

บทที่ 6

การวิเคราะห์ข้อมูลและอ่านผล

6.1 วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

วิธีวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ(Multiple Regression Analysis) จากการศึกษาในครั้งนี้ กำหนดให้จำนวนภาษีอากรต่อประชากร เป็นตัวแปรตามหรือตัวแปรที่แสดงการเจริญเติบโตของเมืองในการสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์เพื่อหาตัวชี้วัดที่สำคัญทาง ด้านกายภาพ ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคมและประชากร ทั้งนี้ เนื่องจาก เมืองใดที่ประชากรมีงานทำมีรายได้ดีสามารถเสียภาษีให้รัฐฯได้เป็นจำนวนมาก แสดงให้เห็นว่าเมืองนั้นประชากร มีความเป็นอยู่ที่ดีและจะทำให้เมืองนั้นมีการเจริญเติบโตขึ้น

ข้อตกลงเบื้องต้น สำหรับการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเพื่อหาตัวชี้วัดการเจริญเติบโตของเมืองที่สำคัญทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจ สังคมและประชกรนั้น สมมติให้ตัวแปรที่ทดสอบแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกัน และมีความสำคัญเท่ากันทุกตัวแปร สำหรับตัวแปรอิสระทั้งหลายในด้านกายภาพ เศรษฐกิจ สังคมและประชกรนั้น ได้กำหนดให้มีสัญลักษณ์แทนตัวแปรต่าง ๆ และรูปแบบของแบบจำลองมีดังนี้

$$Y = A + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_kX_k + E$$

$$k = \text{จำนวนตัวแปรอิสระที่ใช้ในสมการถดถอย}$$

$$Y = \text{ค่าของตัวแปรตาม (Dependent Variable)}$$

$$X_i = \text{ค่าของตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ตัวที่ } i$$

$$A = \text{ค่าคงที่ (Constant) ของสมการการถดถอย}$$

$$B_i = \text{ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย(Regression Coefficient) ของตัวแปรอิสระ}$$

$$E = \text{ค่าความแตกต่างหรือความคลาดเคลื่อน(Error or Residual) ของการประมาณค่า } Y$$

โดยที่	X_1	แทน	ความหนาแน่นของหลังคาเรือนต่อพื้นที่เมือง(หลังคาเรือนต่อตร.กม.)
	X_2	แทน	การมีน้ำประปาใช้ ; โดย $1 =$ มีน้ำประปาใช้ $0 =$ ไม่มีน้ำประปาใช้
	X_3	แทน	สถานีรถไฟ; โดย $1 =$ มีสถานีรถไฟ $0 =$ ไม่มีสถานีรถไฟ
	X_4	แทน	ท่าเรือพาณิชย์; โดย $1 =$ มีท่าเรือพาณิชย์ $0 =$ ไม่มีท่าเรือพาณิชย์
	X_5	แทน	จำนวนประชากรต่อเลขหมายโทรศัพท์(คน ต่อ 1 เลขหมาย)
	X_6	แทน	จำนวนโรงงานอุตสาหกรรม(แห่ง)
	X_7	แทน	จำนวนเงินทุนอุตสาหกรรม(ล้านบาท)
	X_8	แทน	ร้อยละแรงงานภาคอุตสาหกรรมต่อประชากรเมือง
	X_9	แทน	จำนวนสถานที่พักผ่อน(แห่ง)
	X_{10}	แทน	จำนวนห้องพักผ่อน(ห้อง)
	X_{11}	แทน	จำนวนตลาดสด(แห่ง)
	X_{12}	แทน	จำนวนร้านค้า(แห่ง)
	X_{13}	แทน	จำนวนสาขาธนาคาร(แห่ง)
	X_{14}	แทน	ภาษีอากรต่อหัวประชากรต่อปี(บาท/คน/ปี)
	X_{15}	แทน	ความหนาแน่นประชากร(คนต่อตร.กม.)
	X_{16}	แทน	อัตราการเกิด
	X_{17}	แทน	อัตราการตาย
	X_{18}	แทน	จำนวนนักเรียนต่อครู
	X_{19}	แทน	จำนวนสถานีอนามัย(แห่ง)
	X_{20}	แทน	จำนวนโรงพยาบาล(แห่ง)
	X_{21}	แทน	จำนวนเตียงต่อประชากร 500 คน
	X_{22}	แทน	รายจ่ายจริงของเมืองต่อประชากร(บาท/คน/ปี)

ตารางที่ 6.1 แสดงค่าเบี่ยงเบนที่นำมาวิเคราะห์หวั่วความเสี่ยงการเจริญเติบโตของเมือง ปี 2531																						
เมือง/ตำบล	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22
เมืองชลบุรี	2,300	1	0	0	5.77	54	66,788	1.06	15	727	6	756	16	813.52	9,971.53	0.71	0.37	22.55	1	1	0.79	1,084.95
ตำบลศรีราชา	772	1	0	0	7.63	9	61,387	0.43	19	347	3	500	10	716.85	5,390.59	20.16	1.72	18.75	1	1	9.99	1,165.01
เมืองห้วยทาศ	349	1	1	0	7.91	54	117,633	1.32	256	14,297	5	1,135	13	1,107.04	960.67	1.72	0.31	25.71	4	3	2.63	2,814.20
เมืองระยอง	653	1	0	0	11.93	125	177,705	2.54	16	566	5	383	19	405.94	2,596.64	7.72	1.06	16.17	3	3	6.93	769.69
สุขาภิบาล																						
บางทราย	457	1	0	0	98.54	11	17,068	0.83	0	0	1	116	0	192.05	1,791.67	1.37	0.32	18.61	1	0	0.00	240.29
บ้านสวน	327	1	1	0	48.35	194	231,718	3.44	5	172	1	929	3	153.44	3,174.87	14.07	1.29	22.20	3	2	8.97	200.92
อ่างศิลา	208	0	0	0	168.60	22	375.14	5.87	3	80	0	275	0	159.28	861.54	4.29	0.20	18.69	2	0	0.00	140.07
บางพระ	333	1	1	0	9.19	13	292,763	7.48	0	0	1	122	2	241.32	1,171.20	1.55	0.55	15.13	1	0	0.00	273.80
อ่าวฉลาม	52	0	1	0	160.77	65	372,946	15.34	1	12	1	365	0	213.14	206.59	0.04	0.05	18.62	5	1	0.19	449.59
บางละมุง	109	0	0	0	16.13	12	78,428	2.03	0	0	1	63	2	194.81	500.76	0.05	0.47	18.61	1	0	2.68	260.71
หัวหินใหญ่	26	0	1	0	674.04	18	12,057	0.82	0	0	1	43	0	155.65	174.62	0.46	0.30	19.05	2	0	0.89	295.15
บางเสร่	177	0	0	0	73.48	1	0.295	0.16	3	66	0	68	1	296.85	802.92	0.44	0.41	19.17	1	0	2.37	266.25
สัตหีบ	746	1	0	1	19.83	2	0.48	0.05	6	218	2	170	9	129.02	3,628.62	0.61	0.41	21.97	1	1	8.66	191.64
บ้านฉาง	115	1	0	0	14.02	11	269,143	1.95	3	244	2	153	7	193.05	563.25	0.07	0.03	16.88	1	1	1.48	226.24
บ้านพล	49	0	0	0	7.82	13	59,537	3.25	2	41	2	202	3	123.59	348.23	0.22	0.09	21.61	1	0	0.00	230.23
หาดง-กะเนต	61	0	0	0	96.11	26	99,217	7.61	0	0	1	33	1	146.78	455.97	0.49	0.20	22.31	1	0	0.00	240.44

ตารางที่ 6.2 แสดงตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์สำหรับวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยเมือง ปี 2535																						
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22
ประเภท	ขนาดของพื้นที่	การเข้าถึงพื้นที่	มีประชากร	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่อุตสาหกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม
เมืองชายฝั่ง	2,443	1	0	0	4.22	50	74,878	1.24	16	863	8	1,150	16	2,008.88	9,437.92	0.67	0.64	21.19	1	1	0.92	2702.28
ตำบลชายฝั่ง	562	1	0	0	7.23	46	362,238	3.71	9	623	2	784	6	583.68	1,827.46	0.46	0.35	16.92	2	1	0.40	1253.27
ตำบลชายฝั่ง	853	1	0	0	2.36	12	70,032	0.52	10	371	3	500	10	1,262.18	5,068.01	30.51	3.48	20.45	1	2	12.59	2186.71
ตำบลชายฝั่ง	122	1	1	1	4.84	102	58,844.665	73.77	1	12	3	220	8	1,231.97	271.21	1.32	0.33	21.80	5	2	2.52	3327.00
เมืองชายฝั่ง	270	1	1	0	5.03	69	452,403	2.75	281	18,095	5	2,110	13	1,471.40	297.22	2.56	0.41	20.55	4	3	3.72	3451.22
เมืองชายฝั่ง	932	1	0	0	9.87	148	333,297	2.78	38	1,218	5	511	19	786.51	2,981.24	9.21	1.22	23.63	3	3	6.04	1346.89
ตำบลชายฝั่ง	55	1	1	1	4.40	132	99,872.947	52.13	3	101	2	213	7	1,072.32	166.17	0.11	0.33	18.65	2	1	0.61	3215.92
ชายฝั่ง																						
เมืองชายฝั่ง	401	1	0	0	22.73	14	22,683	1.07	0	0	1	116	0	386.76	1,763.03	0.03	0.42	19.40	1	0	0.00	438.39
เมืองชายฝั่ง	782	1	1	0	12.49	233	361,135	3.41	5	172	1	1,010	3	338.28	4,005.45	6.76	0.98	20.06	3	3	7.49	390.76
เมืองชายฝั่ง	231	1	0	0	35.55	41	691,208	14.73	1	20	0	345	0	293.74	1,000.00	1.73	0.19	21.50	2	0	0.00	337.11
เมืองชายฝั่ง	289	1	1	0	13.83	15	457,373	5.63	4	106	1	136	2	352.23	1,888.53	30.01	6.64	17.14	1	0	0.00	439.94
เมืองชายฝั่ง	50	0	1	0	37.64	80	4,250,176	22.76	0	0	1	622	0	440.86	152.55	0.06	0.05	14.57	3	0	0.00	509.53
เมืองชายฝั่ง	105	0	0	0	4.79	15	86,128	3.53	0	0	1	64	2	528.74	328.69	0.16	0.95	38.42	1	0	0.00	703.83
เมืองชายฝั่ง	30	0	1	0	34.57	21	27,337	0.98	0	0	1	20	0	281.13	183.44	0.20	0.54	22.14	2	1	1.69	562.06
เมืองชายฝั่ง	180	1	0	0	15.00	1	0.295	0.13	4	88	1	75	1	447.64	975.73	0.39	0.09	21.40	1	1	4.56	466.77
เมืองชายฝั่ง	1,097	1	0	1	15.00	4	3,580	0.07	6	246	2	454	9	236.01	4,938.91	0.32	0.08	28.76	1	2	9.11	431.14
เมืองชายฝั่ง	147	1	0	0	4.97	19	317,248	2.42	7	303	2	100	7	508.25	651.29	0.84	0.29	13.40	1	2	1.28	647.15
เมืองชายฝั่ง	47	0	0	0	0.00	7	118,138	5.97	0	0	0	49	0	330.98	507.16	0.85	0.49	13.36	6	0	0.00	327.72
เมืองชายฝั่ง	114	0	0	0	5.05	17	98,997	3.43	9	288	4	580	3	309.53	374.67	0.15	0.09	23.80	1	0	0.00	413.74
เมืองชายฝั่ง	83	0	0	0	0.00	27	102,717	10.57	0	0	1	33	1	514.62	438.99	0.19	0.15	20.29	1	0	0.00	668.75

หมายเหตุ	X ₁ -X ₅	ตัวแปรทางด้านกายภาพ
	X ₆ -X ₁₃	ตัวแปรทางด้านเศรษฐกิจ
	X ₁₅ -X ₂₂	ตัวแปรทางด้านสังคม-ประชากร

6.2 ลักษณะของข้อมูลที่ใช้¹

ลักษณะของข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการทดสอบกับวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณนั้น จะดูจากลักษณะการวัดของข้อมูล วิธีการวัดของข้อมูลที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปมี 4 วิธีคือ แบบแบ่งกลุ่ม แบบจัดอันดับ แบบวัดช่วงและแบบอัตราส่วน การวัดด้วยวิธีแบบแบ่งกลุ่มและแบบจัดอันดับ ควรใช้กับสถิติประเภทไม่จำกัดรูปแบบการกระจาย และการวัดด้วยวิธีการวัดช่วงและอัตราส่วนควรใช้กับสถิติประเภทจำกัดรูปแบบการกระจาย ซึ่งประสิทธิภาพในการทดสอบของสถิติประเภทที่จำกัดรูปแบบการกระจายจะสูงกว่าแบบที่ไม่จำกัดการกระจาย ในจำนวนตัวอย่างที่เท่ากัน

จะเห็นได้ว่า ข้อมูลที่สามารถนำมาใช้กับวิธีการวิเคราะห์ถดถอยแบบพหุคูณนั้น ต้องมีลักษณะของข้อมูลที่ระดับการวัดเป็นช่วง (Interval Scale) หรือการวัดอัตราส่วน (Ratio Scale) มาตรฐานวัดทั้งสองชนิดเป็นมาตรฐานวัดทางปริมาตร (Quantitative Scale) ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวัดช่วงและอัตราส่วนนั้น สามารถใช้กับสถิติประเภทจำกัดรูปแบบการกระจายที่ใช้กันอยู่ทั่วไปได้ เช่น สถิติประเภทค่าเฉลี่ยเลขคณิต การเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviations) สหสัมพันธ์ (Correlation) การถดถอย (Regression) แต่ทั้งนี้การกระจายของข้อมูลจะต้องเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นหรือข้อสมมุติฐานของแบบสถิติที่กำหนดไว้ เช่น มีการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) เป็นต้น

¹ดูชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, สถิติสำหรับภาควิชาวิจัยทางสังคมศาสตร์, (กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยมหิดล, 2521), หน้า 15-16.

6.3 การแก้ปัญหาการเกิด Multicollinearity²

Multicollinearity เป็นภาวะการณ์ที่เกิดความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรอิสระสูงมาก ซึ่งเป็นการละเมิดข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ถดถอยแบบพหุคูณ จะทำให้การอ่านและสรุปผลผิดพลาดได้

วิธีการแก้ปัญหาการเกิด Multicollinearity ขึ้นนั้น ในทางปฏิบัติบางครั้ง เพื่อความสะดวก อาจทำได้โดยการขจัดตัวแปรอิสระคู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงออกไปเสียตัวหนึ่งจากการวิเคราะห์ หรือเลือกตัวแปรที่สำคัญน้อยกว่าออกจากสมการ เพราะว่าตัวแปรตัวหนึ่งสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรตามที่เกิดจากตัวแปรอิสระที่เป็นคู่ของความสัมพันธ์ได้

วิธีการแก้ไขที่คิดไว้ก็คือ การสร้างตัวแปรขึ้นมาใหม่จากตัวแปรทั้งสองให้เป็นตัวแปรตัวเดียวกัน แล้วนำตัวแปรนั้น ซึ่งมาคุณสมบัติที่ประกอบด้วยคุณสมบัติของตัวแปรทั้งสองอยู่ด้วย ทำให้ไม่เสียการทบทวนวรรณกรรมและกรอบแนวความคิดสำหรับการวิจัย วิธีการสร้างตัวแปรใหม่ทำได้หลายวิธี เช่น โดยการแปลงหน่วยของตัวแปรทั้งสอง ให้มีขนาด(Magnitude)ที่เท่าเทียมกันแล้ว นำมารวมกันเป็นตัวแปรตัวเดียวกัน

6.4 วิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระ³

เนื่องจากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ มีตัวแปรอิสระหลายตัว ทำให้การคำนวณยุ่งยาก แต่ปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูปที่จะช่วยลดความยุ่งยากและเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้นในการนำตัวแปรอิสระทั้งหมดที่มี มาทำการวิเคราะห์นั้น อาจจะมีตัวแปรอิสระบางตัวที่ใส่เข้าไปในสมการแล้วไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเลยหรือไม่มีความสำคัญต่อตัวแปรตาม วิธีการขจัดตัวแปรอิสระเหล่านี้ มีด้วยกันหลาย

²สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, การวิเคราะห์การถดถอย : แนวคิด วิธีการและการประยุกต์ใช้, (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เสียงเชียงใหม่, 2536), หน้า 47.

³ทัศนีย์ ชังเทศ และสมภพ ฉาววรงค์, การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์, (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2530), หน้า 215.

วิธี แต่จะขอกว่าเพียง 4 วิธี คือ

1. All Possible Regression เป็นวิธีการกำจัดตัวแปรอิสระวิธีหนึ่ง โดยการนำตัวแปรอิสระทุกตัวที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์ หรือมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม แล้วใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (R^2) เป็นตัวตัดสินใจเลือกตัวแปร

2. The Backward Elimination Procedure วิธีนี้ได้ปรับปรุงมาจากวิธีแรกโดยการนำตัวแปรอิสระทุกตัวเข้าไปในสมการแล้วกำจัดตัวแปรอิสระตัวที่ไม่สำคัญออกไปทีละตัว จนกระทั่งเหลือตัวแปรอิสระที่มีความสำคัญต่อตัวแปรตาม ทั้งนี้เริ่มจากตัวแปรที่มีความน่าจะเป็นของ F มากที่สุดแล้วก็รอง ๆ ไปตามลำดับ สำหรับโปรแกรมสำเร็จรูปจะกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือก คือ ตัวแปรใดที่มีความน่าจะเป็นของ F มากกว่า Pout จะถูกคัดออก

3. The Forward Selection Procedure เป็นวิธีการใส่ตัวแปรอิสระลงไปในสมการการถดถอยทีละตัว ซึ่งตัวแปรอิสระตัวแรกที่ใส่เข้าไปในสมการนั้น จะเป็นตัวที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากที่สุด และตัวอื่น ๆ ก็มีความสัมพันธ์ลดหลั่นกันลงมา ทดสอบโดยใช้ค่า F ว่าสมการที่สร้างขึ้นมามีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ เกณฑ์การคัดเลือกตัวแปร คือ ตัวแปรใดที่มีความน่าจะเป็นของ F มากกว่า Pin จะถูกคัดเลือกเข้าสมการ

4. The Stepwise Regression Procedure เป็นวิธีที่ปรับปรุงมาจากวิธีที่ 3 จะคัดเลือกตัวแปรเข้าสมการแบบผสมผสานกันทั้งแบบ Forward และ Backward โดยเริ่มจากการคัดเลือกตัวแปรแบบ Forward ถ้าตัวแปรตัวแรกผ่านเกณฑ์ก็จะนำตัวที่ 2 เข้าสมการโดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Partial สูงสุด จนกว่าจะไม่มีตัวแปรใดเข้าเกณฑ์ (Pin)

หมายเหตุ ค่า F คือค่าสถิติที่ใช้ทดสอบความน่าจะเป็นของสมมติฐานของสมการการถดถอย

Pout คือ กำหนดให้ใช้ค่าความน่าจะเป็น F เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกตัวแปรออกจากสมการถดถอย ตามปกติโปรแกรมจะกำหนดไว้เท่ากับ 0.10 ถ้าคำนวณได้ว่า ค่าความน่าจะเป็นของ F ของตัวแปรใดมากที่สุดและมากกว่าค่าที่กำหนดเป็นเกณฑ์ก็จะนำตัวแปรนั้นออกจากสมการก่อน

Pin คือ กำหนดให้ใช้ค่าความน่าจะเป็น F เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกตัวแปรเข้าสมการถดถอย ปกติโปรแกรมกำหนดค่า Pin ไว้เท่ากับ 0.05 ถ้าตัวแปรใดคำนวณแล้วมีค่าความน่าจะเป็นของ F มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ก็จะไม่นำตัวแปรนั้นเข้าสมการถดถอย

6.5 สถิติที่ได้จากการวิเคราะห์⁴

สถิติที่ได้จากการวิเคราะห์หาคอด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปจะมี ดังนี้

1. Multiple R คือ ค่าแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมดกับตัวแปรตาม (ค่า $R_{y.1234}$)

2. R Square คือ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ เพื่อใช้ในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรตาม ที่เกิดจากตัวแปรอิสระทั้งหมด (R^2)

3. Adjusted R Square (R^2) คือ ค่า R Square ที่ปรับแก้เพื่อให้เหมาะสมกับข้อมูล

4. Standard Error คือ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า ($S_{y.x_1x_2x_3x_4\dots}$)

5. ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับตัวแปรอิสระทั้งหมด โดยพิจารณาจากค่าสถิติ F หรือ Sig F ซึ่งกำหนดสมมติฐานทางสถิติไว้ดังนี้ คือ

$$H_0 : B_1 = B_2 = B_3 = \dots = B_k = 0$$

$$H_1 : B \neq 0 \text{ อย่างน้อย 1 ตัว}$$

หรือ

$$H_0 : \text{ตัวแปรอิสระทุกตัวไม่มีผลต่อตัวแปรตาม}$$

$$H_1 : \text{ตัวแปรอิสระบางตัว(อย่างน้อย 1 ตัว) มีผลต่อตัวแปรตาม}$$

การทดสอบสมมติฐาน จะต้องกำหนดค่าระดับนัยสำคัญ ไว้ล่วงหน้าและทำการตัดสินใจสรุปผลจากค่าสถิติ F หรือค่าความน่าจะเป็น Sig F ตามลำดับ ดังนี้คือ

จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อค่าสถิติ F ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า ค่าสถิติ F ที่เปิดจากตารางสถิติ โดยใช้ DF จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน พร้อมกับค่าที่กำหนดขึ้นมาหรือเมื่อค่าความน่าจะเป็น Sig F มีค่าน้อยกว่า ค่า ที่กำหนดขึ้นมา หรือ เมื่อค่าความน่าจะเป็น Sig F มีค่าน้อยกว่า ค่า ที่กำหนด

6. SE B คือ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าพารามิเตอร์ สำหรับตัวแปรอิสระแต่ละครั้ง โดยค่าสถิติ b_i ($i=1,2,3\dots$) ซึ่งก็คือ ค่า $S(b_1)$ และ ค่า $S(a)$

⁴ศิริชัย พงษ์วิชัย.การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์.(กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาฯ, 2533), หน้า 334-338.

7. Beta คือ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน โดยคำนวณจากค่าของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามทุกตัวในรูปคะแนนมาตรฐาน (Z-Score) แล้วนำมาสร้างสมการถดถอย ในรูปของคะแนนมาตรฐาน จึงจะได้สัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐานสำหรับตัวแปรแต่ละตัว

8. T หรือ SigT คือค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ของสมการถดถอย คือ ($i=1,2,3...$) โดยผู้ทดสอบจะต้องกำหนดค่าระดับนัยสำคัญไว้ล่วงหน้าและทำการตัดสินใจสรุปผลจากค่าสถิติ T หรือค่าความน่าจะเป็น Sig T

หมายเหตุ ค่าที่ 6-8 เป็นค่าที่โปรแกรมคำนวณออกมาให้สำหรับตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการการถดถอย แต่ในโปรแกรมสำเร็จรูปได้กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกตัวแปรเอาไว้เรียบร้อยแล้ว (Pour และ Pin) ที่ระดับนัยสำคัญ เท่ากับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แต่ถ้าต้องการเปลี่ยนเกณฑ์ในการคัดเลือกตัวแปรหรือที่ระดับนัยสำคัญอื่น ก็สามารถกำหนดในขั้นตอนที่เขียนโปรแกรมเพื่อทำการวิเคราะห์ได้

6.6 การพิจารณาความเหมาะสมของสมการการถดถอย⁵

การศึกษาการถดถอยของข้อมูลชุดใดก็ตามสมการการถดถอยที่ดีและมีประสิทธิภาพจะมีลักษณะดังนี้

1. มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (R^2) สูงพอสมควร
2. ค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอย (b_i) ต้องแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นสูง
3. ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (b_i) ต้องมีขนาดและเครื่องหมายสอดคล้องกับทฤษฎี

⁵ทัศนีย์ ช่างเทศ และสมภพ ดาวเรือง, การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์, หน้า 218.

6.7 การเลือกวิธีการคัดเลือกตัวแปร

ตารางที่ 6.3 แสดงค่าสถิติการวิเคราะห์การถดถอยทั้ง 4 วิธี

วิธีการคัดเลือกตัวแปร				
กลุ่มตัวแปรด้านกายภาพ	Enter	Backward	Forward	Stepwise
ตัวแปรที่เข้าสมการ	X1-X5	X1,X3	X1	X1
R ²	0.37831	0.31993	0.25329	0.25329
Multiple R	0.61507	0.56562	0.50328	0.50328
Standard Error	375.11097	374.0708	386.16077	386.16077
กลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐกิจ				
ตัวแปรที่เข้าสมการ	X6-X13	X6,X11,X8	X11,X8,X12	X11,X8,X12
R ²	0.72822	0.69068	0.69102	0.69102
Multiple R	0.85336	0.83102	0.83128	0.83128
Standard Error	261.43095	256.18848	256.0482	256.0482
กลุ่มตัวแปรด้านสังคมประชากร				
ตัวแปรที่เข้าสมการ	X15-X22	X22,X15,X21	X22,X15	X22,X15
R ²	0.92118	0.91746	0.90734	0.90734
Multiple R	0.95978	0.95784	0.95255	0.95255
Standard Error	140.78937	132.33817	138.07455	138.07455

ที่มา : จากผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS. ในภาคผนวก

จากตารางที่ 6.3 เป็นตารางสรุปผลการวิเคราะห์การถดถอยทั้งหมดทั้ง 4 วิธี จะเห็นได้ว่า ค่า R² Multiple R และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) มีค่าใกล้เคียงกัน แสดงว่า วิธี Enter ที่นำตัวแปรทุกตัวเข้าสมการถดถอยนั้น อาจเกิด Multicollinearity ขึ้น ทำให้ผลการวิเคราะห์ออกมาใกล้เคียงกันทั้ง 4 วิธี เมื่อพิจารณาระหว่าง 3 วิธี คือ Backward Forward และ Stepwise จะเห็นได้ว่า Forward และ Stepwise มีผลการวิเคราะห์ที่เหมือนกัน ส่วน Backward จะคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการได้มากกว่า แต่ค่า R² Multiple R และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) ก็ยังคงใกล้เคียงกันมาก แสดงว่าตัวแปรอิสระที่เข้าในสมการถดถอยต่างจากวิธี Forward และ Stepwise มีอิทธิพลเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ดังนั้น จึงเห็นว่า ควรใช้วิธี Stepwise ในการคัดเลือกตัวแปร

6.8 การอ่านผลและสรุปผลการวิเคราะห์

การอ่านผลการวิเคราะห์การถดถอยด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป(SPSS) ได้แบ่งเป็น 3 ตอน ตามการทดสอบกลุ่มตัวแปรที่นำเข้าสมการ โดยที่มีตัวแปรตาม คือ X_{14} หรือ ภาษีอากรต่อหัวประชากรต่อปี(บาท/คน/ปี) และวิธีการคัดเลือกตัวแปรแบบ Stepwise ของทุกกลุ่มตัวแปรที่ทดสอบหาตัวชี้วัดการเจริญเติบโตของเมืองที่สำคัญ

ตอนที่ 1 กลุ่มตัวแปรทางด้านกายภาพ (X_1 - X_5) 5 ตัวแปร

โดยที่	X_1	แทน	ความหนาแน่นของหลังคาเรือนต่อพื้นที่เมือง(หลังคาเรือนต่อตร.กม.)
	X_2	แทน	การมีน้ำประปาใช้
	X_3	แทน	สถานีรถไฟ
	X_4	แทน	ท่าเรือพาณิชย์
	X_5	แทน	จำนวนประชากรต่อเลขหมายโทรศัพท์(คน ต่อ 1 เลขหมาย)

จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสามารถอ่านผลได้ว่าตัวแปรตาม(X_{14})ภาษีอากรต่อหัวประชากรต่อปี(บาท/คน/ปี) มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับตัวแปรอิสระ X_1 คือ ความหนาแน่นของหลังคาเรือนต่อพื้นที่เมือง(หลังคาเรือนต่อตร.กม.) โดยมีค่าความสัมพันธ์ปานกลาง คือ 0.50328 และตัวแปรอิสระ X_1 มีอิทธิพลต่อ ตัวแปรตาม(X_{14}) เท่ากับ 25.33 % อีก 74.67 % ของการเปลี่ยนแปลง X_{14} มีผลมาจากตัวแปรอื่น และหลังจากปรับค่าแล้ว อิทธิพลของตัวแปร X_1 ยังคงมีอยู่ 23.13 % และการใช้ X_1 มาประมาณค่าหรือมาชี้วัด X_{14} จะมีความคลาดเคลื่อน 386.1607 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน และตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าในสมการถดถอย สรุปได้ว่าตัวแปรทางด้านกายภาพ คือ X_1 ความหนาแน่นของหลังคาเรือนต่อพื้นที่เมือง(หลังคาเรือนต่อตร.กม.) สามารถเป็นตัวชี้วัดการเจริญเติบโตของเมืองได้ และเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$Y = 346.939 + 0.395X_1$$

กลุ่มตัวแปรทางด้านกายภาพ

 Page 4 A Study of Indicators for Urban Growth
 in the Context of Industrial and Tourist Development 3/17

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

Block Number 1. Method: Stepwise Criteria PIN .0500 POUT .1000

 Page 5 A Study of Indicators for Urban Growth
 in the Context of Industrial and Tourist Development 3/17

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

Variable(s) Entered on Step Number
 1.. X1

Multiple R .50328
 R Square .25329
 Adjusted R Square .23133
 Standard Error 386.16077

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	1719843.89628	1719843.89628
Residual	34	5070084.85187	149120.14270

F = 11.53328 Signif F = .0018

 Page 6 A Study of Indicators for Urban Growth
 in the Context of Industrial and Tourist Development 3/17

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
X1	.395339	.116411	.503283	3.396	.0018
(Constant)	346.939186	81.628016		4.250	.0002

----- Variables not in the Equation -----

Variable	Beta In	Partial	Min Toler	T	Sig T
X2	.214316	.218878	.778829	1.289	.2065
X3	.267738	.298722	.929532	1.798	.0813
X4	.098516	.113880	.997779	.658	.5148
X5	-.179912	-.204210	.962021	-1.198	.2393

ตอนที่ 2 กลุ่มตัวแปรทางด้านเศรษฐกิจ (X_6 - X_{13}) 8 ตัวแปร

โดยที่	X_6	แทน	จำนวนโรงงานอุตสาหกรรม(แห่ง)
	X_7	แทน	จำนวนเงินทุนอุตสาหกรรม(ล้านบาท)
	X_8	แทน	ร้อยละแรงงานภาคอุตสาหกรรมต่อประชากรเมือง
	X_9	แทน	จำนวนสถานที่พักแรม(แห่ง)
	X_{10}	แทน	จำนวนห้องพักแรม(ห้อง)
	X_{11}	แทน	จำนวนตลาดสด(แห่ง)
	X_{12}	แทน	จำนวนร้านค้า(แห่ง)
	X_{13}	แทน	จำนวนสาขาธนาคาร(แห่ง)

จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ได้ว่า ตัวแปรตัวแรกที่ถูกคัดเลือกเข้าในสมการคือ X_{11} (จำนวนตลาดสด) สามารถอ่านผลได้ว่าตัวแปรตาม (X_{14}) ภาษีอากรต่อหัวประชากรต่อปี (บาท/คน/ปี) มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับตัวแปรอิสระ X_{11} คือ จำนวนตลาดสด โดยมีค่าความสัมพันธ์ คือ 0.74084 และตัวแปรอิสระ X_{11} มีอิทธิพลต่อ ตัวแปรตาม (X_{14}) เท่ากับ 54.88 % อีก 45.12 % ของการเปลี่ยนแปลง X_{14} มีผลมาจากตัวแปรอื่น และหลังจากปรับค่าแล้ว อิทธิพลของตัวแปร X_{11} ยังคงมีอยู่ 53.56 % และการใช้ X_{11} มาประมาณค่าหรือมาชี้วัด X_{14} จะมีความคลาดเคลื่อน 300.16233

ตัวแปรตัวที่สอง ที่เข้าในสมการการถดถอยคือ X_8 (ร้อยละแรงงานภาคอุตสาหกรรมต่อประชากรเมือง) สามารถอ่านผลได้ว่า ตัวแปรตาม (X_{14}) ภาษีอากรต่อหัวประชากรต่อปี (บาท/คน/ปี) มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับตัวแปรอิสระ X_{11} และ X_8 โดยมีค่าความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นเป็น 0.80516 และตัวแปรอิสระ X_{11} และ X_8 มีอิทธิพลต่อ ตัวแปรตาม (X_{14}) เท่ากับ 64.83 % อีก 35.17 % ของการเปลี่ยนแปลง X_{14} มีผลมาจากตัวแปรอื่น และหลังจากปรับค่าแล้ว อิทธิพลของตัวแปร X_{11} และ X_8 ยังคงมีอยู่ 62.70% และการใช้ X_{11} และ X_8 มาประมาณค่าหรือมาชี้วัด X_{14} จะมีความคลาดเคลื่อน 269.01557

ผลการวิเคราะห์จากโปรแกรมสำเร็จรูป

กลุ่มตัวแปรทางด้านเศรษฐกิจ

 Page 12 A Study of Indicators for Urban Growth 3/
 in the Context of Industrial and Tourist Development

* * * * M U L T I P L E R E G R E S S I O N * * * *

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

Block Number 1. Method: Stepwise Criteria PIN .0500 POUT .100

 Page 13 A Study of Indicators for Urban Growth 3/
 in the Context of Industrial and Tourist Development

* * * * M U L T I P L E R E G R E S S I O N * * * *

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

Variable(s) Entered on Step Number
 1.. X11

Multiple R. .74084
 R Square .54884
 Adjusted R Square .53558
 Standard Error 300.16233

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	3726616.24520	3726616.24520
Residual	34	3063312.50295	90097.42656

F = 41.36207 Signif F = .0000

 Page 14 A Study of Indicators for Urban Growth 3/
 in the Context of Industrial and Tourist Development

* * * * M U L T I P L E R E G R E S S I O N * * * *

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
X11	172.281788	26.787873	.740841	6.431	.0000
(Constant)	153.745115	75.504006		2.036	.0496

Page 15 A Study of Indicators for Urban Growth
in the Context of Industrial and Tourist Development

3/1

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

----- Variables not in the Equation -----

Variable	Beta In	Partial	Min Toler	T	Sig T
X6	.258350	.370347	.927101	2.290	.0285
X7	.269447	.401100	.999733	2.515	.0169
X8	.315693	.469457	.997670	3.054	.0044
X9	.179656	.238043	.792049	1.408	.1685
X10	.191633	.257758	.816218	1.532	.1349
X12	.221518	.260851	.625595	1.552	.1302
X13	-.127239	-.086599	.208985	-.499	.6208

Page 16 A Study of Indicators for Urban Growth
in the Context of Industrial and Tourist Development

3/17

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

Variable(s) Entered on Step Number
2.. X8

Multiple R .80516
R Square .64827
Adjusted R Square .62696
Standard Error 269.01557

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	2	4401739.35476	2200869.67738
Residual	33	2388189.39339	72369.37556

F = 30.41162 Signif F = .0000

Page 17 A Study of Indicators for Urban Growth
in the Context of Industrial and Tourist Development

3/17/

*** MULTIPLE REGRESSION ***

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
X11	175.825862	24.036216	.756081	7.315	.0000
X8	9.429280	3.087198	.315693	3.054	.0044
(Constant)	76.648898	72.223741		1.061	.2963

Page 18 A Study of Indicators for Urban Growth
in the Context of Industrial and Tourist Development

3/17/

*** MULTIPLE REGRESSION ***

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

----- Variables not in the Equation -----

Variable	Beta In	Partial	Min Toler	T	Sig T
X6	.216080	.347234	.908284	2.095	.0442
X7	-.180903	-.111394	.133089	-.634	.5305
X9	.218296	.325855	.783715	1.950	.0600
X10	.225615	.342237	.809325	2.060	.0476
X12	.262637	.348618	.619715	2.104	.0433
X13	-.132587	-.102198	.208809	-.581	.5652

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Page 19 A Study of Indicators for Urban Growth
in the Context of Industrial and Tourist Development

3/17

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

Variable(s) Entered on Step Number
3.. X12

Multiple R .83128
R Square .69102
Adjusted R Square .66205
Standard Error 256.04820

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	4691987.00392	1563995.66797
Residual	32	2097941.74423	65560.67951

F = 23.85570 Signif F = .0000

Page 20 A Study of Indicators for Urban Growth
in the Context of Industrial and Tourist Development

3/17

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
X11	138.680651	28.897127	.596350	4.799	.0000
X8	10.031516	2.952293	.335856	3.398	.0018
X12	.262143	.124588	.262637	2.104	.0433
(Constant)	45.726925	70.295709		.650	.5200

Page 21 A Study of Indicators for Urban Growth
in the Context of Industrial and Tourist Development

3/17

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

----- Variables not in the Equation -----

Variable	Beta In	Partial	Min Toler	T	Sig T
X6	.136682	.192147	.416626	1.090	.2841
X7	-.303668	-.195628	.126809	-1.111	.2753
X9	.117085	.143834	.368706	.809	.4245
X10	.130862	.158870	.348701	.896	.3772
X13	-.100965	-.082823	.177846	-.463	.6468

End Block Number 1 PIN = .050 Limits reached.

ตัวแปรตัวที่สาม ที่เข้าในสมการการถดถอยคือ X_{12} (จำนวนร้านค้า)สามารถอ่านผลได้ว่าตัวแปรตาม(X_{14})ภายใต้การต่อหัวประชากรต่อปี(บาท/คน/ปี)มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับตัวแปรอิสระ X_{11} X_8 และ X_{12} โดยมีค่าความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นเป็น 0.83128 และตัวแปรอิสระ X_{11} X_8 และ X_{12} มีอิทธิพลต่อ ตัวแปรตาม(X_{14})เท่ากับ 69.10 % อีก 30.90 % ของการเปลี่ยนแปลง X_{14} มีผลมาจากตัวแปรอื่น และหลังจากปรับค่าแล้ว อิทธิพลของตัวแปร X_{11} X_8 และ X_{12} ยังคงมีอยู่62.70% และการใช้ X_{11} X_8 และ X_{12} มาประมาณค่าหรือมาชี้วัด X_{14} จะมีความคลาดเคลื่อน 256.0482 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน และตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าในสมการถดถอย สรุปได้ว่าตัวแปรทางด้านเศรษฐกิจ คือ X_{11} X_8 และ X_{12} (จำนวนตลาดสด,ร้อยละแรงงานภาคอุตสาหกรรมต่อประชากรเมืองและจำนวนร้านค้า) สามารถเป็นตัวชี้วัดการเจริญเติบโตของเมืองได้ และเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$Y = 45.727 + 138.681X_{11} + 10.032X_8 + 0.262X_{12}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 กลุ่มตัวแปรทางด้านสังคมและประชากร (X_{15} - X_{22}) 8 ตัวแปร

โดยที่	X_{15}	แทน	ความหนาแน่นของประชากร(คนต่อตร.กม.)
	X_{16}	แทน	อัตราการเกิด
	X_{17}	แทน	อัตราการตาย
	X_{18}	แทน	จำนวนนักเรียนต่อครู
	X_{19}	แทน	จำนวนสถานีอนามัย(แห่ง)
	X_{20}	แทน	จำนวนโรงพยาบาล(แห่ง)
	X_{21}	แทน	จำนวนเตียงต่อประชากร 500 คน
	X_{22}	แทน	รายจ่ายจริงของเมืองต่อประชากร(บาท/คน/ปี)

จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปได้ว่า ตัวแปรตัวแรกที่ถูกคัดเลือกเข้าในสมการคือ X_{22} (รายจ่ายจริงของเมืองต่อประชากร(บาท/คน/ปี)) สามารถอ่านผลได้ว่าตัวแปรตาม(X_{14})ภาษีอากรต่อหัวประชากรต่อปี(บาท/คน/ปี) มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับตัวแปรอิสระ X_{22} โดยมีค่าความสัมพันธ์ คือ 0.91404 และตัวแปรอิสระ X_{22} มีอิทธิพลต่อ ตัวแปรตาม(X_{14})เท่ากับ 83.55 % อีก 16.45 % ของการเปลี่ยนแปลง X_{14} มีผลมาจากตัวแปรอื่น และหลังจากปรับค่าแล้ว อิทธิพลของตัวแปร X_{22} ยังคงมีอยู่ 83.06 % และการใช้ X_{22} มาประมาณค่าหรือมาชี้วัด X_{14} จะมีความคลาดเคลื่อน 181.26798

ตัวแปรตัวที่สอง ที่เข้าในสมการการถดถอยคือ X_{15} ความหนาแน่นประชากร(คนต่อตร.กม.) สามารถอ่านผลได้ว่า ตัวแปรตาม(X_{14})ภาษีอากรต่อหัวประชากรต่อปี(บาท/คน/ปี) มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับตัวแปรอิสระ X_{22} และ X_{15} โดยมีค่าความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นเป็น 0.95255 และตัวแปรอิสระ X_{22} และ X_{15} มีอิทธิพลต่อ ตัวแปรตาม(X_{14})เท่ากับ 90.73 % อีก 9.27 % ของการเปลี่ยนแปลง X_{14} มีผลมาจากตัวแปรอื่น และหลังจากปรับค่าแล้ว อิทธิพลของตัวแปร X_{22} และ X_{15} ยังคงมีอยู่ 90.17% และการใช้ตัวแปร X_{22} และ X_{15} มาประมาณค่าหรือมาชี้วัด X_{14} จะมีความคลาดเคลื่อน 138.07455 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิเคราะห์จากโปรแกรมสำเร็จรูป
กลุ่มตัวแปรทางด้านสังคม-ประชากร

Page 26 A Study of Indicators for Urban Growth 3/1
in the Context of Industrial and Tourist Development

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

Block Number 1. Method: Stepwise Criteria PIN .0500 POUT .1000

Page 27 A Study of Indicators for Urban Growth 3/17
in the Context of Industrial and Tourist Development

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

Variable(s) Entered on Step Number
1.. X22

Multiple R .91404
R Square .83547
Adjusted R Square .83063
Standard Error 181.26798

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	5672753.95570	5672753.95570
Residual	34	1117174.79246	32858.08213

F = 172.64410 Signif F = .0000

Page 28 A Study of Indicators for Urban Growth 3/17
in the Context of Industrial and Tourist Development

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
X22	.406959	.030972	.914038	13.139	.0000
(Constant)	147.804162	41.281627		3.580	.0011

Page 29 A Study of Indicators for Urban Growth
in the Context of Industrial and Tourist Development

3/1

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

----- Variables not in the Equation -----

Variable	Beta In	Partial	Min Toler	T	Sig T
X15	.272008	.660950	.971469	5.060	.0000
X16	.071353	.175130	.991174	1.022	.3143
X17	.071248	.175434	.997558	1.024	.3134
X18	.006066	.014843	.985102	.085	.9326
X19	-.139924	-.325165	.888552	-1.975	.0567
X20	-.036736	-.077430	.730971	-.446	.6584
X21	.022339	.054632	.984084	.314	.7553

Page 30 A Study of Indicators for Urban Growth
in the Context of Industrial and Tourist Development

3/17

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

Variable(s) Entered on Step Number
2.. X15

Multiple R .95255
R Square .90734
Adjusted R Square .90173
Standard Error 138.07455

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	2	6160797.57969	3080398.78985
Residual	33	629131.16846	19064.58086

F = 161.57705 Signif F = .0000



***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
X22	.386502	.023936	.868093	16.147	.0000
X15	.049121	.009709	.272008	5.060	.0000
(Constant)	71.065690	34.911506		2.036	.0499

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. X14

----- Variables not in the Equation -----

Variable	Beta In	Partial	Min Toler	T	Sig T
X16	-.007373	-.023079	.889744	-.131	.8969
X17	.017487	.056185	.931450	.318	.7523
X18	-.024246	-.078568	.959476	-.446	.6587
X19	-.051399	-.150194	.791168	-.859	.3965
X20	-.110865	-.303807	.695790	-1.804	.0807
X21	-.111886	-.330458	.797902	-1.981	.0563

End Block Number 1 PIN = .050 Limits reached.

จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน และตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าในสมการถดถอย สรุปได้ว่า ตัวแปรทางด้านสังคม-ประชากร คือตัวแปร X_{22} และ X_{15} (รายจ่ายจริงของเมืองต่อประชากร และ ความหนาแน่นประชากร) สามารถเป็นตัวชี้วัดการเจริญเติบโตของเมืองได้ และเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$Y = 71.066 + 0.386X_{22} + 0.049X_{15}$$

สรุปได้ว่า ผลจากการวิเคราะห์ตัวแปรทั้งทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจ สังคมและประชากร ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ(Multiple Regression Analysis) ได้ว่า ตัวชี้วัดการเจริญเติบโตของเมือง จากการพัฒนาอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยวที่สำคัญ 6 ตัวแปร แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

- | | |
|-------------------------------|---|
| ตัวชี้วัดทางด้านกายภาพ | คือ - ความหนาแน่นของหลังคาเรือนต่อพื้นที่เมือง |
| ตัวชี้วัดทางด้านเศรษฐกิจ | คือ - จำนวนตลาดสด
- ร้อยละแรงงานภาคอุตสาหกรรมต่อประชากรเมือง
- จำนวนร้านค้า |
| ตัวชี้วัดทางด้านสังคม-ประชากร | คือ - รายจ่ายจริงของเมืองต่อประชากร
- ความหนาแน่นของประชากร |

ทั้งนี้จะเป็นที่น่าสังเกตได้ว่า การใช้วิธีการทางสถิติเพื่อคัดเลือกตัวชี้วัดการเจริญเติบโตของเมือง อาจไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่สำคัญอย่างแท้จริง เนื่องจากวิธีการทางสถิติเป็นเพียงเครื่องมือที่จะช่วยยืนยันเหตุผลในการเลือกศึกษาเฉพาะข้อมูลที่สำคัญเท่านั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย