



บทที่ 4

รูปแบบการจำลองการใช้พื้นที่ของ กนอ.

การวิจัยในบทนี้จะเป็นการคัดเลือกประเภทอุตสาหกรรมที่น่าจะมีผลต่อการใช้พื้นที่ของ กนอ. โดยการคัดเลือกประเภทอุตสาหกรรมที่มีการใช้พื้นที่อยู่ในลำดับต้น ๆ เพื่อนำมาเป็นตัวแปรในสมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple linear regression) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) เพื่อช่วยในการหารูปแบบของแบบจำลองหรือสมการ รวมทั้งการคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ ของแบบจำลอง วิธีในการประมาณค่าตัวพารามิเตอร์หรือประสิทธิภาพของตัวแปรอิสระต่าง ๆ ผลที่ได้ในบทนี้ คือ แบบจำลองสมการความต้องการใช้พื้นที่ของ กนอ.

4.1 การคัดเลือกประเภทอุตสาหกรรมเพื่อนำมาเข้าแบบจำลอง

ในขั้นตอนนี้เป็น การคัดเลือกตัวแปรอิสระ ซึ่งก็คือการใช้พื้นที่ของอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ

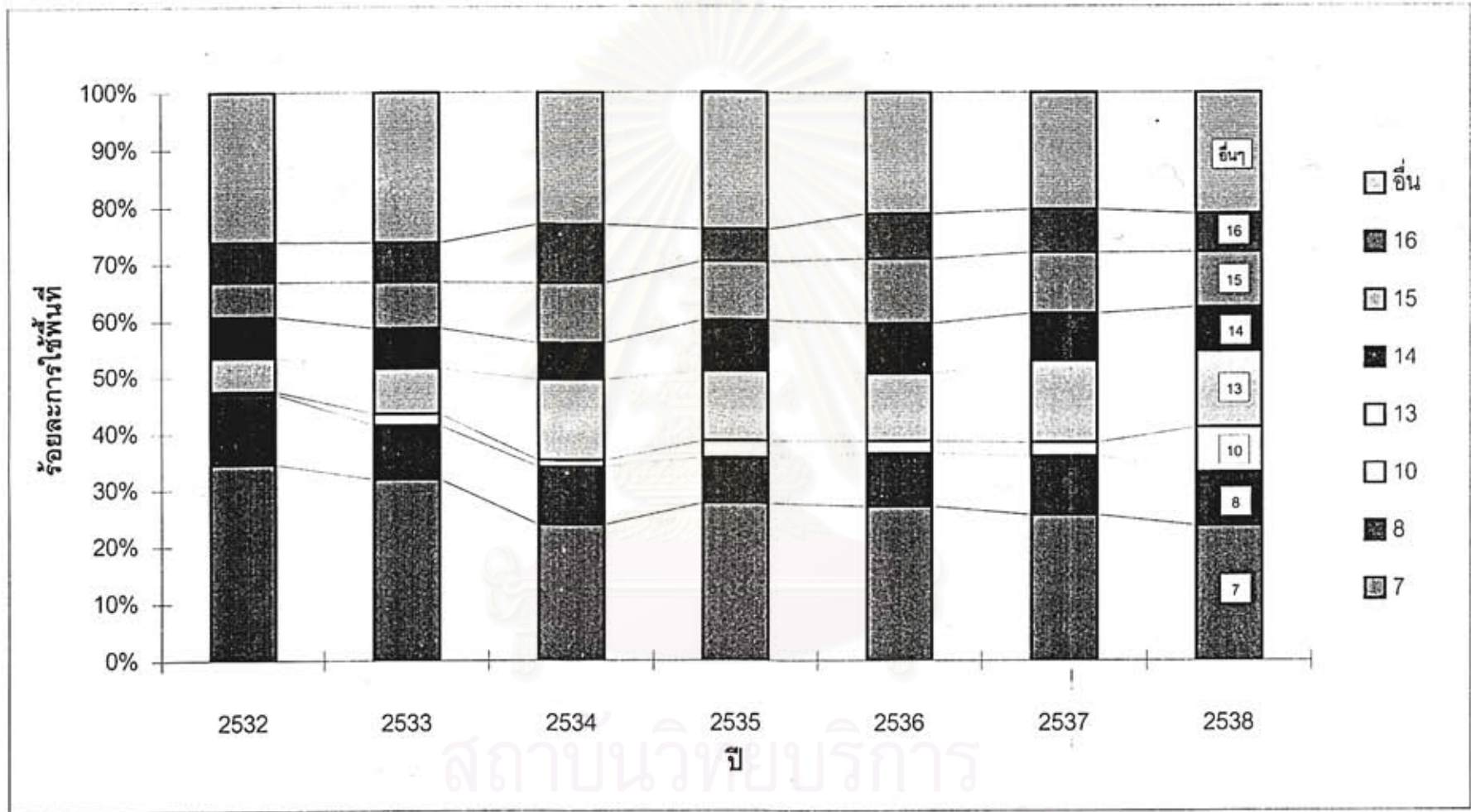
การประกอบกิจการอุตสาหกรรมใน กนอ. มีหลากหลายประเภทด้วยกัน แต่ กนอ.เองได้มีการจัดแบ่งประเภทอุตสาหกรรมที่เข้ามาใช้พื้นที่ดังนี้

1. อุตสาหกรรมกระดาษ และผลิตภัณฑ์กระดาษ
2. อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม
3. อุตสาหกรรมสิ่งทอและเส้นใย
4. อุตสาหกรรมเครื่องหนัง ขนสัตว์ และเครื่องแต่งกาย
5. อุตสาหกรรมไม้และเฟอร์นิเจอร์
6. อุตสาหกรรมกระดาษ และการพิมพ์
7. อุตสาหกรรมปุ๋ย สี และเคมีภัณฑ์
8. อุตสาหกรรมยาง พลาสติก และหนังเทียม
9. อุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง
10. อุตสาหกรรมน้ำมันและพลังงาน
11. อุตสาหกรรมแก้ว กระจก เครื่องปั้นดินเผา
12. อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ วัสดุ อุปกรณ์การก่อสร้าง
13. อุตสาหกรรมเหล็ก และผลิตภัณฑ์โลหะ
14. อุตสาหกรรมรถยนต์ เครื่องจักรและอะไหล่

ตาราง 4-1 ตารางแสดงการใช้ พท. ของทุกอุตสาหกรรมเรียงลำดับจากมากไปน้อย ปี2532-2538

2532		2533		2534		2535		2536		2537		2538	
กลุ่ม	พท.	กลุ่ม	พท.	กลุ่ม	พท.	กลุ่ม	พท.	กลุ่ม	พท.	กลุ่ม	พท.	กลุ่ม	พท.
7	775895	7	839683	7	1070901	7	1418726	7	1783585	7	1834021	7	1976760
8	278440	8	253208	13	641556	13	630953	13	784842	13	1038215	13	1126664
14	164806	13	212711	15	474580	15	528400	15	744383	15	769919	15	812164
16	158427	15	212595	16	464922	14	469164	8	626444	8	757895	8	795497
15	135703	14	190486	8	464818	8	419333	14	593764	14	609529	10	661310
13	135242	16	182792	14	296928	16	294252	16	525407	16	546458	14	654485
9	124947	2	137753	2	197221	2	186826	2	246810	2	232776	16	566874
2	118914	9	132039	9	161723	3	178226	9	156734	10	170242	2	313211
4	63840	4	86225	4	117644	9	166243	3	153792	6	169884	9	202555
5	62539	11	61179	6	106233	10	153090	10	142667	3	162620	6	195277
6	58308	6	60638	3	102046	6	149454	6	137604	9	157451	3	190234
10	10724	5	59652	5	76453	4	135761	4	131572	4	144732	4	175152
3	48885	3	50885	18	65150	11	99437	11	112803	12	121174	11	160411
18	29863	18	41319	12	62379	12	81817	5	103025	11	112670	5	142985
12	21815	12	24329	10	51430	18	68282	12	75678	5	107474	12	118603
11	21815	17	10869	11	35524	5	51762	18	65733	18	65220	18	66405
17	9069	10	51192	17	31464	17	27186	17	35384	17	36326	17	38080
1	3011	1	6111	1	11706	1	12220	1	13540	1	12220	1	12220
19	0	19	0	19	0	19	0	19	0	19	0	19	0
20	11513	20	12986	20	13587	20	19354	20	73245	20	33297	20	32516
0	11635	0	6051	0	57100	0	50202	0	85965	0	108538	0	117362

กราฟ 4-1 การแสดงสัดส่วนการใช้พื้นที่ของ 7อุตสาหกรรม และอุตสาหกรรมอื่นๆ



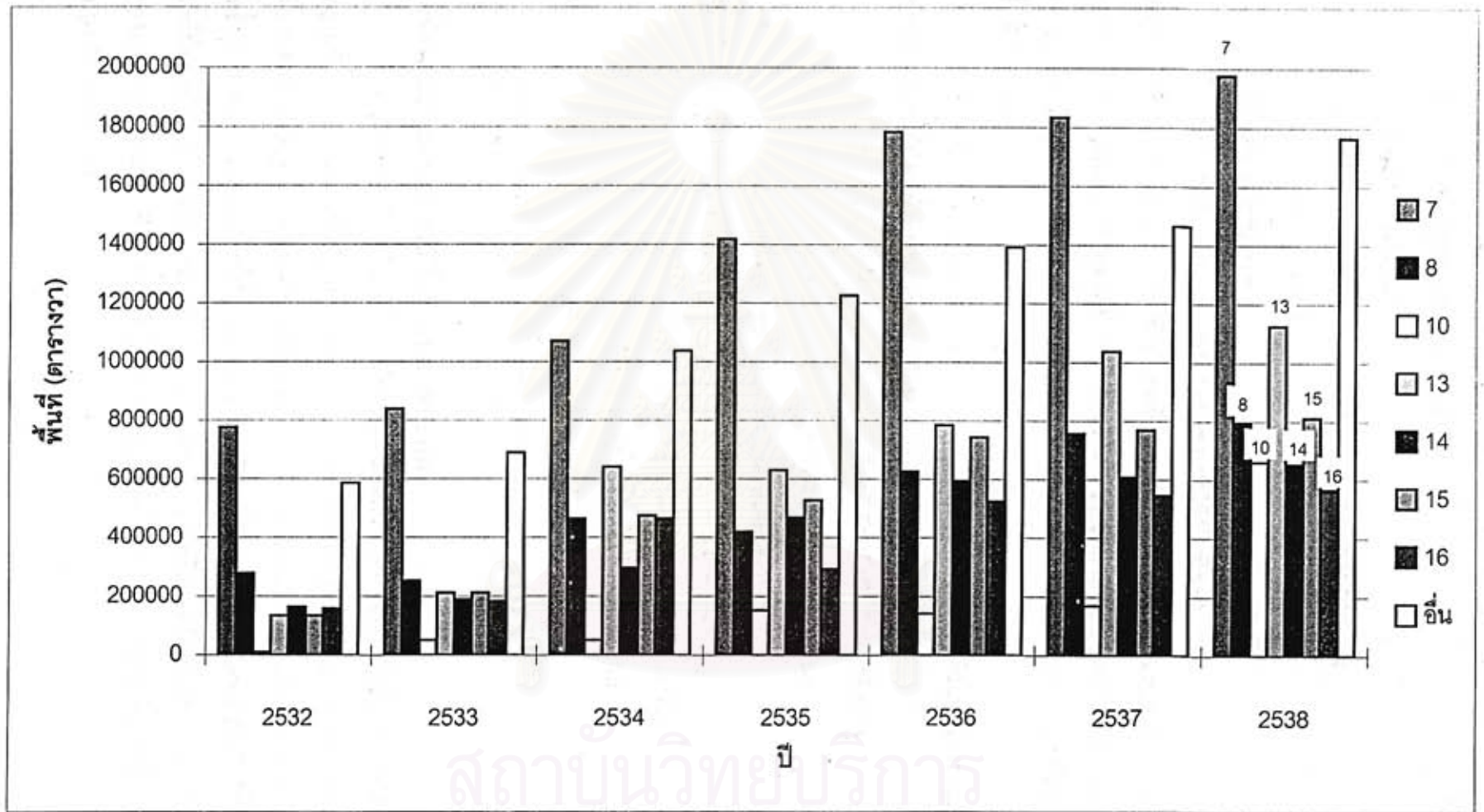
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 4-2 ตารางแสดงการใช้พื้นที่ของ 7อุตสาหกรรมที่มีผลต่อการใช้พื้นที่ของ กนอ.

ปี	ประเภทอุตสาหกรรม								การใช้พื้นที่ของ 7 อุตสาหกรรม
	7	8	10	13	14	15	16	อื่น	
2532	775895.37	278439.91	10723.90	135241.70	164806.30	135702.89	158426.50	586152.85	74%
2533	839682.67	253208.31	51192.08	212711.20	190486.10	212595.30	182792.40	690034.56	74%
2534	1070901.02	464817.90	51429.50	641555.89	296928.13	474579.90	464921.70	1038231.05	77%
2535	1418725.61	419333.31	153090.44	630953.43	469163.75	528400.49	294252.10	1226768.70	76%
2536	1783584.61	626444.03	142666.64	784842.19	593763.51	744382.88	525406.96	1391883.72	79%
2537	1834020.75	757894.95	170242.49	1038215.47	609529.11	769918.66	546457.86	1464380.47	80%
2538	1976759.69	795497.15	661309.69	1126664.23	654485.32	812163.56	566874.04	1765011.38	79%

ที่มา การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

กราฟ 4-2 การแสดงการใช้พื้นที่ของ 7อุตสาหกรรม และอุตสาหกรรมอื่นๆ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- 15.อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ --
- 16.อุตสาหกรรมยานยนต์และการขนส่ง
- 17.อุตสาหกรรมอัญมณี
- 18.อุตสาหกรรมเครื่องดนตรี อุปกรณ์การกีฬา และสันทนาการ
- 19.อุตสาหกรรมสิ่งแวดล้อม
- 20.อุตสาหกรรมอื่น ๆ

จากตารางที่ 4-1 เป็นตารางแสดงการใช้พื้นที่ของ กนอ. แต่ละประเภทอุตสาหกรรม โดยเรียงอันดับจากการใช้พื้นที่มากที่สุดจนถึงน้อยที่สุดในปี พ.ศ.2532 - 2538 และจากตารางที่ 4-2 และกราฟในกราฟที่ 4-1 แสดงให้เห็นว่า อุตสาหกรรมประเภทที่ 7, 13, 15, 8, 10, 14 และ 16 มีการใช้พื้นที่ของ กนอ. ในปี 2538 ถึงร้อยละ 79 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยมีสัดส่วนการใช้พื้นที่เป็นร้อยละ 80, 79, 76, 77, 74 และ 74 ตามลำดับ

ดังนั้นจึงทำการคัดเลือกอุตสาหกรรมทั้ง 7 ประเภท เพื่อเป็นตัวแปรอิสระในแบบจำลองความต้องการใช้พื้นที่ทั้งหมดของ กนอ. โดย

อุตสาหกรรมที่ 7 คือ อุตสาหกรรมปุ๋ย สี เคมีภัณฑ์ เป็นตัวแปรอิสระ	X_7
อุตสาหกรรมที่ 8 คือ อุตสาหกรรมยาง พลาสติก และหนังเทียม	X_8
อุตสาหกรรมที่ 10 คือ อุตสาหกรรมน้ำมันและพลังงาน	X_{10}
อุตสาหกรรมที่ 13 คือ อุตสาหกรรมเหล็กและผลิตภัณฑ์โลหะ	X_{13}
อุตสาหกรรมที่ 14 คือ อุตสาหกรรมรถยนต์ เครื่องจักรและอะไหล่	X_{14}
อุตสาหกรรมที่ 15 คือ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และ เครื่องมือวิทยาศาสตร์	X_{15}
อุตสาหกรรมที่ 16 คือ อุตสาหกรรมยานยนต์และการขนส่ง	X_{16}

4.2 แบบจำลองความต้องการใช้พื้นที่ทั้งหมดของ กนอ.

จากการคัดเลือกตัวแปรอิสระในขั้นตอนที่แล้ว ซึ่งก็คือการใช้พื้นที่ของประเภทอุตสาหกรรมทั้ง 7 ประเภท เพื่อป้องกันการเกิดปัญหา Multicollinearity นั่นก็คือ การที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเอง ดังนั้นเพื่อขจัดปัญหาเหล่านี้จึงทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยครั้งละ 1 ตัวจากตัวแปรอิสระทั้งหมด 7 ตัว ถ้าตัวแปรอิสระที่นำเข้ามีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระที่มีอยู่แล้วในสมการถดถอย วิธี Stepwise จะตัดตัวแปรอิสระที่สัมพันธ์กับตัวใดตัวหนึ่งออกจากสมการความถดถอย ซึ่งจากการใช้วิธี Stepwise ให้มีการคัดเลือกตัวแปรอิสระเพื่อเข้าในแบบจำลอง 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ตัวแปรอิสระคือ X_7 ถูกคัดเลือกให้อยู่ในสมการ ...

$$\text{รูปแบบจำลอง } Y = -4295118.03 + 8.05X_7$$

2. ตัวแปรอิสระ X_7 และ X_{10} ถูกคัดเลือกให้อยู่ในสมการ

$$\text{รูปแบบจำลอง } Y = -1593666.75 + 4.83X_7 + 9.97X_{10}$$

3. ตัวแปรอิสระ X_7 , X_{10} และ X_{13} ถูกคัดเลือกให้อยู่ในสมการ

$$\text{รูปแบบจำลอง } Y = -843305.83 + 3.17X_7 + 9.59X_{10} + 2.48X_{13}$$

โดยที่ Y คือ ปริมาณความต้องการใช้พื้นที่ของ กนอ. หน่วยตารางวา

X_7 คือ ปริมาณความต้องการใช้พื้นที่ของ อุตสาหกรรมประเภทปุย สี และเคมีภัณฑ์ หน่วยตารางวา

X_{10} คือ ปริมาณความต้องการใช้พื้นที่ของ อุตสาหกรรมประเภทน้ำมันและพลังงาน หน่วยตารางวา

X_{13} คือ ปริมาณความต้องการใช้พื้นที่ของ อุตสาหกรรมประเภทเหล็กและผลิตภัณฑ์โลหะ หน่วยตารางวา

ซึ่งค่าสถิติต่าง ๆ ที่ได้จากแบบจำลองแต่ละประเภทแสดงในตารางที่ 4-3

4.3 การวิเคราะห์แบบจำลอง

1. เมื่อตัวแปรอิสระ คือ X_7

สมการความต้องการใช้พื้นที่ของ กนอ. จะมีอยู่กับการใช้พื้นที่ของอุตสาหกรรมปุย สี และเคมีภัณฑ์ เพียงประเภทเดียว จากการทดสอบทางสถิติของสมการอธิบายได้ดังนี้

R - Square พบว่าตัวแปรตาม (Y) คือ ความต้องการใช้พื้นที่ของ กนอ. จะขึ้นกับการใช้พื้นที่ของอุตสาหกรรมประเภทปุย สี และเคมีภัณฑ์หรืออิทธิพลของการใช้พื้นที่ของอุตสาหกรรมประเภทปุย สี และเคมีภัณฑ์มีผลต่อการใช้พื้นที่ของ กนอ. โดยสามารถใช้ค่า Adjusted R - Square อธิบายได้ร้อยละ 84.13

F - Statistic และ Significant F ค่า F-Statistic ที่ได้เท่ากับ 32.80 โดย $F_{0.05, 1, 5} = 6.61$ หรือ Significant F เท่ากับ 0.00233 ซึ่ง F ที่ได้มีค่ามากกว่า F ที่เปิดจากตาราง และ Significant F มีค่าน้อยกว่า α 0.05 ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ($H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_k = 0$) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

T - Statistic หรือ Significant T ซึ่งเป็นการทดสอบว่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระว่า มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้ T - Statistic เท่ากับ 5.724 โดยค่า $T_{0.05, 5}$ มีค่าเท่ากับ 2.015 และ Significant T เท่ากับ 0.0023 ซึ่งสามารถปฏิเสธ

ตาราง 4-3

ตารางแสดงค่าสถิติของรูปแบบจำลองโดยวิธี Stepwise

ค่าทดสอบทางสถิติ	ตัวแปรอิสระคือ X7 และ X10	ตัวแปรอิสระคือ X7 , X10 และ X13
Multiple R	0.9972	0.9995
R Square	0.9944	0.9990
Adjusted R Square	0.9915	0.9980
Standard Error	395286.7501	192665.5786
F	351.6772	991.5036
Significant F	0.0000	0.0001
T		
X ₇	10.2540	6.3110
X ₁₀	9.4640	18.3250
X ₁₃	-	3.7200
Significant T		
X ₇	0.0010	0.0080
X ₁₀	0.0010	0.0000
X ₁₃	-	0.0340

H_0 (H_0 : ค่าคงที่ของสมการจะเป็น 0) นั่นคือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ X_7 มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม Y ที่ระดับนัยสำคัญ α 0.05

2. เมื่อตัวแปรอิสระ คือ X_7 และ X_{10}

สมการความต้องการใช้พื้นที่ของ กนอ. จะขึ้นอยู่กับการใช้สมการของอุตสาหกรรม 2 ประเภทคือ อุตสาหกรรมปุ๋ย สี และเคมีภัณฑ์ และอุตสาหกรรมประเภทน้ำมันและพลังงาน จากการทดสอบทางสถิติของสมการอธิบายได้ดังนี้

Adjust R - Square โดยค่า Adjust R - Square เท่ากับ 0.9915 นั่นคืออิทธิพลของตัวแปรอิสระ X_7 และ X_{10} มีผลต่อตัวแปรตาม y ถึงร้อยละ 99.15 นั่นคือ ความต้องการใช้พื้นที่ทั้งหมดของ กนอ. จะขึ้นอยู่กับการใช้พื้นที่ของอุตสาหกรรมประเภทปุ๋ย สี และเคมีภัณฑ์ และอุตสาหกรรมน้ำมันและพลังงาน ถึงร้อยละ 99.15

F - Statistic และ Significant F ค่า F - Statistic จากสมการมีค่าเท่ากับ 351.68 ในขณะที่ $F_{0.05, 2, 4} = 6.94$ และ Significant F มีค่าเท่ากับ 0.00 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า α 0.05 ดังนี้ จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 (H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_i = 0$) หรือการใช้พื้นที่ของ 2 ประเภท อุตสาหกรรมนี้ มีผลต่อการใช้พื้นที่ทั้งหมดของ กนอ. ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 (H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_i = 0$) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

T - Statistic และ Significant T ค่า T - Statistic จากสมการของ X_7 เท่ากับ 10.25 และ X_{10} เท่ากับ 9.46 ในขณะที่ $T_{0.05, 4}$ เท่ากับ 2.13 และ Significant T ของ X_7 และ X_{10} เท่ากับ 0.0005 และ 0.0007 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า α 0.05 ดังนั้นจึงสามารถปฏิเสธ H_0 (H_0 : ค่าคงที่ของสมการควรจะเป็น 0) นั่นคือสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ X_7 และ X_{10} มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม Y ที่ระดับนัยสำคัญ α 0.05

3. เมื่อตัวแปรอิสระ คือ X_7 , X_{10} และ X_{13}

สมการความต้องการใช้พื้นที่ทั้งหมดของกนอ. จะขึ้นอยู่กับการใช้พื้นที่ของอุตสาหกรรม 3 ประเภทคือ อุตสาหกรรมประเภทปุ๋ย สี และเคมีภัณฑ์ , อุตสาหกรรมประเภทน้ำมันและพลังงาน และอุตสาหกรรมประเภทเหล็กและผลิตภัณฑ์โลหะ ซึ่งสามารถอธิบายผลการทดสอบค่าทางสถิติของสมการได้ดังนี้

Adjust R - Square โดยค่า Adjust R - Square เท่ากับ 0.9979 นั่นคือ อิทธิพลของตัวแปรอิสระ X_7 , X_{10} และ X_{13} มีผลต่อตัวแปรตาม Y ถึงร้อยละ 99.79 หรือความต้องการใช้พื้นที่ทั้งหมดของ กนอ. สามารถอธิบายได้ด้วยการใช้พื้นที่ของอุตสาหกรรมประเภทปุ๋ย สี และเคมีภัณฑ์ อุตสาหกรรมน้ำมันและพลังงาน และอุตสาหกรรมเหล็กและผลิตภัณฑ์โลหะ ถึงร้อยละ 99.79

F - Statistic และ Significant F ค่า F - Statistic จากสมการมีค่าเท่ากับ 991.504 ในขณะที่ $F_{0.05,3,3}$ มีค่าเท่ากับ 9.28 และ Significant F มีค่าเท่ากับ 0.00 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า α 0.05 ดังนั้นจึงสามารถปฏิเสธ H_0 ($H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_1 = 0$) หรือการใช้พื้นที่ทั้งหมดของ กนอ. ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ($H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_1 = 0$) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

T - Statistic และ Significant T ค่า T - Statistic จากสมการของ X_7 , X_{10} และ X_{13} เท่ากับ 6.31, 18.32 และ 3.72 ในขณะที่ $T_{0.05,3}$ มีค่าเท่ากับ 2.353 จะเห็นได้ว่า T - Statistic จากสมการมีค่ามากกว่า ค่าที่เปิดจากตาราง อีกทั้ง Significant T ของ X_7 และ X_{10} เท่ากับ 0.001, 0.001 ตามลำดับ ซึ่ง Significant T ของตัวแปรอิสระทุกตัวล้วนมีค่าน้อยกว่า α 0.05 ดังนั้นจึงทำให้สามารถปฏิเสธ H_0 ($H_0 : \text{ค่าคงที่ของสมการควรจะเป็น } 0$) นั่นคือสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ X_7 , X_{10} และ X_{13} มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม Y ที่ระดับนัยสำคัญ α 0.05

4.4 รูปแบบจำลองการใช้พื้นที่ของ กนอ.

ดังนั้นจากรูปแบบของ กนอ. สมการทั้ง 3 รูปแบบซึ่งเกิดจากขั้นตอนการคัดเลือกตัวแปรเข้าสมการของวิธี Stepwise ทั้ง 3 ขั้นตอน จึงทำการคัดเลือกสมการในขั้นตอนที่ 2 ของ Stepwise ซึ่งมีตัวอิสระ 2 ตัว คือ X_7 และ X_{10} ที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม Y มาเป็นรูปแบบจำลองเพื่อพยากรณ์ความต้องการใช้พื้นที่ทั้งหมดของ กนอ. ในอนาคต

สรุปได้ว่า รูปแบบจำลอง เพื่อการพยากรณ์ความต้องการใช้พื้นที่ทั้งหมดของ กนอ. มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับการใช้พื้นที่ของอุตสาหกรรมปุ๋ย สี เคมีภัณฑ์ และอุตสาหกรรมน้ำมัน และพลังงาน เป็นสมการเส้นตรง คือ

$$Y = -1593666.752 + 4.8285X_7 + 9.9679X_{10}$$

โดยที่ Y คือ ความต้องการใช้พื้นที่ทั้งหมดของ กนอ. ในอนาคต

X_7 คือ ความต้องการใช้พื้นที่ของอุตสาหกรรมประเภทปุ๋ย สีและเคมีภัณฑ์

X_{10} คือ ความต้องการใช้พื้นที่ของอุตสาหกรรมประเภทน้ำมันและพลังงาน

$$\text{และ } 775,895.37 \leq X_7 \leq 1,976,759.69$$

$$10,723.9 \leq X_{10} \leq 661,309.69$$

โดยจากการทดสอบค่าสถิติต่าง ๆ สามารถสรุปได้ว่า การใช้พื้นที่ของอุตสาหกรรมประเภท ปุ๋ย สี และเคมีภัณฑ์ และอุตสาหกรรมน้ำมันและพลังงาน มีอิทธิพลต่อการใช้พื้นที่ทั้งหมดของ กนอ. โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงซ้อนเท่ากับ 0.9915 หรือการใช้พื้นที่ของประเภทอุตสาหกรรมดังกล่าว มีผลต่อการใช้พื้นที่ทั้งหมดของ กนอ. ถึงร้อยละ 99.15 โดยการใช้

ใช้พื้นที่ของอุตสาหกรรมประเภทนํ้ามัน ซี และเคมีภัณฑ์ มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ของ กนอ. อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยเมื่ออุตสาหกรรมประเภทนํ้ามัน ซี และเคมีภัณฑ์มีความต้องการใช้พื้นที่เพิ่มขึ้น 1 หน่วยตารางวา จะทำให้ กนอ. ควรจะมีพื้นที่เพิ่มขึ้น 4.83 ตารางวา ในทางเดียวกันเมื่ออุตสาหกรรมประเภทนํ้ามันและพลังงานขยายตัวหรือมีการใช้พื้นที่เพิ่มขึ้น 1 หน่วยตารางวา จะส่งผลให้ กนอ. ควรจะมีพื้นที่เพิ่มขึ้น 9.97 ตารางวา

จากรูปแบบจำลองหรือรูปแบบสมการความต้องการใช้พื้นที่ของ กนอ. สามารถอธิบายได้ว่า ตัวแปรอิสระ 2 ตัว คือ การใช้พื้นที่ของอุตสาหกรรมประเภทนํ้ามัน ซี และเคมีภัณฑ์ และอุตสาหกรรมนํ้ามันและพลังงาน ทั้งนี้เนื่องจากอุตสาหกรรมทั้ง 2 ประเภทดังกล่าว เป็นอุตสาหกรรมที่มีผลิตภัณฑ์ซึ่งสามารถใช้เป็นวัตถุดิบต่อเนื่องของอุตสาหกรรมประเภทอื่น ๆ ได้

อุตสาหกรรมประเภท นํ้ามัน ซี และเคมีภัณฑ์ มีผลผลิตที่สามารถเป็นวัตถุดิบต่อเนื่องในอุตสาหกรรมอื่น ๆ มากมาย เช่น อุตสาหกรรมยาง พลาสติก หนังเทียม อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ วัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ฯลฯ

ส่วนอุตสาหกรรมประเภทนํ้ามันและพลังงาน เป็นอุตสาหกรรมสำคัญที่มีผลิตภัณฑ์ซึ่งสนับสนุนทุก ๆ อุตสาหกรรมเพราะนํ้ามัน ก๊าซ และพลังงานไฟฟ้า ล้วนเป็นปัจจัยสำคัญต่อระบบการผลิตของทุก ๆ อุตสาหกรรมในปัจจุบัน นั่นคือ ไม่สามารถปฏิเสธได้เลยว่าทุกระบบการผลิต ทุกโรงงานทุกอุตสาหกรรมจะต้องมีพลังงานเป็นหนึ่งในปัจจัยการผลิต

4.5 การตรวจสอบสมมติฐานการวิเคราะห์การถดถอย (การตรวจสอบสมมติฐานรูปแบบจำลองความต้องการใช้พื้นที่ทั้งหมดของ กนอ.)

1. การตรวจสอบว่า $E(e) = 0$

จากตารางที่ 4-4 จะแสดงพื้นที่ของ กนอ. ในช่วงปี 2532 - 2538 เปรียบเทียบกับพื้นที่ที่คำนวณจากสมการ $Y = -1593666.75 + 4.83X_7 + 9.97X_{10}$ โดยค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากความแตกต่างของ Y และ \bar{Y} จะมีค่าเท่ากับ 0.13 ซึ่งมีค่าต่ำมากหรือใกล้เคียงศูนย์มาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า $E(e)$ ของรูปแบบจำลองมีค่าเท่ากับศูนย์

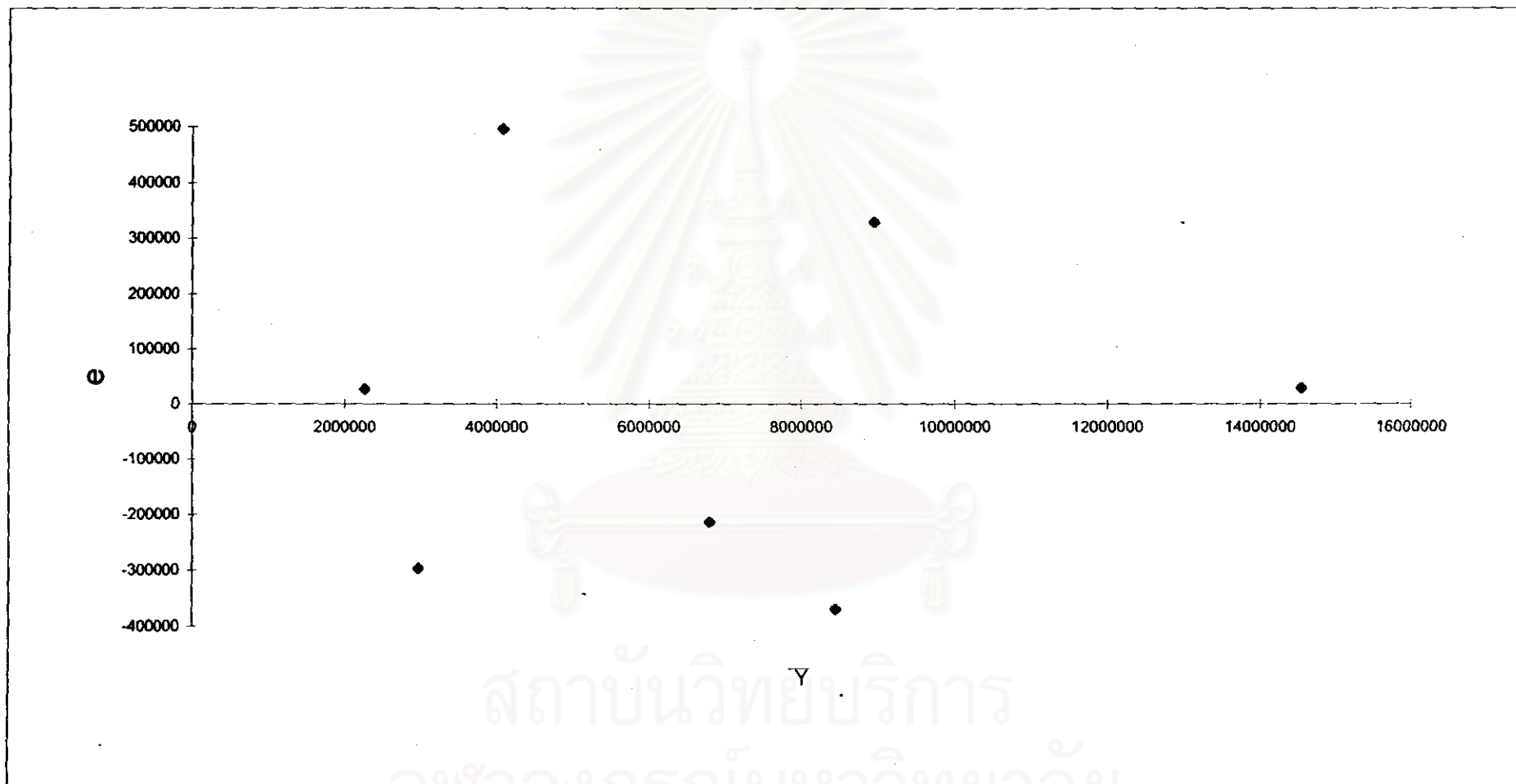
2. การตรวจสอบว่า $V(e) = \sigma^2 = \text{ค่าคงที่}$

จากกราฟที่ 4-3 แสดงกราฟ Residual ระหว่างความคลาดเคลื่อนกับค่าพื้นที่ของ กนอ. ที่คำนวณจากสมการ (\bar{Y}) ซึ่งจะเห็นว่า $V(e)$ มีค่าเท่ากับค่าคงที่ ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งจะเรียกว่า Homoscedastic นั่นคือ ไม่เกิดปัญหา Heteroscedastic

3. การตรวจสอบว่า e_i และ e_j เป็นอิสระต่อกัน ซึ่งทำให้ 2 วิธีคือ

กราฟ 4-3

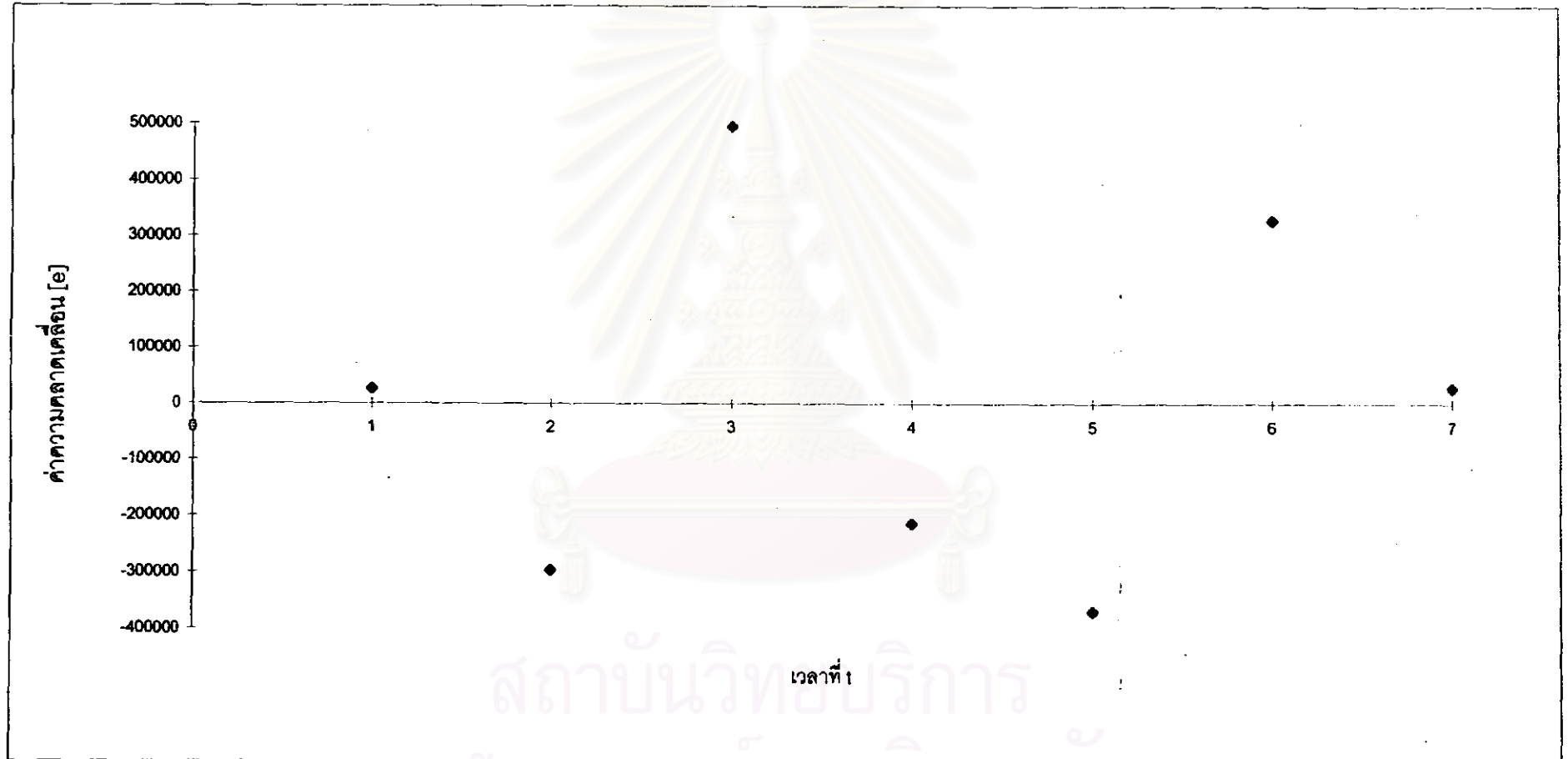
การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อน (e) กับ ค่าจากการประมาณการ (Y) หรือ $V(e) = s^2$



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กราฟ 4-4

กราฟแสดงความคลาดเคลื่อน (e) ที่เวลาต่างๆ (e_i และ e_j เป็นอิสระต่อกัน)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 4-5 ตารางแสดงค่าสถิติ Durbin - Watson ของรูปแบบจำลองที่ 1

ปี	e_t	e_{t-1}	$e_{(t-2)}^2$	e_{t-2}
2532	26431.24			698610613.56
2533	-296414.55	-322845.79	104229404212.27	87861583678.34
2534	495667.11	792081.66	627393356140.09	245685886921.04
2535	-213849.37	-709516.48	503413638292.28	45731552635.71
2536	-369007.36	-155157.99	24074001756.02	136166430771.02
2537	328713.23	697720.59	486814018572.38	108052386956.82
2538	28460.64	-300252.59	90151618616.20	810007898.31
		รวม	1836076037589.23	625006459474.80

$$d = \frac{\sum (e_t - e_{t-1})^2}{\sum e_t^2} ; t = 2-n$$

Durbin - Watson [d] = 2.9377



วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์

ตารางที่ 4-6 ตารางแสดงค่า Residual

Y	\hat{Y}	$Y - \hat{Y}$	MSE	MSE ^{1/2}	Residual
2532	2286095.02	26431.24	156251614829.02	395286.75	0.0669
2533	2674634.44	-296414.55	156251614829.02	395286.75	-0.7489
2534	4585527.67	495667.11	156251614829.02	395286.75	1.2539
2535	6568847.83	6782697.20	156251614829.02	395286.75	-0.5410
2536	8071518.54	8440525.90	156251614829.02	395286.75	-0.9335
2537	9287647.28	8958934.05	156251614829.02	395286.75	0.6316
2538	14571565.06	14543104.42	156251614829.02	395286.75	-0.0720
		0.95			

วิธีที่ 1 โดยการเขียนกราฟระหว่าง e_t กับ t ซึ่งแสดงดังกราฟที่ 4-4 ซึ่งเป็นกราฟที่เขียนระหว่าง e_t กับ t

วิธีที่ 2 ใช้สถิติทดสอบ Durbin - Watson จากตารางที่ 4-5 แสดงการคำนวณค่าสถิติ Durbin - Watson โดยค่า d ที่ให้มามีค่าเท่ากับ 2.93

4. การตรวจสอบ e_t มีการแจกแจงปกติ

โดยการใช้วิธี Kolmogorov - Smirnov Test เพื่อทดสอบสมมติฐานการกระจายของ e_t ซึ่งค่าสถิติ 2 - Tailed P ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.9782 ซึ่งมีค่ามากกว่า α 0.05 จึงทำให้ยอมรับสมมติฐาน H_0 ($H_0: F(X) = F_0(X)$) และจากตาราง 4-6 แสดงค่า residual ซึ่งทุกค่า residual อยู่ในช่วง -2 ถึง 2 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า e_t มีการแจกแจงปกติ

4.6 การตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบจำลอง

1. $\sigma^2_Y = \sigma^2_{\hat{Y}}$ (วิธี F-Test-Two-Sample for Variances)

$$H_0: \sigma^2_Y = \sigma^2_{\hat{Y}} \text{ และ } H_1: \sigma^2_Y \neq \sigma^2_{\hat{Y}}$$

โดยจะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $F > F$ Critical One tail หรือ $2P(F \leq f) < \alpha$ 0.05

ซึ่งค่า F มีค่าเท่ากับ $1.0057 < F$ Critical One tail มีค่าเท่ากับ 4.2838

ค่า $2P(F < f)$ มีค่าเท่ากับ $0.9900 > \alpha$ 0.05 ดังนั้นจึงไม่สามารถปฏิเสธ H_0 นั่นคือ $\sigma^2_Y = \sigma^2_{\hat{Y}}$

2. $\mu_Y = \mu_{\hat{Y}}$ (วิธี t-test : Two-Sample Assuming Equal Variances)

$$H_0: \mu_Y = \mu_{\hat{Y}} \text{ และ } H_1: \mu_Y \neq \mu_{\hat{Y}}$$

โดยจะปฏิเสธ H_0 เมื่อ t Stat $> T$ Critical two tail หรือ $P(T \leq t)$ two tail $< \alpha$ 0.05

ซึ่งค่า t Stat มีค่าเท่ากับ $5.91 \times 10^{-3} < T$ Critical two tail มีค่าเท่ากับ 2.1788

ค่า $P(T \leq t)$ มีค่าเท่ากับ $0.9999 > \alpha$ 0.05 ดังนั้นจึงไม่สามารถปฏิเสธ H_0 นั่นคือ $\mu_Y = \mu_{\hat{Y}}$

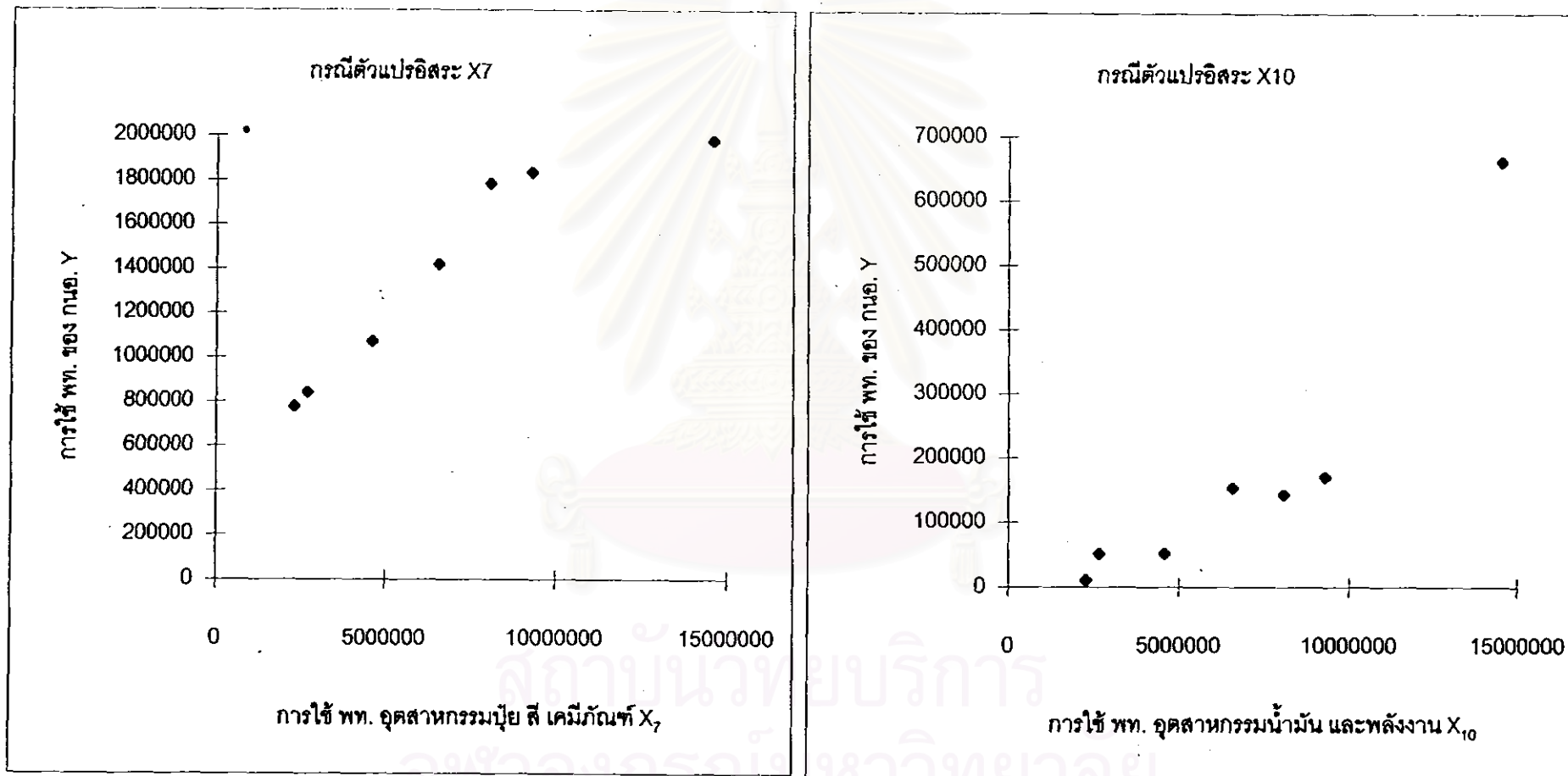
จากค่าสถิติต่าง ๆ และการตรวจสอบสมมติฐานการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน จึงสรุปได้ว่า สามารถใช้แบบจำลอง

$$Y = -1593666.75 + 4.83X_7 + 9.97X_{10}$$

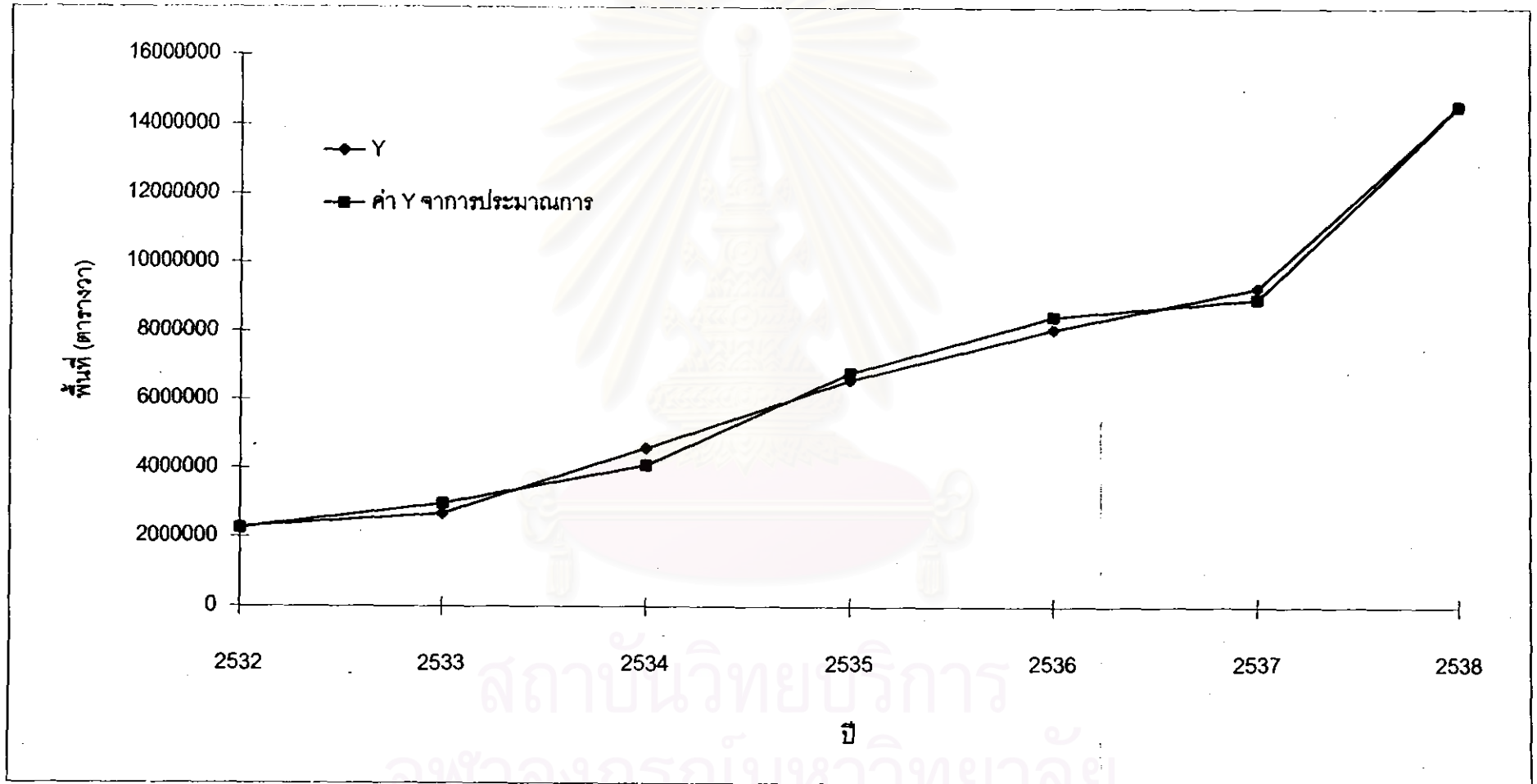
เพื่อพยากรณ์ ความต้องการใช้พื้นที่ทั้งหมดของ กนอ. ในอนาคต

โดยกราฟที่ 4-5 แสดง Scatter Diagram ของ Y ณ เวลาต่าง ๆ และกราฟที่ 4-6 แสดงกราฟที่เขียนระหว่างพื้นที่ของ กนอ. กับ พื้นที่ของ กนอ. จากแบบจำลองที่ได้

กราฟ 4-5 กราฟแสดง Scatter Diagram ระหว่างตัวแปรอิสระ X_7 , X_{10} และตัวแปรตาม Y



กราฟ 4-6 กราฟแสดงค่าประมาณการ Y กับ ค่า Y จากการประมาณการ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย