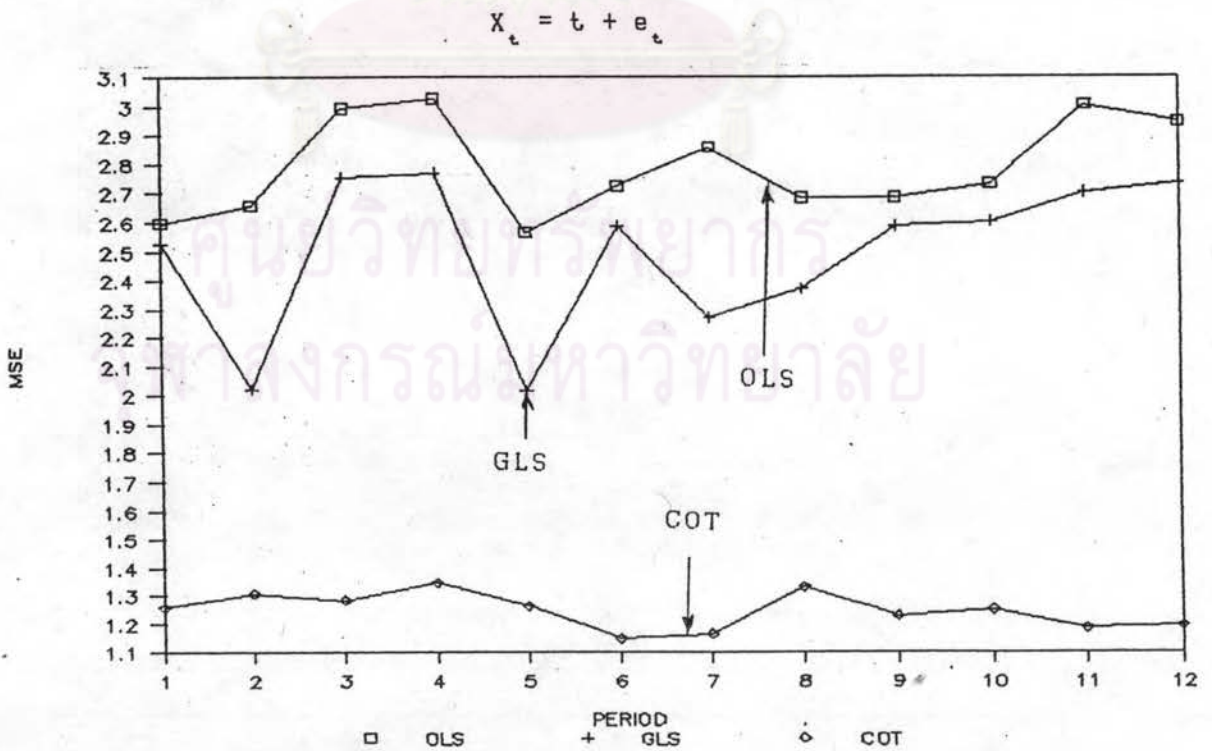
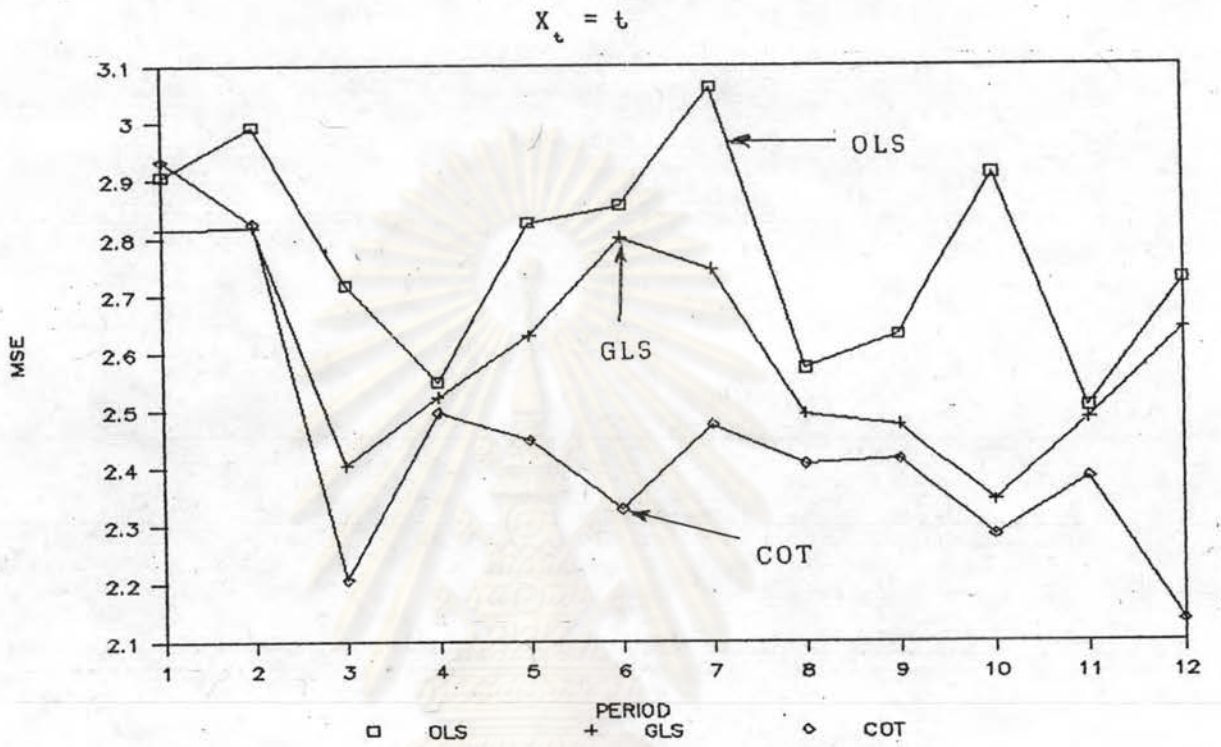


ตารางที่ 4.27 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 15$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

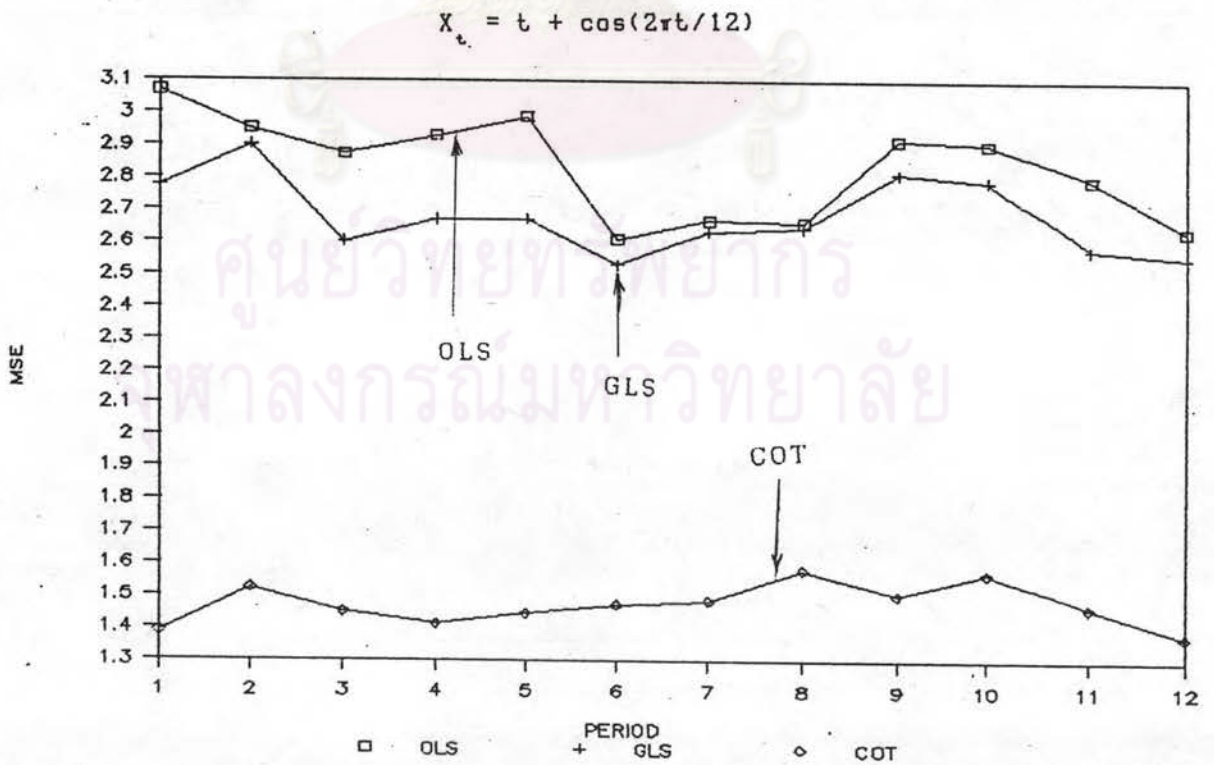
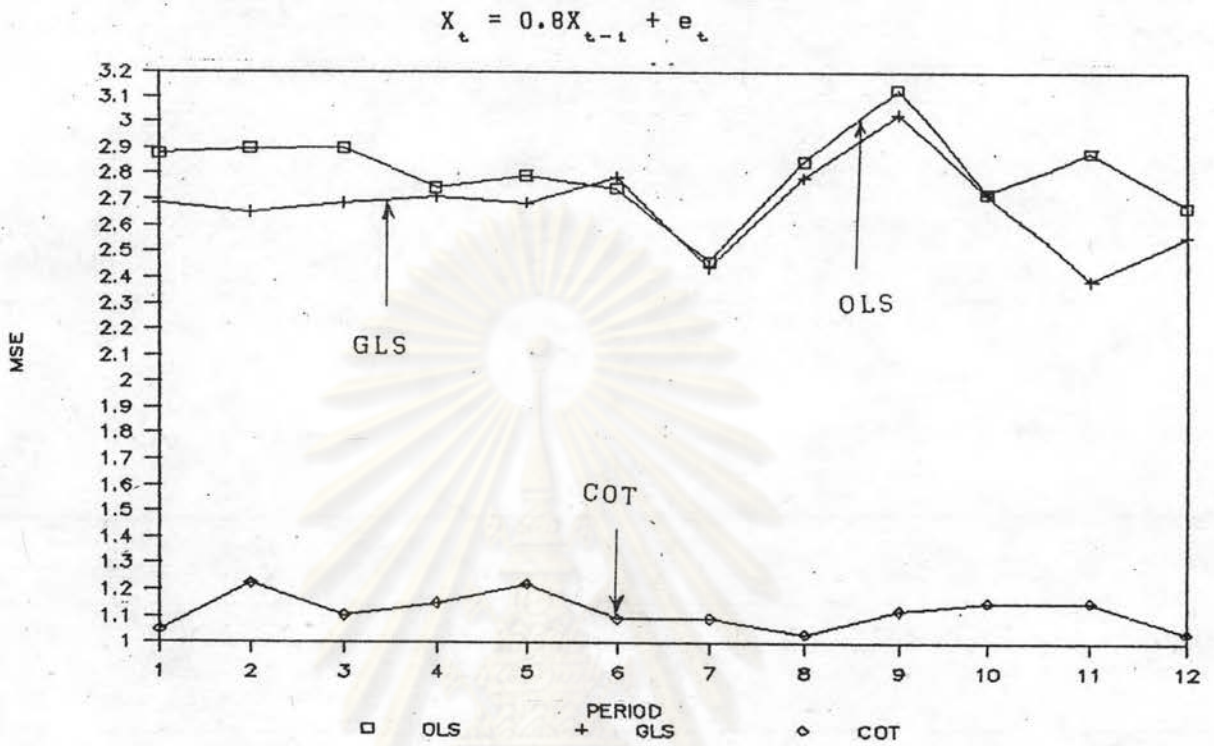
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X ₁	OLS	2.598	2.658	2.996	3.028	2.566	2.725	2.859	2.682	2.684	2.730	3.006	2.946	2.790
	GLS	1.823	1.620	1.756	2.764	2.016	1.786	1.724	1.872	1.788	1.803	1.702	1.738	1.866
	COT	0.994	1.069	1.052	1.097	1.021	0.984	0.970	1.116	1.023	1.031	0.982	0.986	1.027
X ₂	OLS	2.597	2.657	2.994	3.027	2.564	2.725	2.857	2.683	2.683	2.731	3.004	2.946	2.789
	GLS	2.327	2.023	2.775	2.768	2.014	2.385	2.521	2.378	2.486	2.601	2.700	2.736	2.476
	COT	1.258	1.308	1.283	1.346	1.263	1.146	1.164	1.332	1.228	1.250	1.184	1.193	1.246
X ₃	OLS	2.597	2.657	2.994	3.029	2.566	2.725	2.859	2.682	2.684	2.730	3.009	2.947	2.790
	GLS	2.348	2.318	2.755	2.773	3.012	2.383	2.719	2.782	2.582	2.695	2.704	2.731	2.658
	COT	1.060	1.295	1.234	1.229	1.155	1.260	1.205	1.248	1.223	1.170	1.225	1.304	1.304
X ₄	OLS	2.887	2.982	2.846	2.782	2.615	2.884	2.658	2.786	3.016	2.860	2.567	2.584	2.789
	GLS	2.740	2.794	2.764	2.610	2.630	2.551	2.335	2.765	2.823	2.792	2.402	2.414	2.635
	COT	1.084	1.115	1.088	0.981	1.077	1.087	1.083	1.200	1.085	1.119	1.146	1.067	1.094

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.27 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.8 ขนาดตัวอย่างเป็น 15 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.27 (ต่อ)

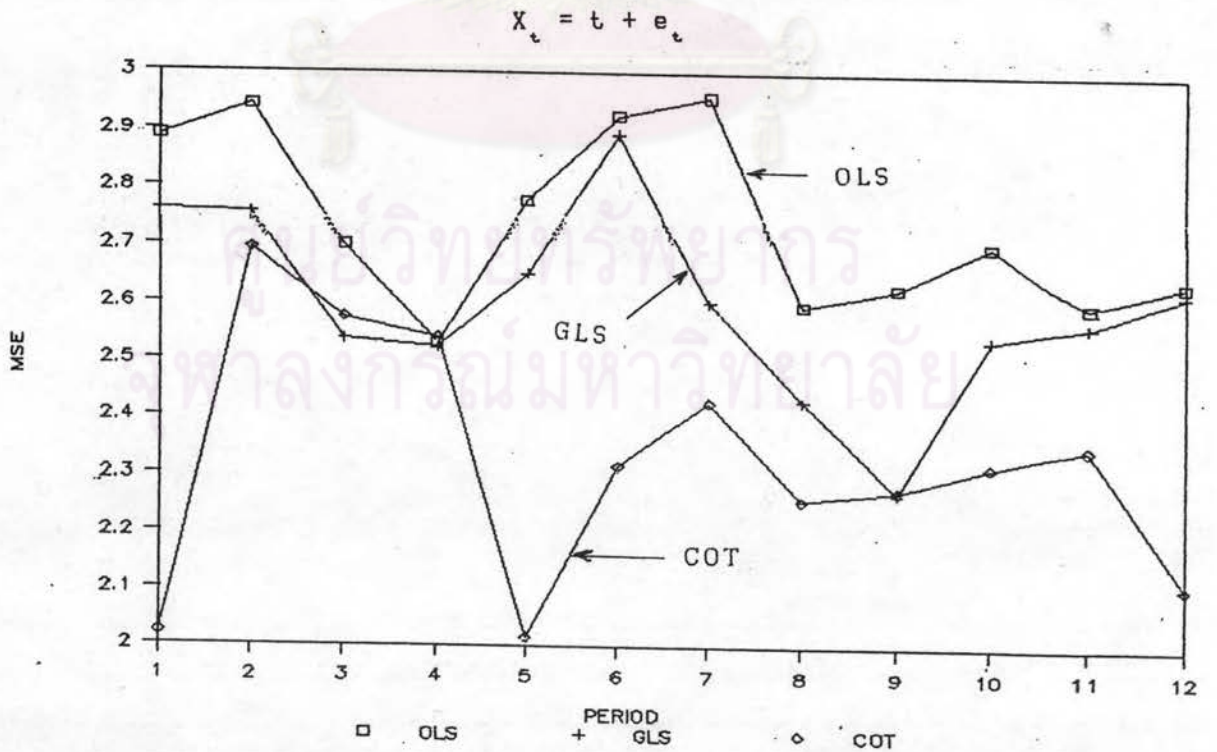
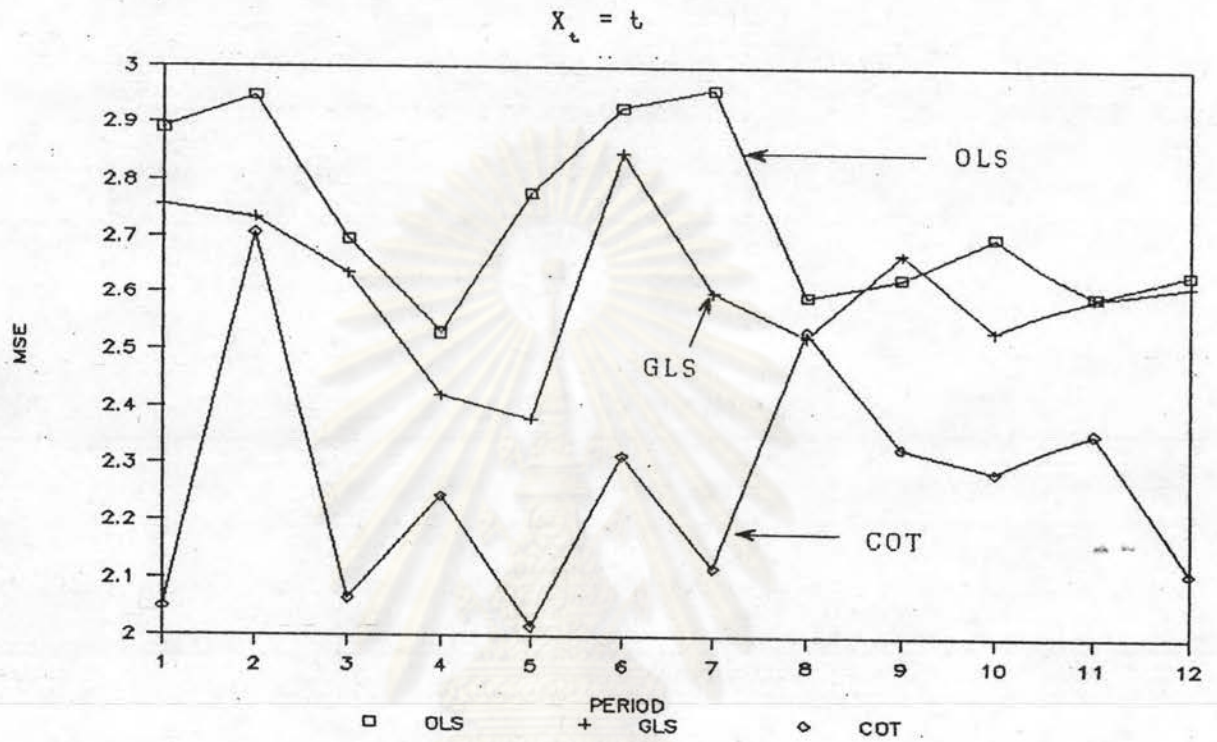


ตารางที่ 4.28 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 30$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

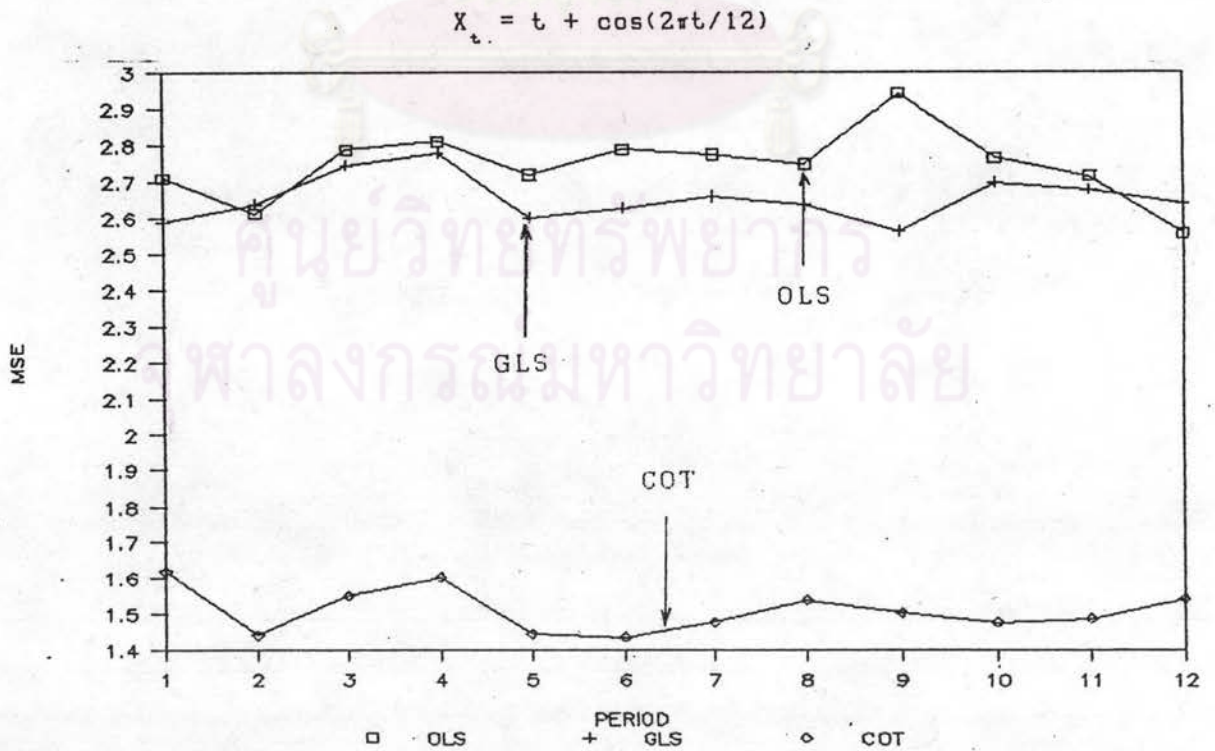
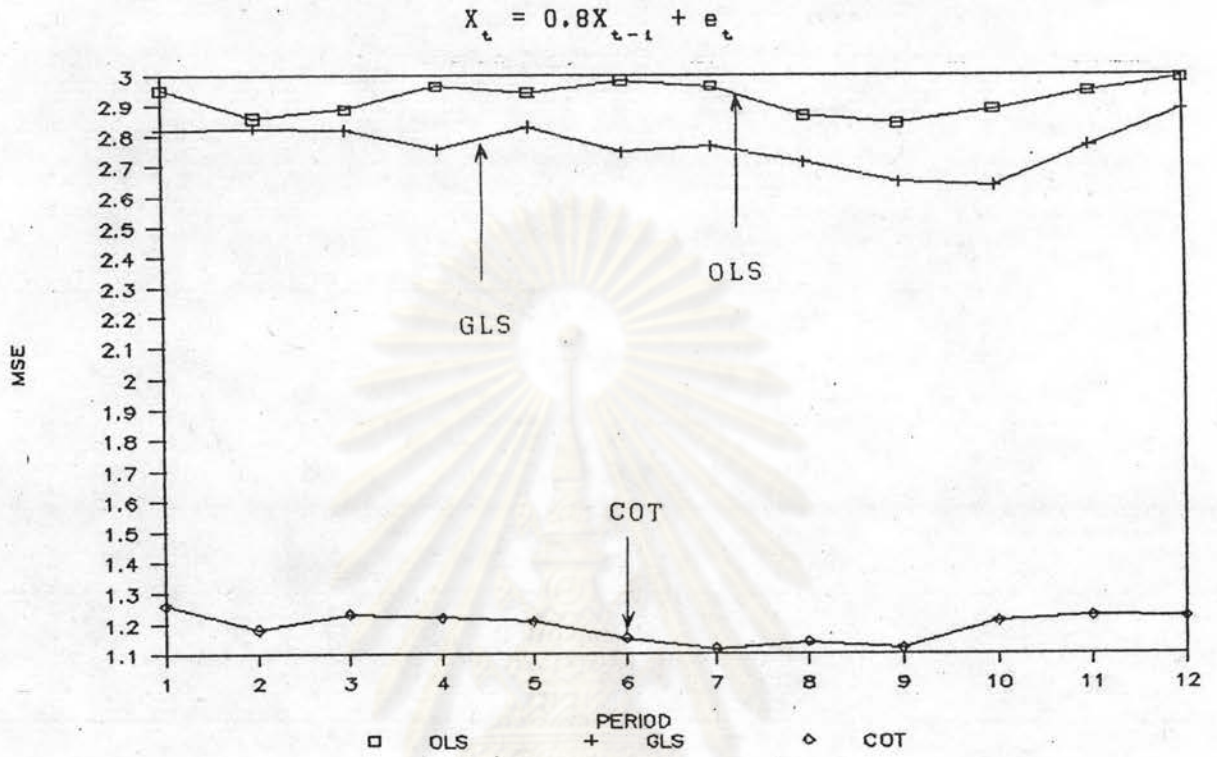
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	2.891	2.948	2.696	2.530	2.780	2.928	2.960	2.595	2.628	2.702	2.598	2.638	2.741
	GLS	2.757	2.734	2.633	2.420	2.380	2.849	2.601	2.525	2.670	2.536	2.595	2.618	2.610
	COT	2.050	2.707	2.066	2.243	2.017	2.316	2.121	2.535	2.331	2.210	2.358	2.115	2.262
X_2	OLS	2.890	2.944	2.700	2.700	2.530	2.777	2.927	2.959	2.595	2.628	2.703	2.638	2.741
	GLS	2.759	2.754	2.754	2.536	2.522	2.651	2.894	2.601	2.429	2.270	2.537	2.619	2.595
	COT	2.022	2.694	2.694	2.574	2.539	2.015	2.316	2.426	2.258	2.275	2.317	2.109	2.325
X_3	OLS	2.951	2.856	2.885	2.965	2.941	2.983	2.963	2.863	2.837	2.884	2.946	2.991	2.922
	GLS	2.815	2.822	2.816	2.753	2.825	2.744	2.762	2.714	2.648	2.635	2.765	2.882	2.765
	COT	1.258	1.181	1.231	1.220	1.206	1.151	1.116	1.138	1.117	1.206	1.224	1.208	1.189
X_4	OLS	2.710	2.613	2.789	2.810	2.719	2.788	2.774	2.748	2.943	2.766	2.716	2.558	2.744
	GLS	2.587	2.638	2.746	2.779	2.602	2.627	2.659	2.637	2.563	2.698	2.679	2.640	2.655
	COT	1.618	1.441	1.553	1.602	1.444	1.436	1.478	1.540	1.503	1.477	1.487	1.542	1.510

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.28 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.8 ขนาดตัวอย่างเป็น 30 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.2B (ต่อ)

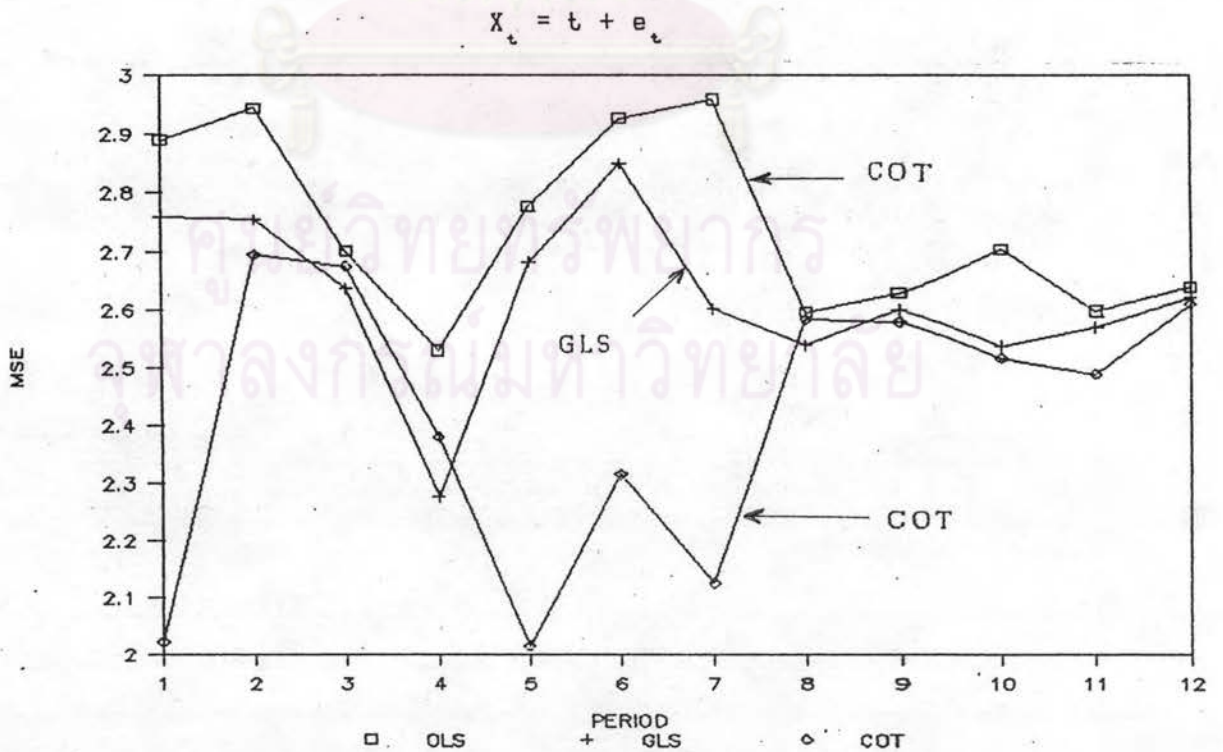
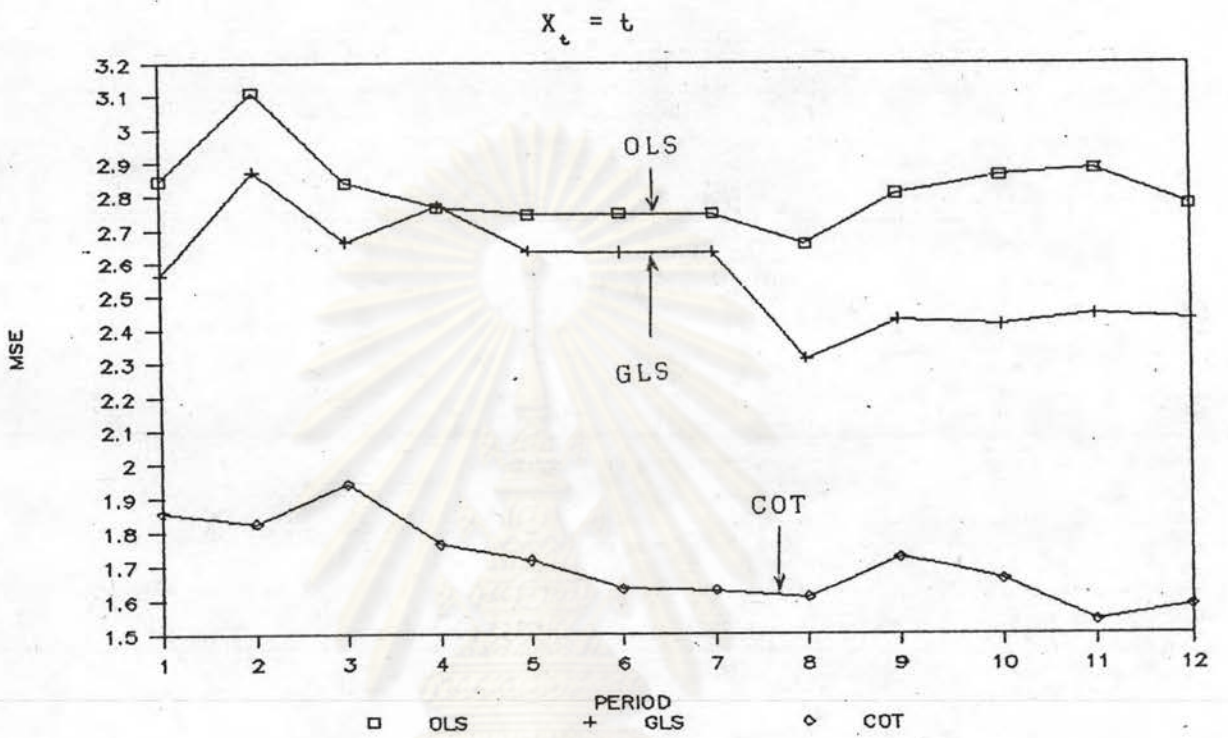


ตารางที่ 4.29 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 50$ จำนวนตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

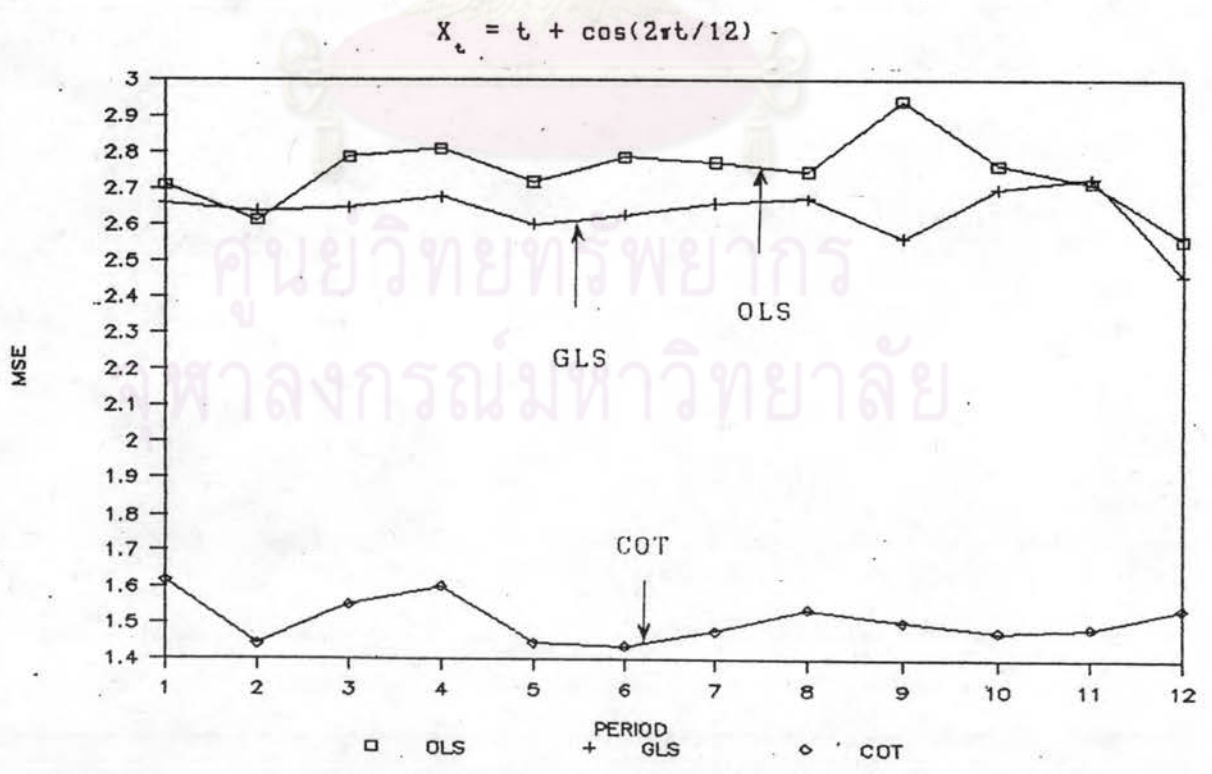
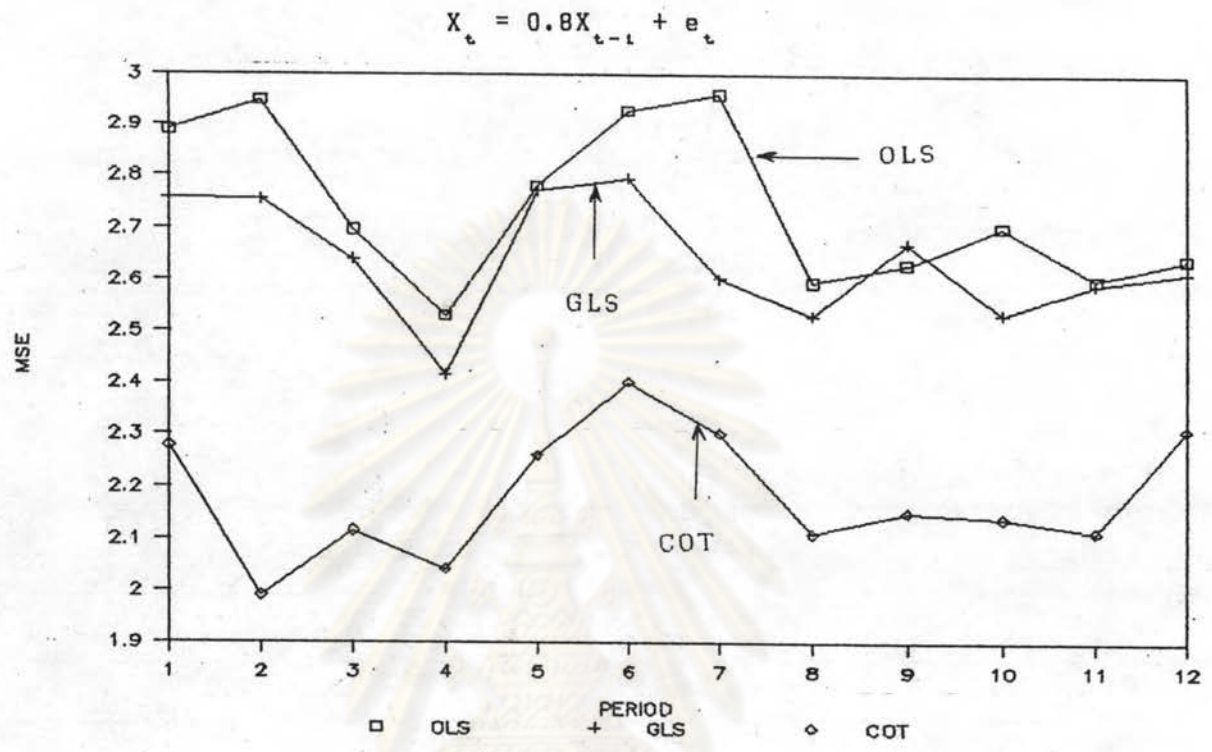
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	2.846	3.112	2.841	2.766	2.746	2.748	2.749	2.659	2.810	2.864	2.885	2.778	2.817
	GLS	2.563	2.874	2.665	2.773	2.638	2.633	2.635	2.316	2.429	2.415	2.430	2.430	2.568
	COT	1.854	1.826	1.941	1.764	1.718	1.634	1.629	1.609	1.724	1.662	1.584	1.584	1.707
X_2	OLS	2.890	2.944	2.700	2.530	2.777	2.927	2.959	2.595	2.628	2.703	2.597	2.638	2.741
	GLS	2.759	2.754	2.636	2.277	2.681	2.849	2.601	2.538	2.600	2.537	2.569	2.619	2.618
	COT	2.022	2.694	2.674	2.379	2.015	2.316	2.126	2.582	2.578	2.517	2.489	2.609	2.417
X_3	OLS	2.890	2.948	2.697	2.530	2.780	2.928	2.960	2.595	2.629	2.700	2.599	2.639	2.741
	GLS	2.757	2.755	2.639	2.416	2.770	2.795	2.602	2.529	2.670	2.532	2.590	2.614	2.639
	COT	2.278	1.990	2.115	2.042	2.260	2.402	2.302	2.109	2.149	2.138	2.113	2.310	2.184
X_4	OLS	2.710	2.613	2.788	2.810	2.719	2.788	2.774	2.748	2.743	2.766	2.716	2.558	2.744
	GLS	2.658	2.638	2.647	2.677	2.602	2.627	2.659	2.673	2.563	2.699	2.729	2.460	2.636
	COT	1.618	1.441	1.553	1.602	1.444	1.436	1.478	1.540	1.503	1.477	1.487	1.542	1.510

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.29 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.8 ขนาดตัวอย่างเป็น 50 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.29 (ต่อ)

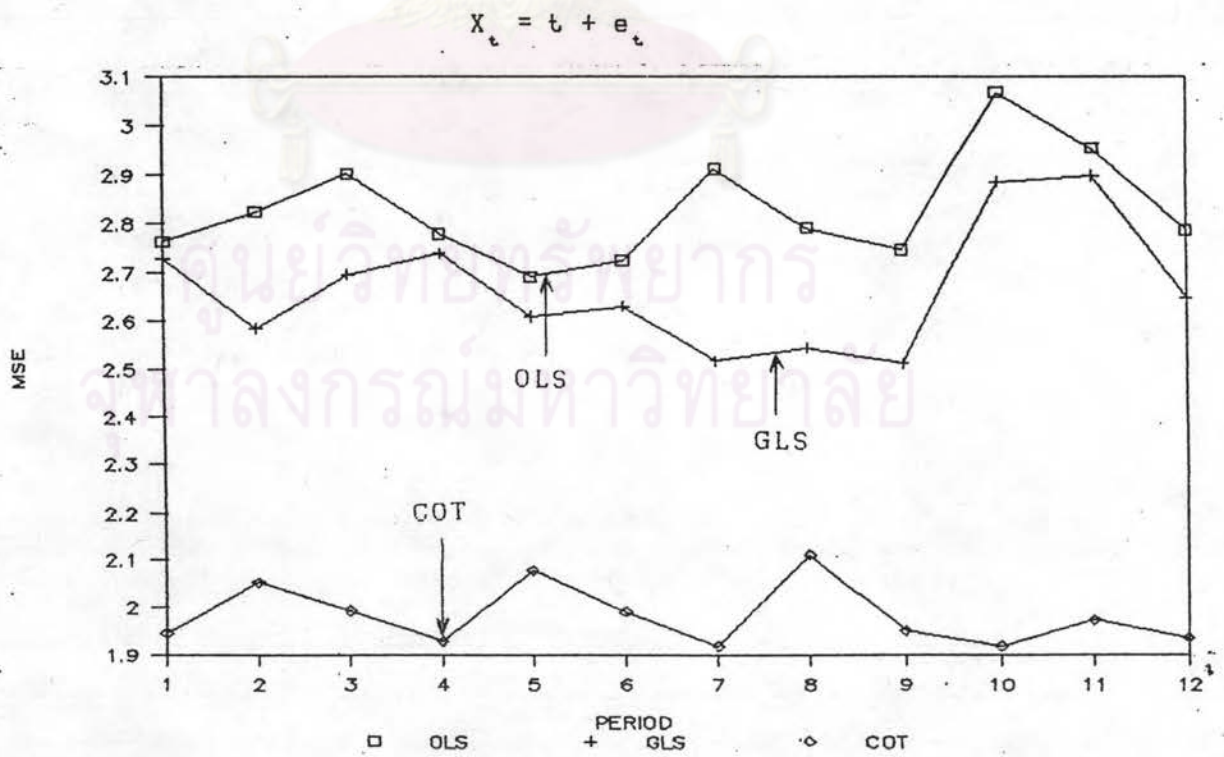
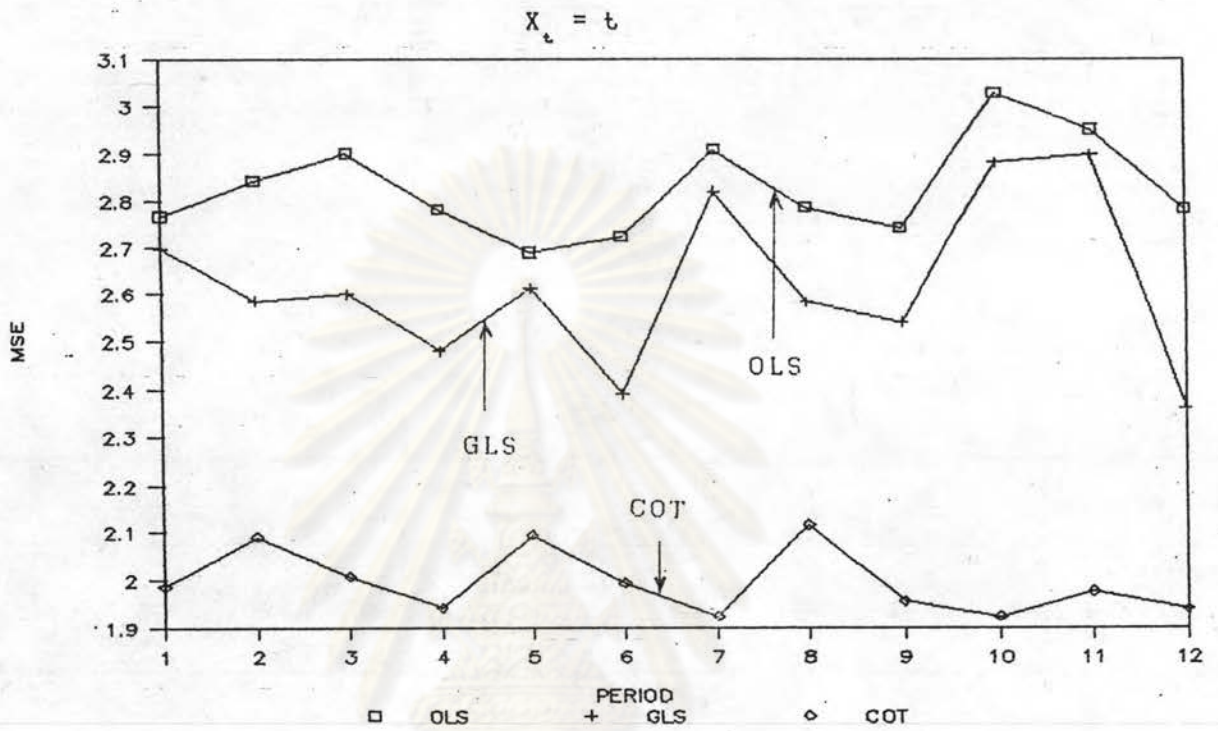


ตารางที่ 4.30 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.8 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 70$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

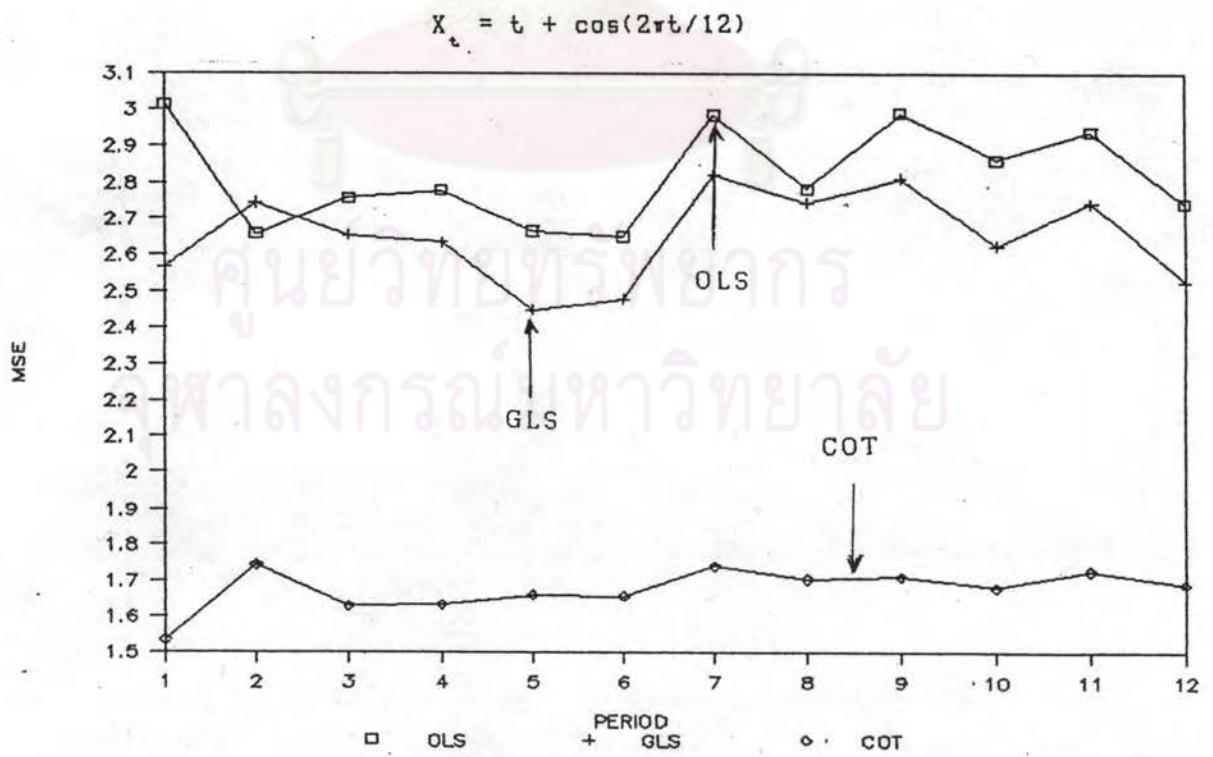
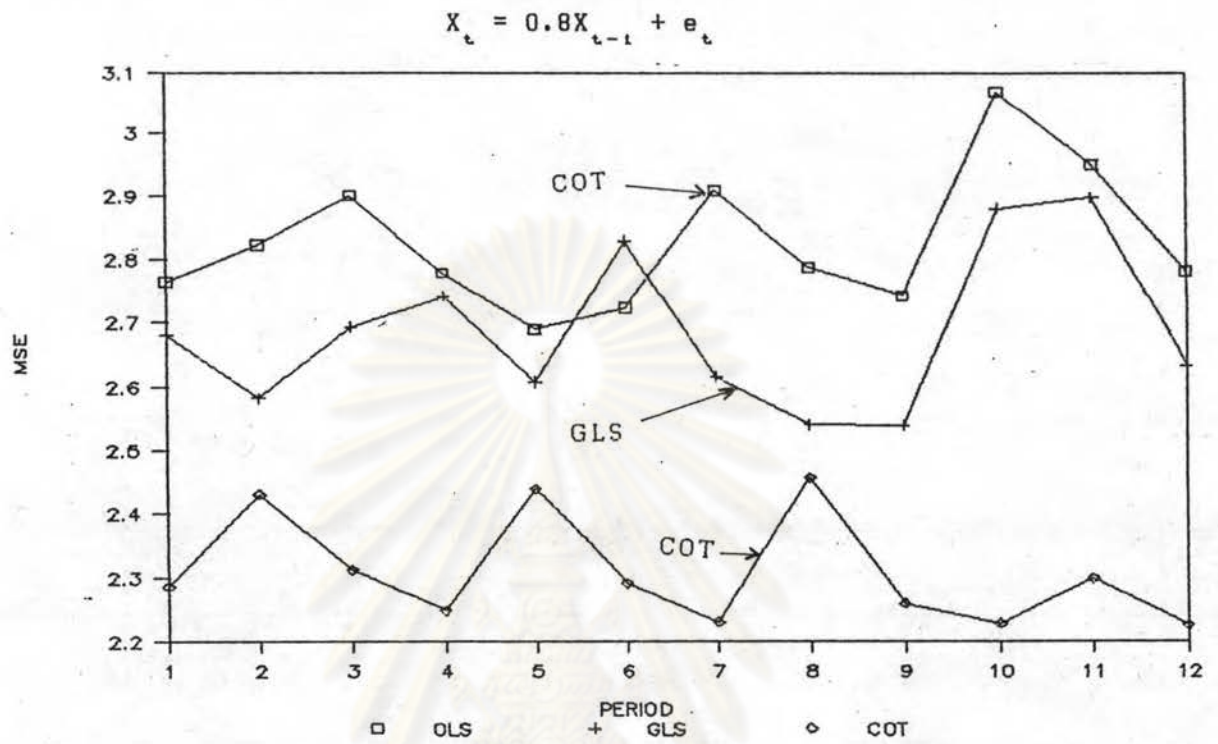
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	***2.767	***2.843	***2.901	***2.781	***2.689	***2.723	***2.910	***2.787	***2.742	***3.029	***2.953	***2.784	***2.826
	GLS	**2.698	**2.584	**2.599	**2.479	**2.610	**2.390	**2.821	**2.582	**2.540	**2.882	**2.900	**2.359	**2.620
	COT	'1.986	'2.091	'2.008	'1.942	'2.094	'1.994	'1.924	'2.115	'1.955	'1.924	'1.976	'1.939	'1.996
X_2	OLS	***2.763	***2.823	***2.902	***2.778	***2.690	***2.723	***2.911	***2.790	***2.744	***3.068	***2.954	***2.785	***2.828
	GLS	**2.728	**2.583	**2.695	**2.738	**2.608	**2.629	**2.515	**2.542	**2.510	**2.884	**2.898	**2.648	**2.665
	COT	'1.945	'2.053	'1.993	'1.928	'2.078	'1.991	'1.919	'2.111	'1.950	'1.919	'1.973	'1.936	'1.983
X_3	OLS	***2.763	***2.823	***2.901	***2.778	***2.689	***2.723	***2.910	***2.789	***2.743	***3.068	***2.952	***2.783	***2.827
	GLS	**2.678	**2.582	**2.692	**2.740	**2.608	**2.829	**2.617	**2.543	**2.542	**2.882	**2.900	**2.636	**2.687
	COT	'2.287	'2.431	'2.313	'2.248	'2.440	'2.292	'2.231	'2.459	'2.260	'2.229	'2.990	'2.225	'2.367
X_4	OLS	***3.014	***2.657	***2.758	***2.779	***2.663	***2.648	***2.986	***2.784	***2.991	***2.863	***9.938	***2.742	***2.819
	GLS	**2.568	**2.745	**2.653	**2.632	**2.448	**2.478	**2.821	**2.746	**2.812	**2.623	**2.743	**2.526	**2.650
	COT	'1.535	'1.745	'1.629	'1.634	'1.662	'1.658	'1.742	'1.706	'1.712	'1.682	'1.727	'1.692	'1.677

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.30 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.8 ขนาดตัวอย่างเป็น 70 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.30 (ต่อ)



จากตารางที่ 4.26 ถึงตารางที่ 4.30 และรูปที่ 4.26 ถึงรูปที่ 4.30 สรุปผลได้ดังนี้

4.1.6.1 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10

ผลปรากฏว่าวิธีการแปลงของคอคแครนและออร์คัต ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุดในทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ

4.1.6.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4.1.6.3 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4.1.6.4 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4.1.6.5 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 70

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

กล่าวโดยสรุป จากผลการวิเคราะห์เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.5 วิธีการแปลงของคอคแครนและออร์คัตจะให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุดในทุกขนาดตัวอย่างและทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ

4.1.7 เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.9

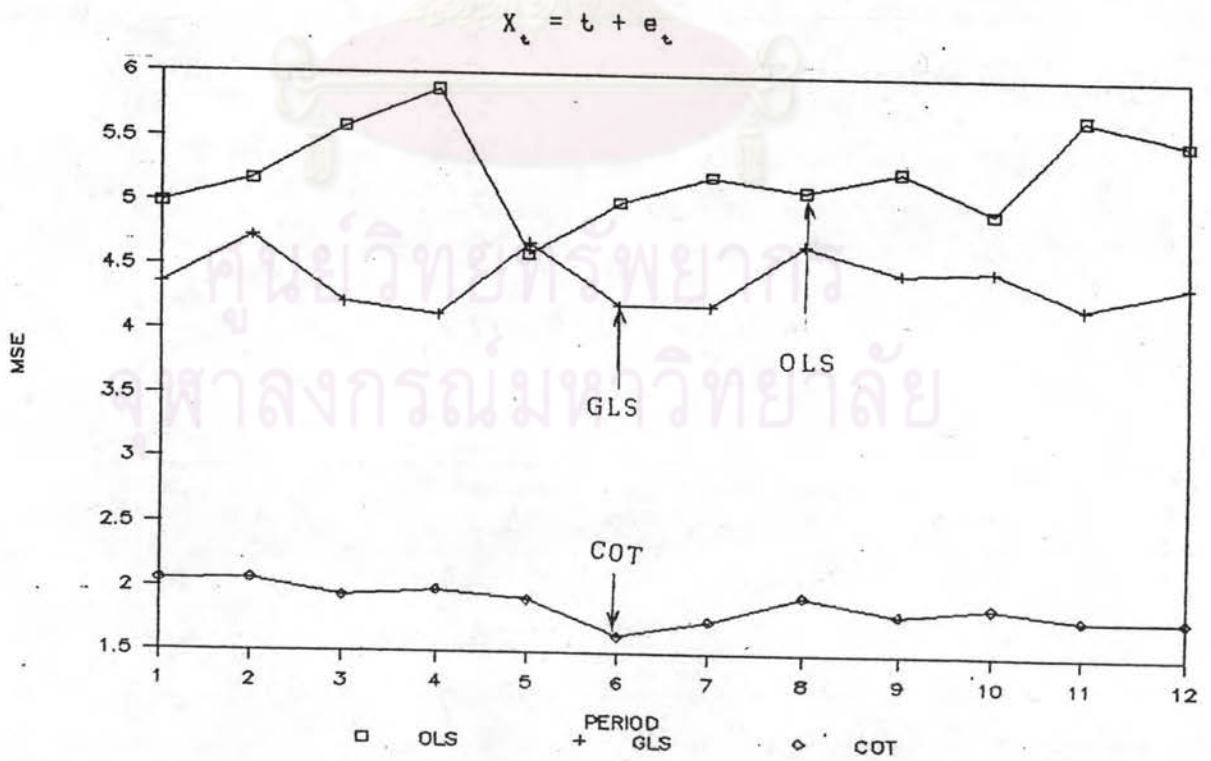
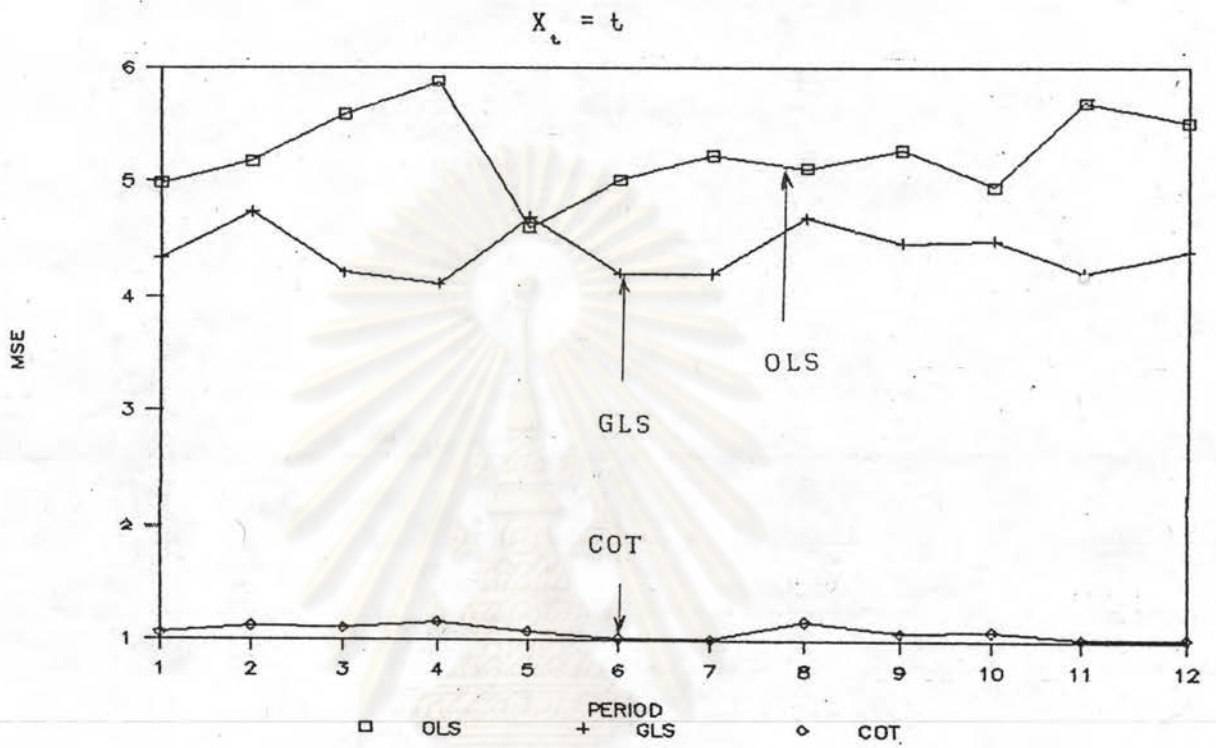
ผลจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของทั้ง 3 วิธีการ สำหรับขนาดตัวอย่าง 5 ขนาด คือ 10, 15, 30, 50 และ 70 จะให้ผลสรุปที่เหมือนกัน จึงนำเสนอพร้อมกัน แสดงไว้ในตารางที่ 4.31 ถึง 4.35 และรูปที่ 4.31 และ 4.35

ตารางที่ 4.31 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 10$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

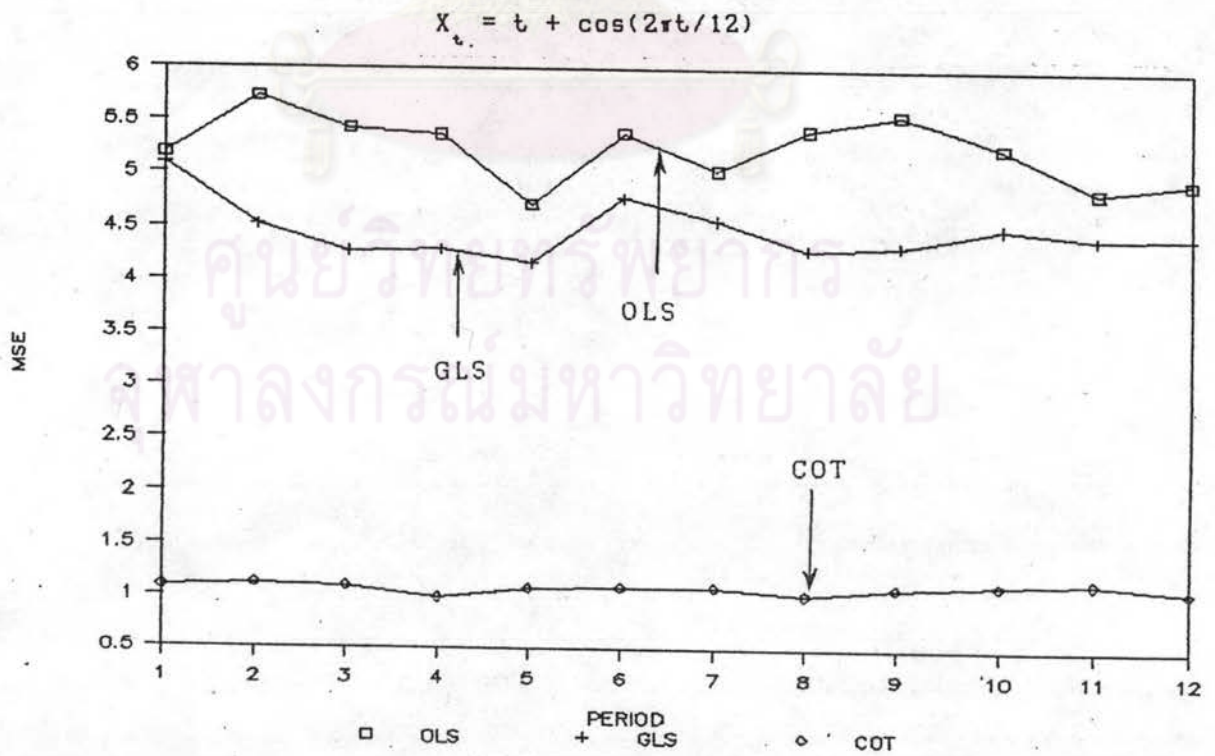
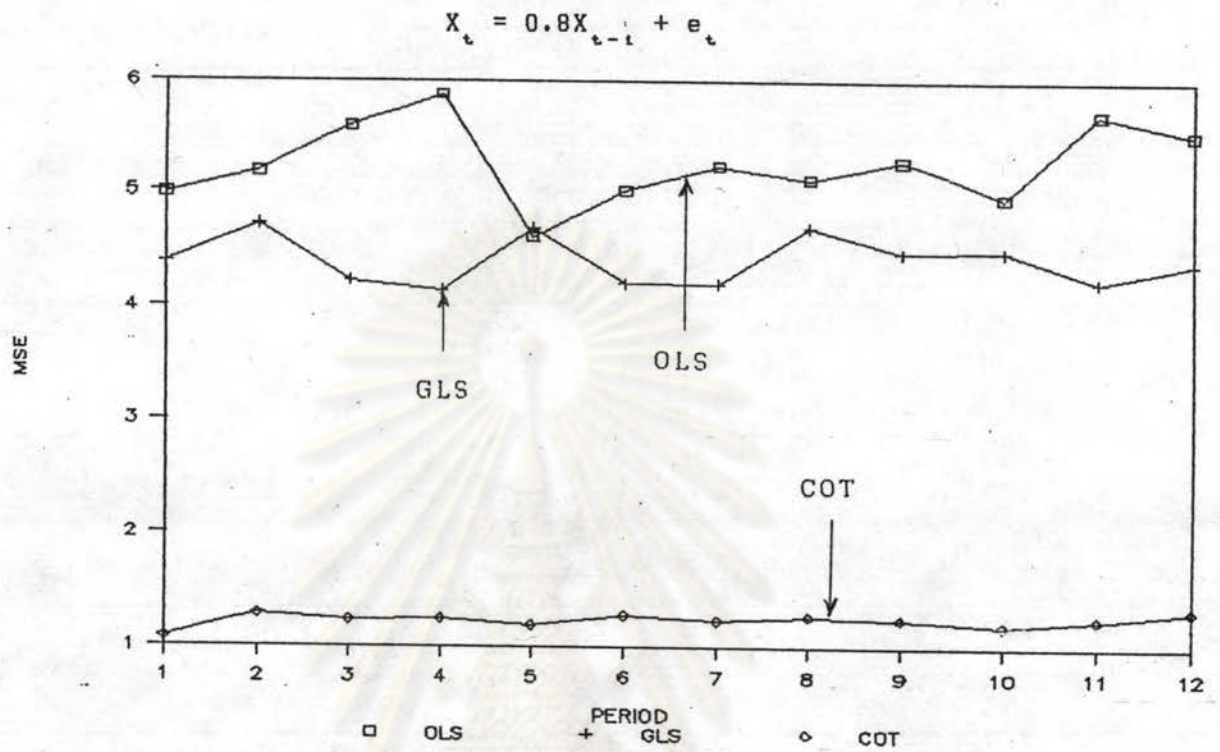
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	*** 4.986	*** 5.178	*** 5.595	*** 5.879	*** 4.602	*** 5.014	*** 5.226	*** 5.113	*** 5.272	*** 4.955	*** 5.700	*** 5.517	*** 5.253
	GLS	** 4.342	** 4.736	** 4.214	** 4.114	** 4.690	** 4.208	** 4.205	** 4.688	** 4.476	** 4.498	** 4.218	** 4.398	** 4.399
	COT	' 1.055	' 1.122	' 1.103	' 1.160	' 1.077	' 1.017	' 1.012	' 1.166	' 1.069	' 1.084	' 1.023	' 1.027	' 1.076
X_2	OLS	*** 4.985	*** 5.174	*** 5.588	*** 5.878	*** 4.599	*** 5.013	*** 5.225	*** 5.114	*** 5.272	*** 4.957	*** 5.698	*** 5.517	*** 5.252
	GLS	** 4.356	** 4.727	** 4.215	** 4.121	** 4.688	** 4.206	** 4.202	** 4.688	** 4.474	** 4.495	** 4.218	** 4.393	** 4.399
	COT	' 2.060	' 2.069	' 1.941	' 1.985	' 1.918	' 1.637	' 1.757	' 1.958	' 1.822	' 1.880	' 1.798	' 1.796	' 1.885
X_3	OLS	*** 4.987	*** 5.176	*** 5.594	*** 5.879	*** 4.683	*** 5.014	*** 5.227	*** 5.112	*** 5.273	*** 4.953	*** 5.703	*** 5.516	*** 5.253
	GLS	** 4.379	** 4.716	** 4.219	** 4.135	** 4.603	** 4.202	** 4.198	** 4.691	** 4.467	** 4.481	** 4.222	** 4.381	** 4.398
	COT	' 1.082	' 1.289	' 1.235	' 1.247	' 1.192	' 1.285	' 1.235	' 1.273	' 1.251	' 1.189	' 1.251	' 1.331	' 1.238
X_4	OLS	*** 5.324	*** 5.179	*** 5.262	*** 5.371	*** 5.104	*** 5.241	*** 5.253	*** 5.194	*** 5.269	*** 5.415	*** 5.342	*** 5.281	*** 5.270
	GLS	** 4.851	** 4.849	** 4.963	** 4.917	** 4.857	** 4.754	** 4.931	** 4.916	** 4.864	** 5.215	** 5.128	** 5.102	** 4.946
	COT	' 1.115	' 1.321	' 1.102	' 1.311	' 1.185	' 1.146	' 1.221	' 1.215	' 1.032	' 1.215	' 1.051	' 1.176	' 1.174

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.31 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.9 ขนาดตัวอย่างเป็น 10 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.31 (ต่อ)

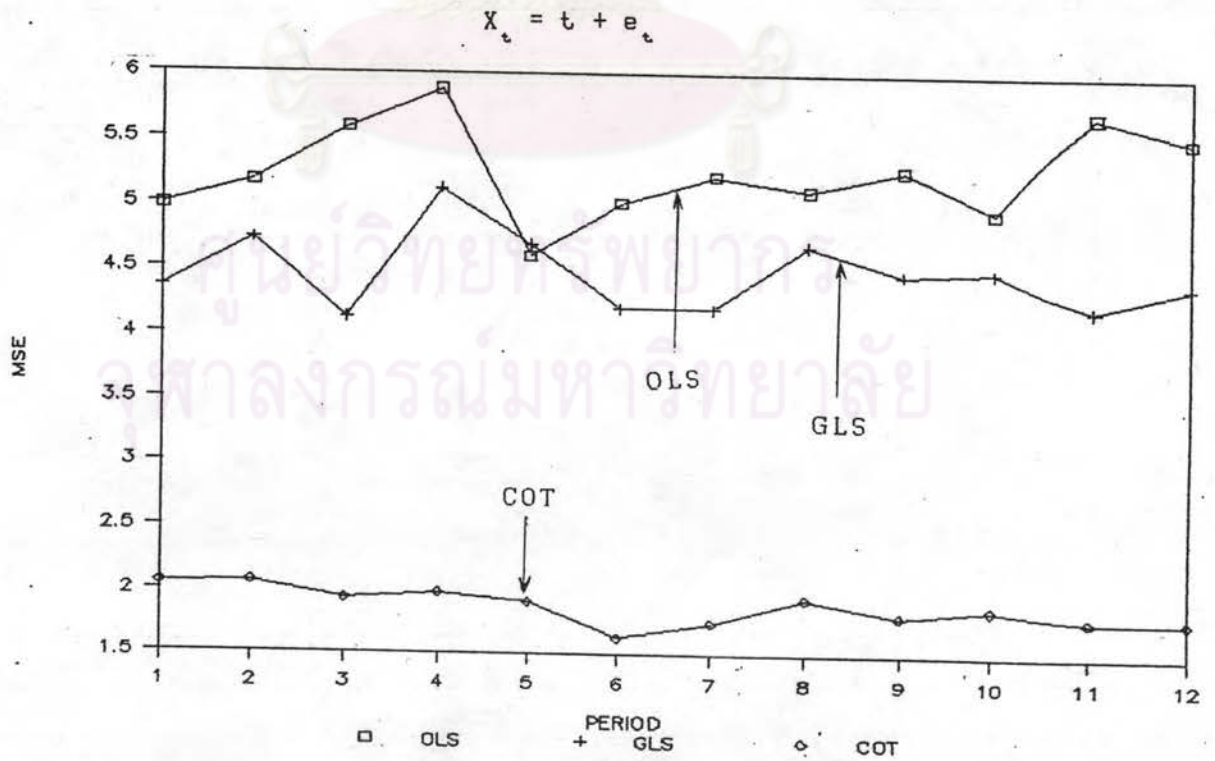
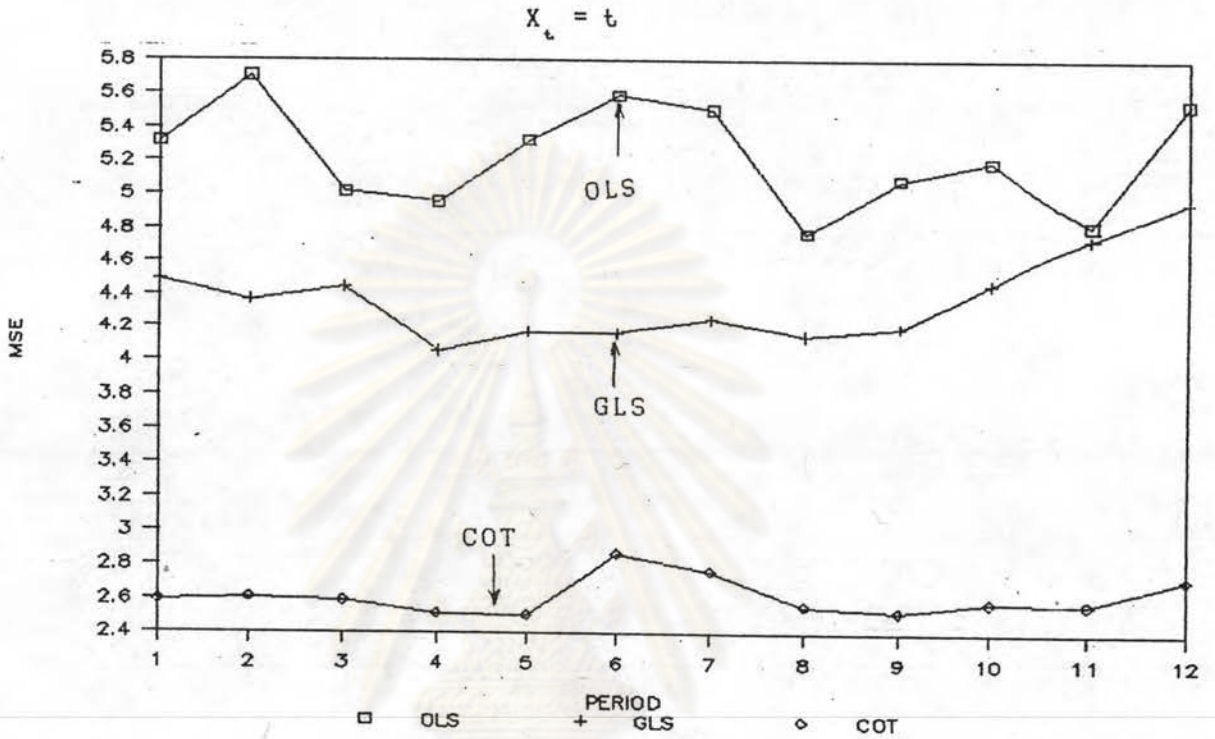


ตารางที่ 4.32 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 15$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

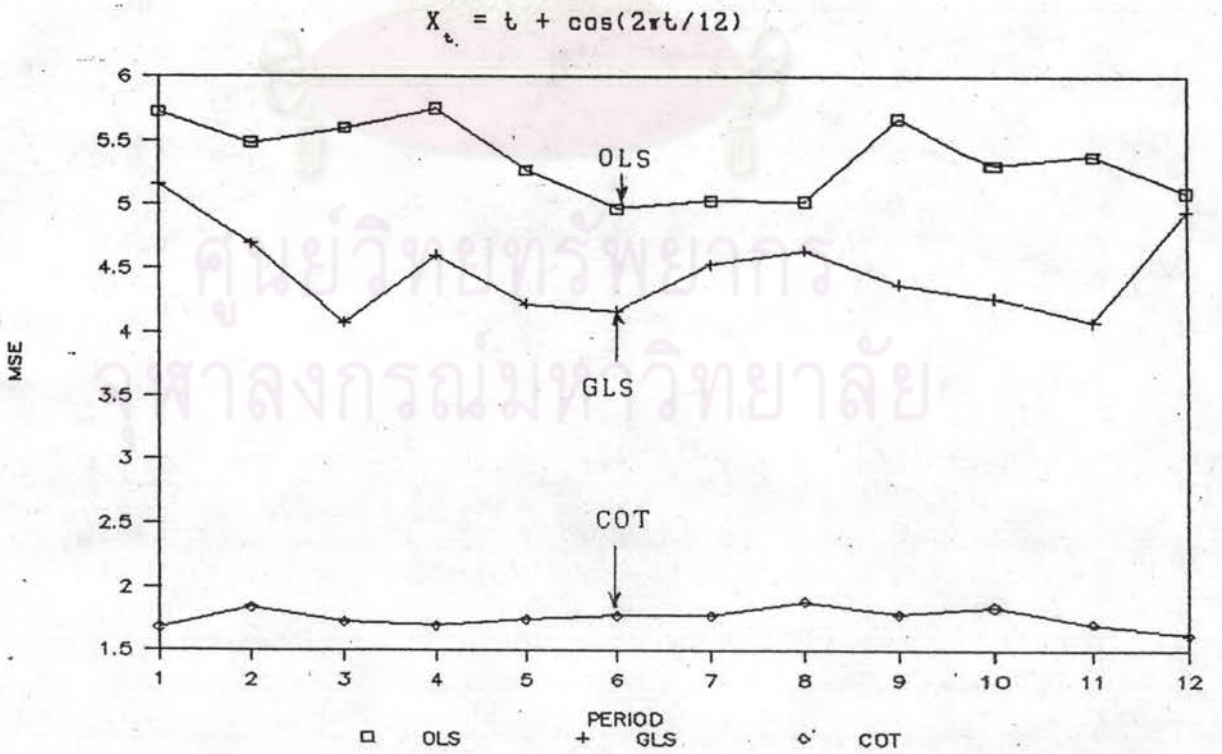
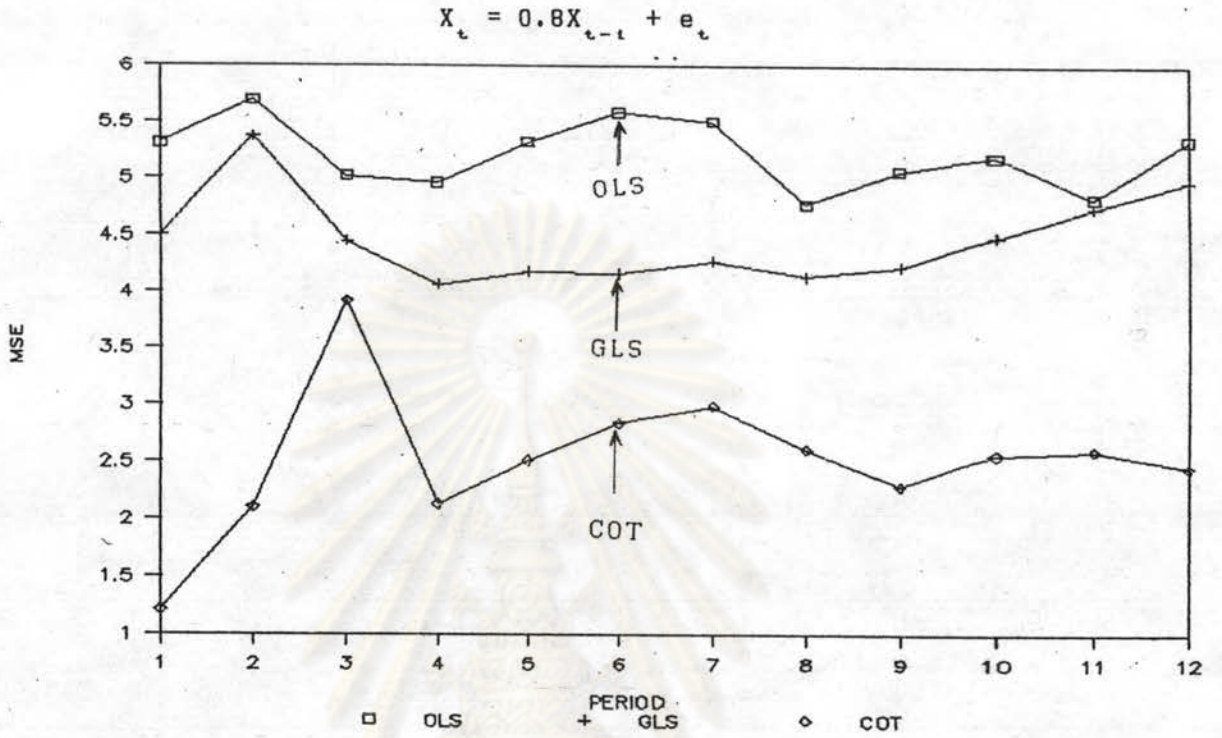
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	***5.317	***5.706	***5.018	***4.957	***5.323	***5.593	***5.510	***4.770	***5.088	***5.193	***4.816	***5.543	***5.236
	GLS	**4.492	**4.370	**4.445	**4.059	**4.171	**4.166	**4.255	**4.154	**4.204	**4.469	**4.737	**4.959	**4.373
	COT	'2.592	'2.610	'2.593	'2.517	'2.508	'2.870	'2.767	'2.562	'2.529	'2.584	'2.575	'2.723	'2.619
X_2	OLS	***4.985	***5.174	***5.588	***5.878	***4.599	***5.013	***5.225	***5.114	***5.272	***4.957	***5.698	***5.517	***5.252
	GLS	**4.356	**4.727	**4.125	**5.121	**4.688	**4.206	**4.202	**4.688	**4.474	**4.495	**4.218	**4.393	**4.474
	COT	'2.060	'2.069	'1.941	'1.985	'1.918	'1.637	'1.757	'1.958	'1.822	'1.880	'1.798	'1.796	'1.885
X_3	OLS	***5.315	***5.699	***5.019	***4.957	***5.321	***5.592	***5.509	***4.771	***5.068	***5.189	***4.823	***5.343	***5.217
	GLS	**4.493	**5.370	**4.441	**4.058	**4.173	**4.161	**4.268	**4.131	**4.219	**4.477	**4.745	**4.969	**4.459
	COT	'1.214	'2.102	'3.913	'2.129	'2.512	'2.831	'2.977	'2.609	'2.290	'2.558	'2.599	'2.450	'2.515
X_4	OLS	***5.726	***5.484	***5.598	***5.751	***5.270	***4.966	***5.027	***5.022	***5.679	***5.309	***5.384	***5.095	***5.359
	GLS	**5.158	**4.683	**4.075	**4.597	**4.222	**4.169	**4.527	**4.641	**4.376	**4.272	**4.089	**4.952	**4.480
	COT	'1.682	'1.843	'1.731	'1.697	'1.751	'1.780	'1.780	'1.895	'1.794	'1.848	'1.714	'1.625	'1.762

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.32 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.9 ขนาดตัวอย่างเป็น 15 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.32 (ต่อ)

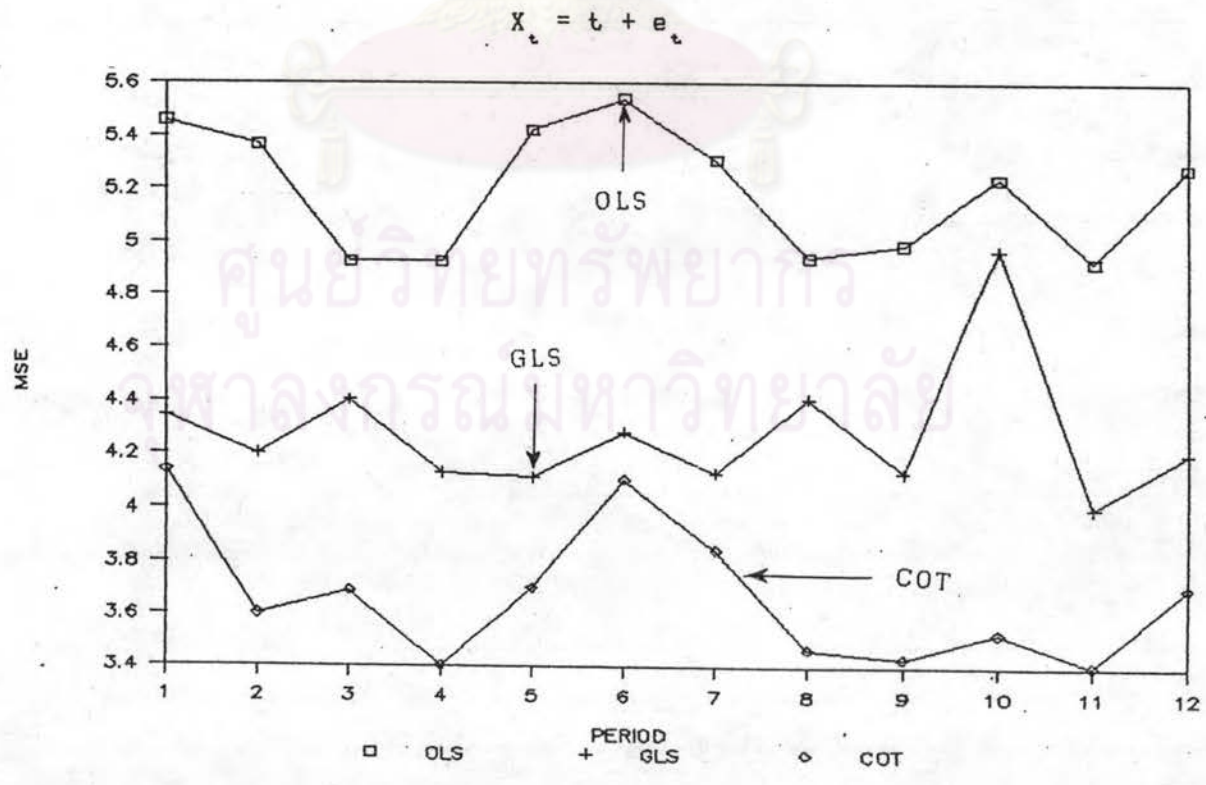
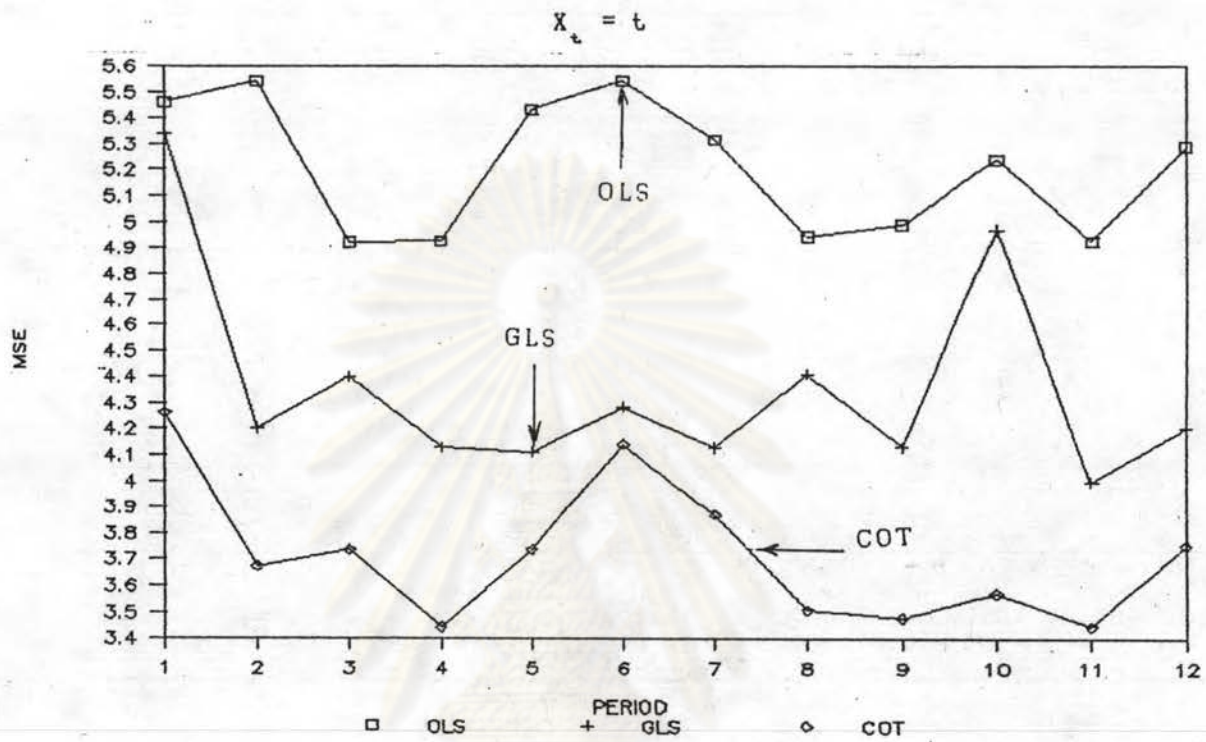


ตารางที่ 4.33 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 30$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

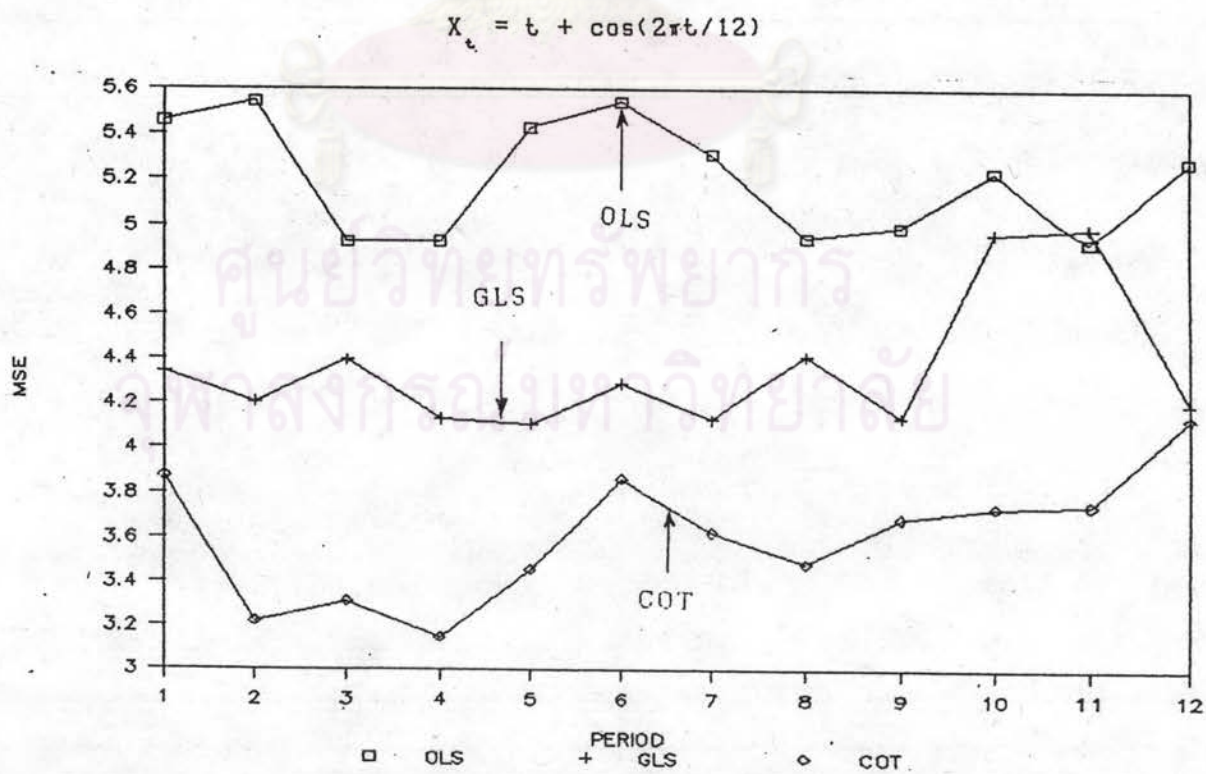
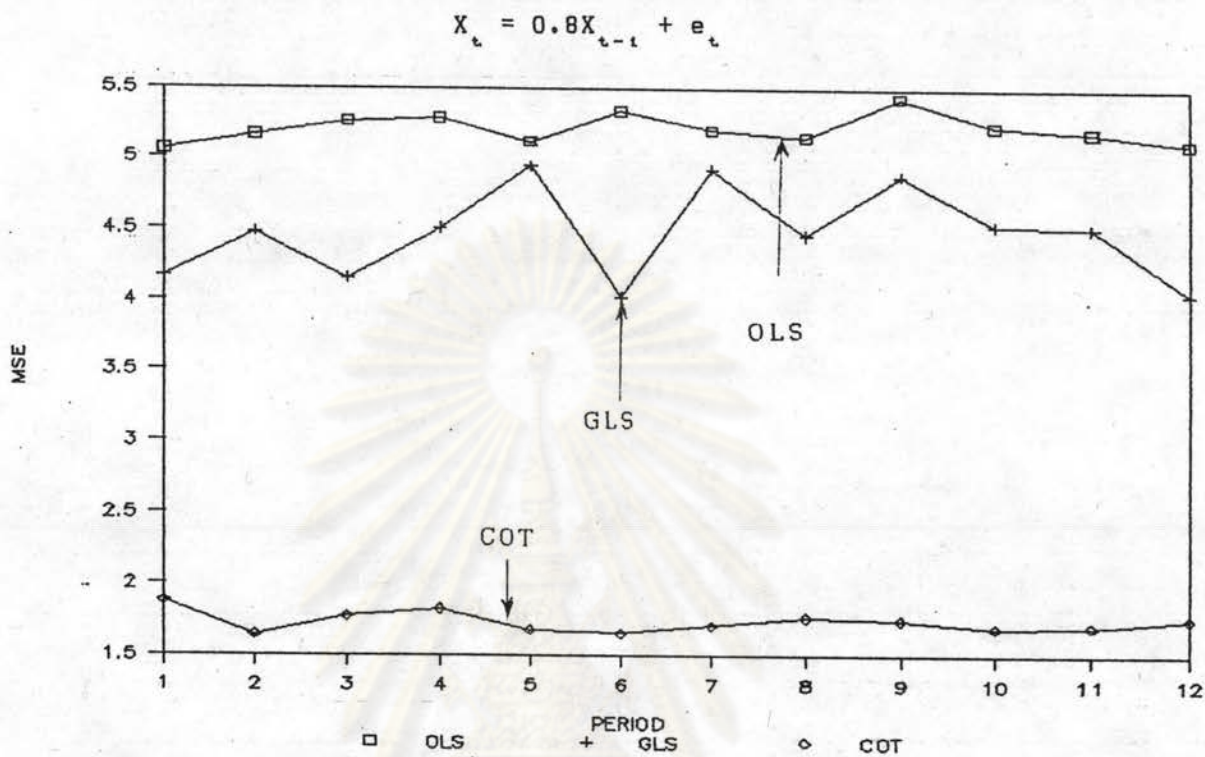
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	***5.462	***5.544	***4.923	***4.925	***5.431	***5.544	***5.313	***4.942	***4.989	***5.238	***4.926	***5.285	***5.210
	GLS	**5.342	**4.203	**4.400	**4.131	**4.112	**4.286	**4.132	**4.413	**4.136	**4.969	**4.001	**4.206	**4.361
	COT	'4.263	'3.674	'3.738	'3.442	'3.738	'4.144	'3.872	'3.507	'3.478	'3.570	'3.446	'3.754	'3.719
X_2	OLS	***5.459	***5.370	***4.926	***4.925	***5.427	***5.542	***5.312	***4.941	***4.988	***5.241	***4.925	***5.282	***5.195
	GLS	**4.345	**4.204	**4.405	**4.132	**4.114	**4.286	**4.133	**4.414	**4.136	**4.970	**4.003	**4.207	**4.279
	COT	'4.140	'3.600	'3.689	'3.401	'3.702	'4.107	'3.847	'3.470	'3.433	'3.530	'3.406	'3.706	'3.669
X_3	OLS	***5.057	***5.168	***5.264	***5.289	***5.116	***5.343	***5.204	***5.152	***5.442	***5.233	***5.188	***5.102	***5.213
	GLS	**4.165	**4.475	**4.149	**4.500	**4.933	**4.019	**4.911	**4.453	**4.863	**4.523	**4.506	**4.033	**4.461
	COT	'1.879	'1.647	'1.779	'1.827	'1.682	'1.660	'1.714	'1.773	'1.755	'1.703	'1.709	'1.763	'1.741
X_4	OLS	***5.460	***5.544	***4.924	***4.926	***5.431	***5.544	***5.313	***4.941	***4.990	***5.236	***4.925	***5.284	***5.210
	GLS	**4.341	**4.203	**4.393	**4.129	**4.109	**4.287	**4.128	**4.412	**4.138	**4.988	**4.988	**4.195	**4.357
	COT	'3.871	'3.220	'3.311	'3.149	'3.456	'3.860	'3.623	'3.484	'3.484	'3.744	'3.744	'4.134	'3.689

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.33 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.9 ขนาดตัวอย่างเป็น 30 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.33 (ต่อ)

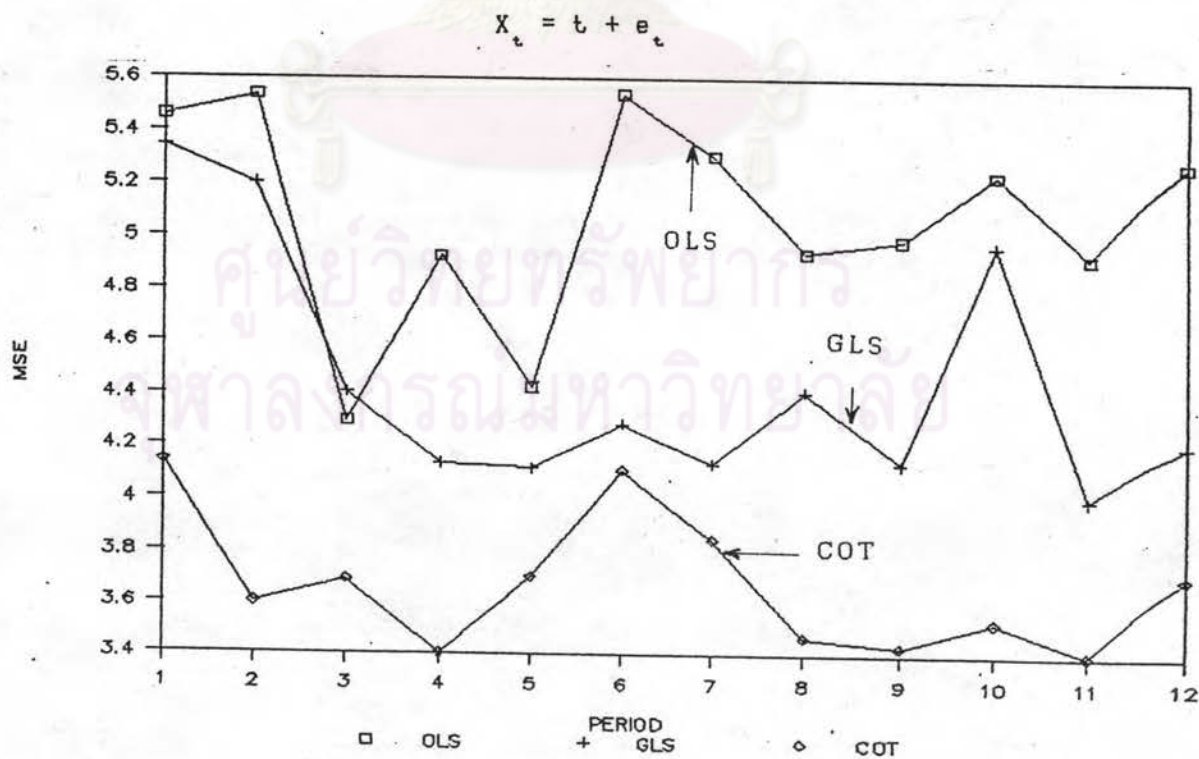
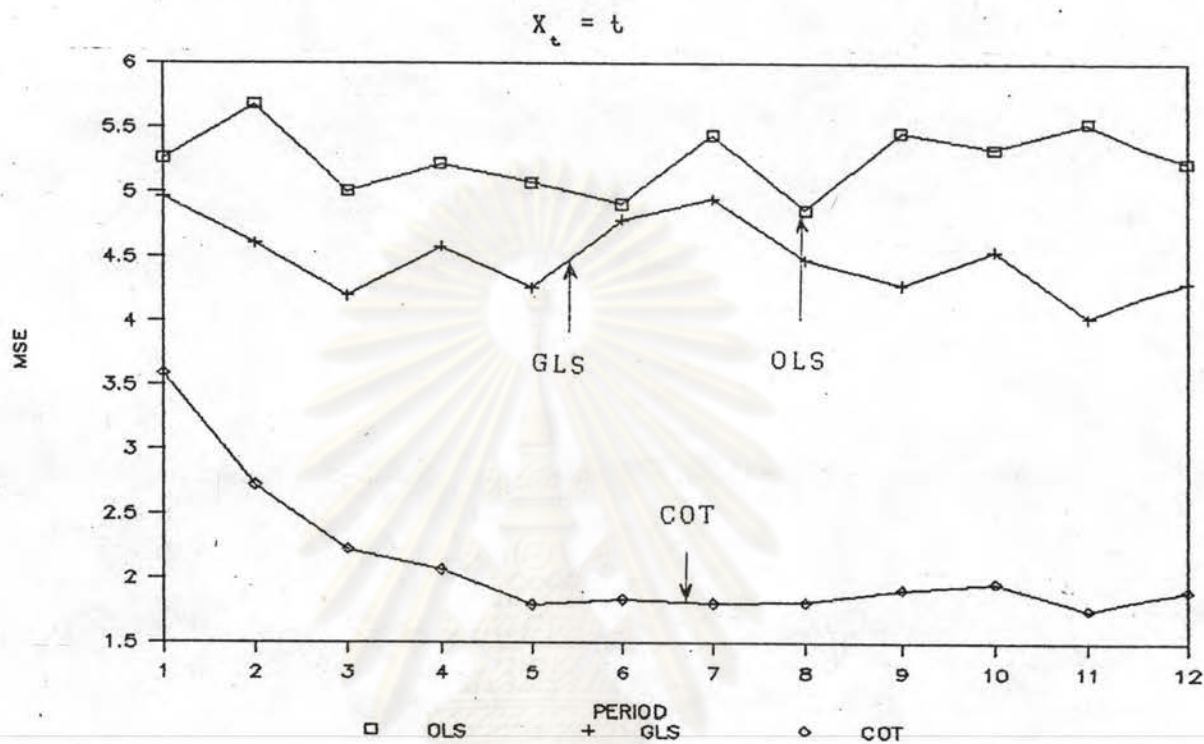


ตารางที่ 4.34 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 50$ จำนวนตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

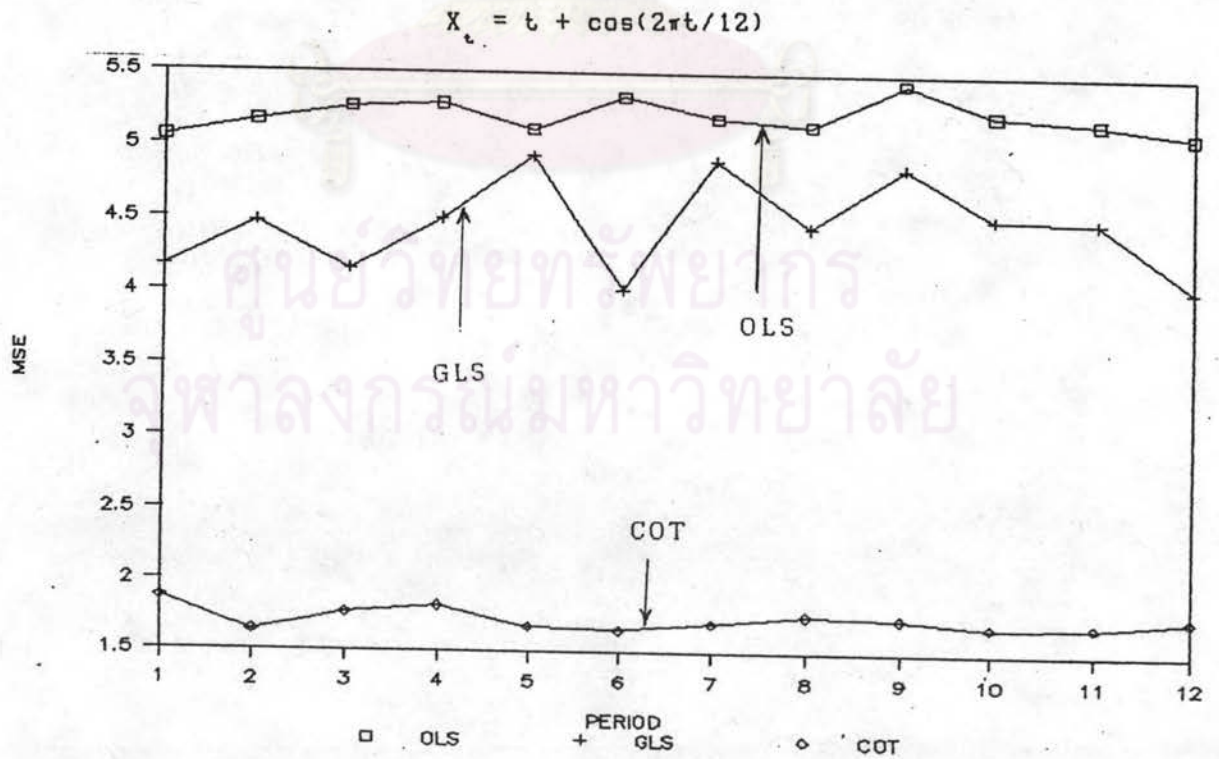
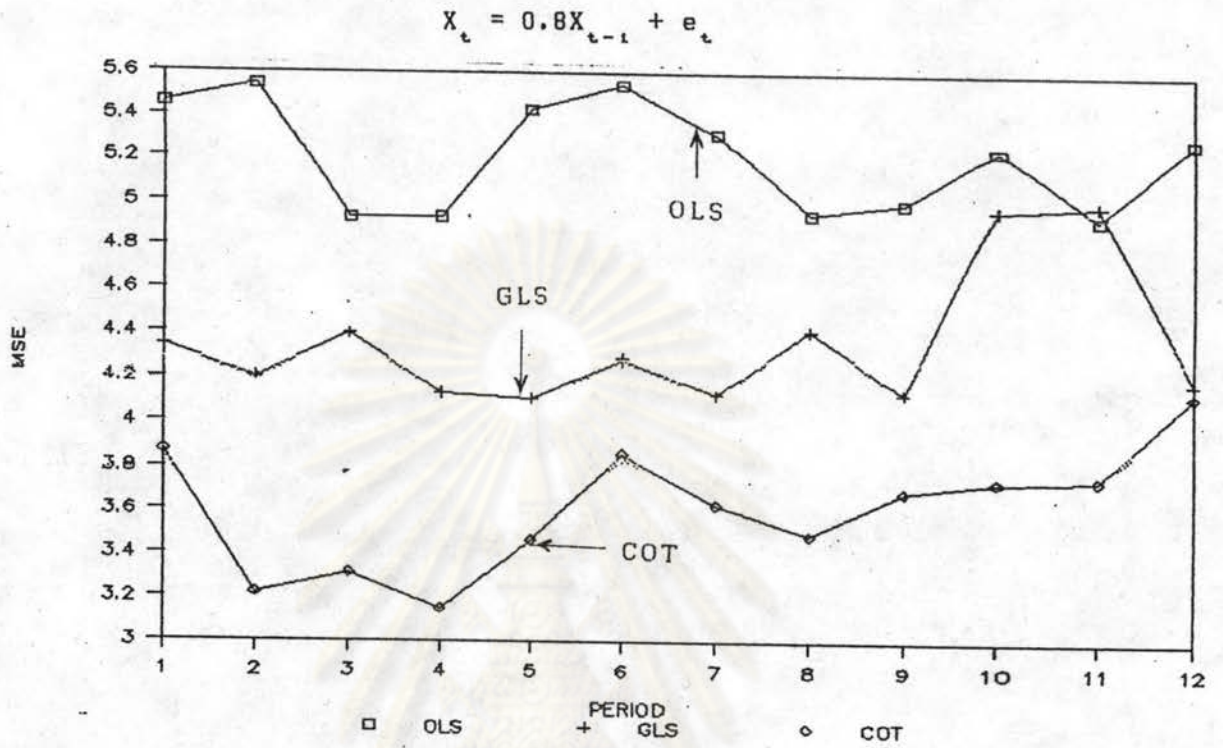
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	5.252	5.683	5.198	5.576	5.256	4.904	5.438	5.476	5.438	5.543	5.535	5.301	5.383
	GLS	4.961	5.603	5.004	5.211	5.069	4.785	4.945	4.862	5.282	5.332	5.029	5.224	5.108
	COT	3.565	2.716	2.220	2.062	1.794	1.838	1.806	1.814	1.911	1.966	1.759	1.902	2.112
X_2	OLS	6.010	5.427	5.151	5.286	5.476	5.442	5.371	5.007	5.457	5.554	5.114	5.189	5.373
	GLS	4.734	5.312	5.000	4.969	4.917	5.290	5.194	4.790	4.856	5.147	4.913	5.019	5.011
	COT	4.087	4.932	4.421	4.504	4.488	4.213	4.884	4.621	4.050	4.608	4.675	4.592	4.506
X_3	OLS	5.460	5.544	4.924	4.926	5.431	5.544	5.313	4.941	4.990	5.236	4.925	5.284	5.210
	GLS	4.341	4.203	4.393	4.129	4.109	4.287	4.128	4.412	4.138	4.962	4.988	4.195	4.357
	COT	3.871	3.220	3.311	3.149	3.460	3.860	3.623	3.484	3.684	3.734	3.744	4.134	3.606
X_4	OLS	5.057	5.168	5.264	5.289	5.116	5.343	5.204	5.152	5.442	5.233	5.188	5.102	5.213
	GLS	4.165	4.475	4.419	4.500	4.933	4.019	4.911	4.453	4.683	4.523	4.506	4.033	4.461
	COT	1.879	1.647	1.779	1.827	1.682	1.660	1.714	1.773	1.755	1.703	1.709	1.763	1.741

ศูนย์วิทยพัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.34 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.9 ขนาดตัวอย่างเป็น 50 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.34 (ต่อ)

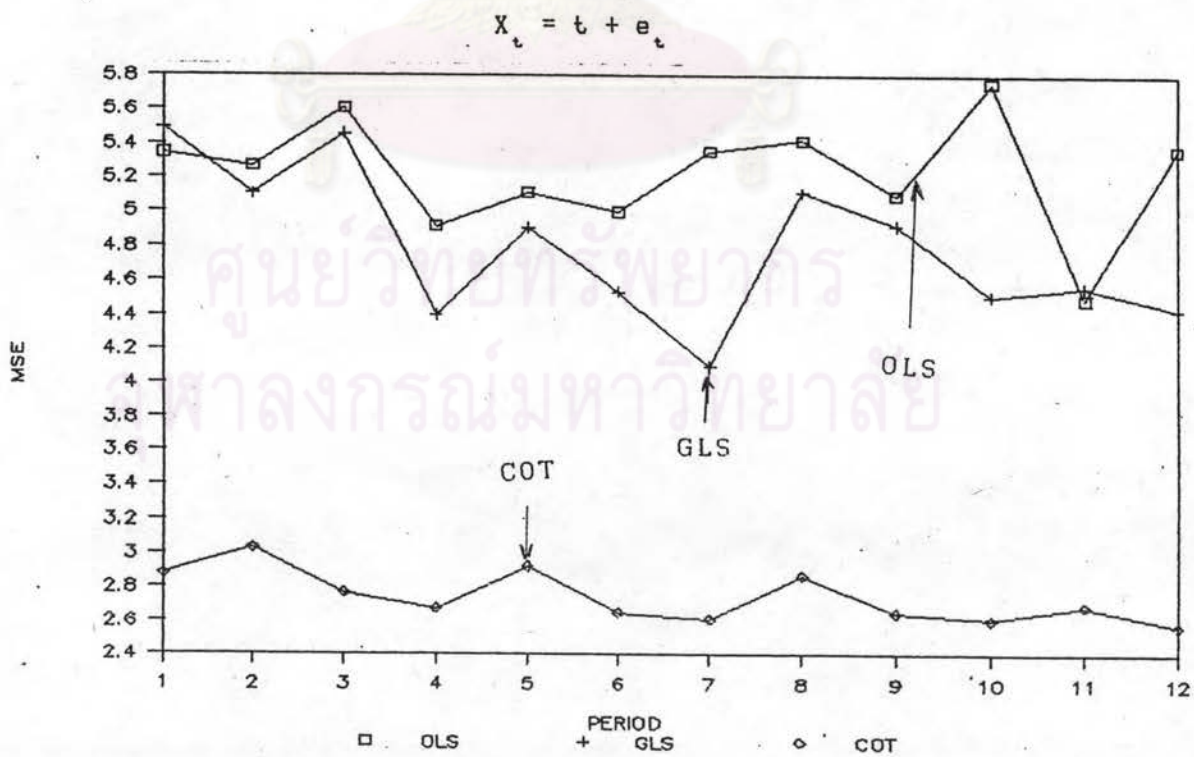
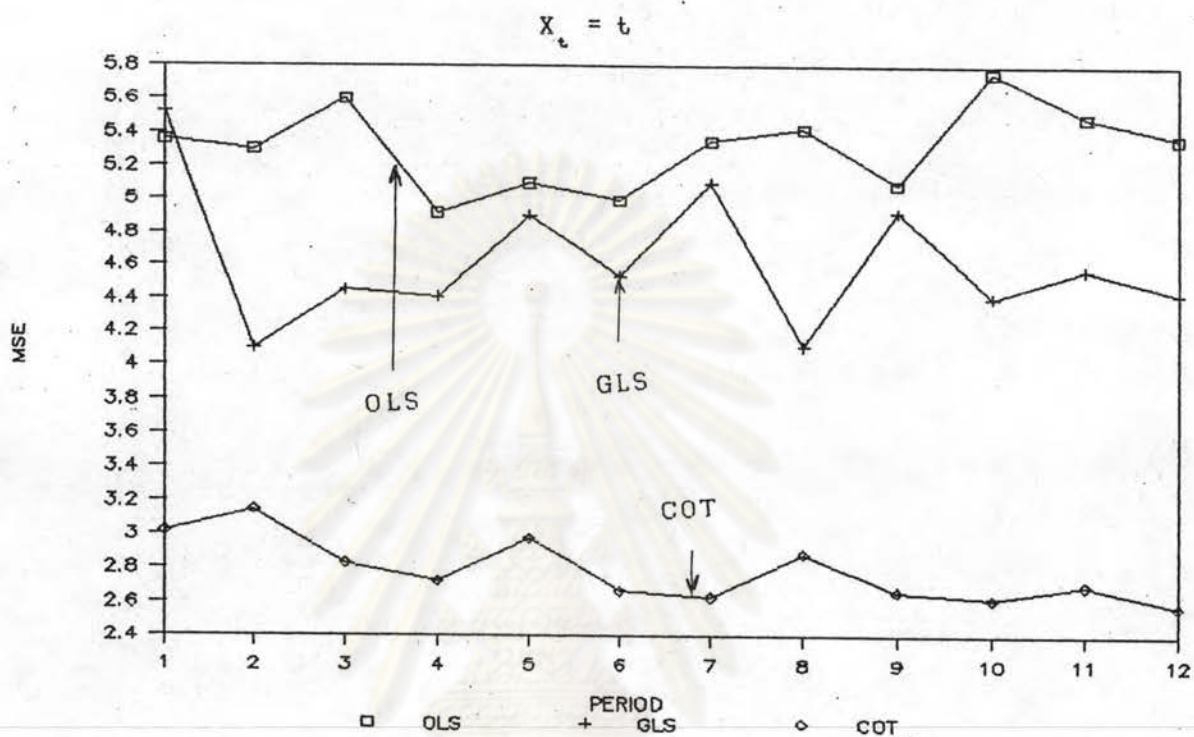


ตารางที่ 4.35 ค่า MSE จากการพยากรณ์ 12 คาบเวลาของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
ที่ระดับสหสัมพันธ์ 0.9 สำหรับขนาดตัวอย่าง $N = 70$ จำแนกตามรูปแบบ
ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ

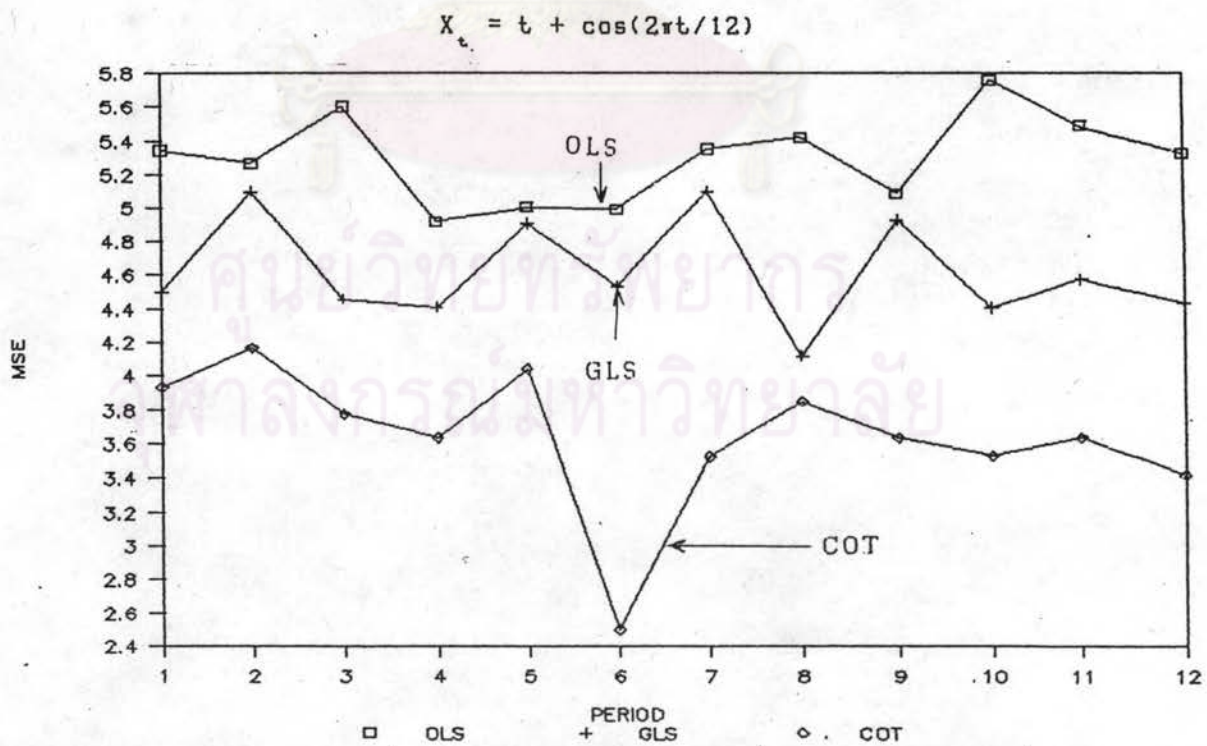
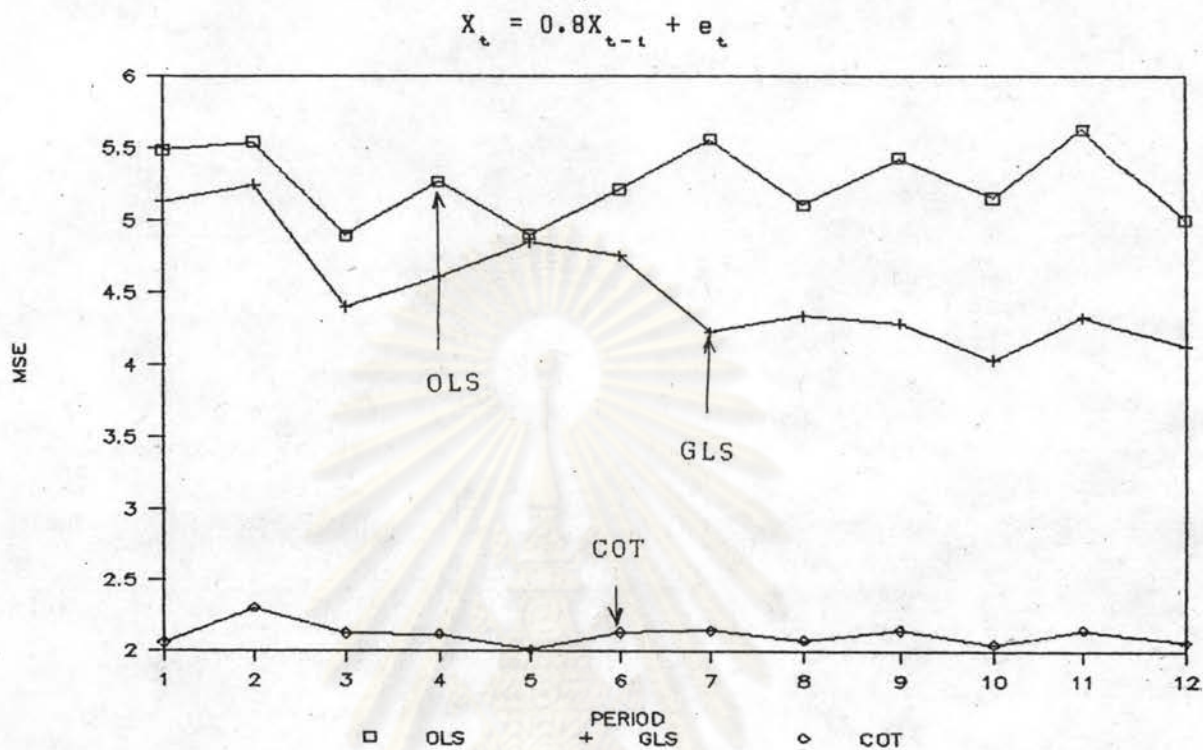
X	วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	เฉลี่ย
X_1	OLS	5.357	5.299	5.601	4.919	5.100	4.996	5.352	5.419	5.090	5.760	5.491	5.364	5.312
	GLS	5.525	4.101	4.452	4.410	4.905	4.534	5.102	4.114	4.924	4.480	4.571	4.428	4.623
	COT	3.019	3.146	2.829	2.722	2.974	2.668	2.632	2.887	2.665	2.619	2.701	2.579	2.787
X_2	OLS	5.346	5.268	5.610	4.913	5.110	4.997	5.354	5.422	5.094	5.758	4.493	5.367	5.228
	GLS	5.494	5.106	5.456	4.398	4.902	4.534	4.098	5.112	4.919	4.510	4.567	4.427	4.794
	COT	2.881	3.032	2.766	2.673	2.924	2.650	2.611	2.871	2.646	2.604	2.690	2.690	2.743
X_3	OLS	5.490	5.541	4.896	5.265	4.901	5.213	5.559	5.111	5.429	5.158	5.630	5.003	5.266
	GLS	5.129	5.245	4.397	4.609	4.852	4.754	4.228	4.337	4.291	4.035	4.331	4.127	4.528
	COT	2.059	2.303	2.123	2.118	2.008	2.133	2.148	2.079	2.151	2.053	2.156	2.065	2.116
X_4	OLS	5.346	5.270	5.606	4.915	5.010	4.996	5.353	5.420	5.090	5.760	5.488	5.322	5.298
	GLS	4.499	5.102	4.458	4.407	4.903	4.534	5.102	4.115	4.928	4.406	4.576	4.431	4.622
	COT	3.966	4.167	3.774	3.632	4.042	2.497	3.524	3.849	3.631	3.529	3.630	3.415	3.636

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.35 แสดงค่า MSE จากการพยากรณ์ของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.9 ขนาดตัวอย่างเป็น 70 ตัวแปรอิสระ 4 รูปแบบ



รูปที่ 4.35 (ต่อ)



จากตารางที่ 4.31 ถึงตารางที่ 4.35 และรูปที่ 4.31 ถึงรูปที่ 4.35 สรุปผลได้ดังนี้

4.1.7.1 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10

ผลปรากฏว่าวิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัต ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปมีค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุดในทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ

4.1.7.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4.1.7.3 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4.1.7.4 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

4.1.7.5 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 70

ผลปรากฏเช่นเดียวกับขนาดตัวอย่างเป็น 10

กล่าวโดยสรุป จากผลการวิเคราะห์เมื่อระดับสหสัมพันธ์เป็น 0.5 วิธีการแปลงของคอคแคเรนและออร์คัตจะให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด โดยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไปให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองปานกลาง และวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองสูงสุดในทุกขนาดตัวอย่างและทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย