

## บทที่ 5

### สมการถดถอยของค่าอำนาจการ



#### 5.1 การกำหนดรูปแบบของสมการถดถอย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 ซึ่งวิเคราะห์ค่าอำนาจการ ค่าอำนาจการจัดหางาน ค่าอำนาจการสนาม และค่าอำนาจการสำนักงานใหญ่ พบว่าค่าอำนาจการ มีความสัมพันธ์กับปัจจัยของโครงการหลายอย่าง ได้แก่ ค่างานต้นทุน ระยะเวลาก่อสร้าง รายรับต่อปี รวมทั้งองค์ประกอบของค่าอำนาจการ ดังนั้นเพื่อให้ง่ายต่อการนำแบบจำลองของค่าอำนาจการที่ได้จากการวิจัยไปใช้ในการประมาณราคา จึงได้กำหนดรูปแบบของสมการถดถอยตามตัวแปรอิสระและตัวแปรตามดังนี้

##### 5.1.1 ตัวแปร

ในการวิเคราะห์ค่าอำนาจการของงานก่อสร้าง ทราบว่าค่าอำนาจการจะแปรผันกับตัวแปรหลายตัว เช่น ค่างานต้นทุน ระยะเวลาก่อสร้าง รายรับต่อปี เป็นต้น และในการหาสมการถดถอยของค่าอำนาจการนั้น สิ่งสำคัญที่สุดคือการกำหนดตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม เพราะถ้ากำหนดตัวแปรอิสระได้เหมาะสมแล้วจะได้สมการถดถอยที่มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำ จากการวิเคราะห์ในบทที่ 4 พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับค่าอำนาจการและใช้เป็นตัวแปรอิสระในสมการถดถอย เพื่อนำไปวิเคราะห์หาสมการถดถอยของค่าอำนาจการ โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows ได้แก่

##### 1) ค่างานต้นทุน

ค่างานต้นทุน มีความสัมพันธ์กับค่าอำนาจการในลักษณะของการผกผัน กล่าวคือ จากรูปที่ 4.6 ก เมื่อค่าต้นทุนมีค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าอำนาจการมีค่าลดลง

##### 2) ระยะเวลาก่อสร้าง

ระยะเวลาก่อสร้าง เป็นค่าที่มีความสัมพันธ์กับค่าอำนาจการในลักษณะผกผัน กล่าวคือ เมื่อระยะเวลาก่อสร้างเพิ่มขึ้น แสดงว่าเป็นโครงการที่มีมูลค่ามากขึ้นจะส่งผลให้ค่าอำนาจการมีค่าลดลง ดังแสดงในรูปที่ 4.6 ค

##### 3) รายรับต่อปี

รายรับต่อปี จะใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าอำนาจการสำนักงานใหญ่ กล่าวคือ เมื่อรายรับต่อปีเพิ่มขึ้น จะทำให้ค่าอำนาจการสำนักงานใหญ่มีค่าลดลง ซึ่งจะส่งผลให้ค่าอำนาจการลดลงเช่นกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.6 ง

4) ค่าขององค์ประกอบของค่าอำนาจการ ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระที่ไม่แปรผันตามค่าอื่น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ก. ค่าอำนาจการจัดหางาน	มี	5	ตัวแปร
ข. ค่าอำนาจการสนาม	มี	32	ตัวแปร
ค. ค่าอำนาจการสำนักงานใหญ่	มี	28	ตัวแปร

การกำหนดใช้ตัวแปรอิสระ ได้กำหนดตัวแปรอิสระโดยใช้ปัจจัยโครงการก่อสร้าง 3 ปัจจัย ซึ่งมีอิทธิพลต่อค่าอำนาจการ ได้แก่ ค่างานต้นทุน ระยะเวลาก่อสร้าง และรายรับต่อปี และใช้องค์ประกอบของค่าอำนาจการโดยจะคัดเลือกองค์ประกอบที่มีค่าสัดส่วนมากที่สุดในแต่ละกลุ่มหรือแต่ละหมวดมาครั้งหนึ่งขององค์ประกอบแต่ไม่เกิน 3 องค์ประกอบ ซึ่งจะได้องค์ประกอบจำนวน 30 องค์ประกอบ ทำให้ได้ตัวแปรที่จะใช้ในการหาสมการถดถอยของค่าอำนาจการจำนวน 33 ตัวแปร ดังตารางที่ 5.1 ดังนี้

ตารางที่ 5.1 แสดงตัวแปรอิสระที่จะใช้ในการสมการถดถอยของค่าอำนาจการ

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	หน่วยวัด
1	Pvalue	ค่างานต้นทุน	บาท
2	Duration	ระยะเวลาก่อสร้าง	เดือน
3	Prevenue	รายรับต่อปี	บาท
4	P1.1.1	ค่าซื้อแบบ	พันบาท
5	P1.1.4	ค่าธรรมเนียมค่าประกันผลงาน	พันบาท
6	P1.1.5	ค่าอากรติดสัญญา	พันบาท
7	S1.1.1	ค่าเช่าสำนักงานสนาม	พันบาท
8	S1.1.2	ค่าเช่าบ้านพักพนักงานสนาม	พันบาท
9	S1.2.1	ค่าซื้ออุปกรณ์สำนักงานสนาม	พันบาท
10	S1.3.2	ค่าโทรศัพท์และโทรศัพท์มือถือ	พันบาท
11	S1.4.2	ค่าจ้างวิศวกรสนาม	พันบาท
12	S1.4.3	ค่าจ้างไฟร์แมน	พันบาท
13	S1.4.4	ค่าจ้างช่างสำรวจ	พันบาท
14	S1.5.1	ค่าเช่ารถยนต์ควบคุมงาน	พันบาท
15	S1.5.3	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรถยนต์สนาม	พันบาท
16	S1.6.1	ค่าปรับเตรียมพื้นที่	พันบาท
17	S1.6.2	ค่าขนย้ายเครื่องจักรกล	พันบาท
18	S1.6.9	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (สำนักงานสนาม)	พันบาท

ตารางที่ 5.1 แสดงตัวแปรอิสระที่จะใช้ในสมการถดถอยของค่าอำนาจการ (ต่อ)

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	หน่วยวัด
19	S1.7.3	ค่าน้ำประปาและค่าไฟฟ้า	พันบาท
20	S1.7.4	ค่าเช่ารถยนต์ควบคุมงาน	พันบาท
21	S1.7.5	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	พันบาท
22	OF2.1.1	ค่าเช่าสำนักงานใหญ่	พันบาท
23	OF2.2.1	ค่าซื้ออุปกรณ์สำนักงาน สนน.ใหญ่	พันบาท
24	OF2.2.3	ค่าอุปกรณ์เครื่องเขียนสำนักงานใหญ่	พันบาท
25	OF2.3.2	ค่าไฟฟ้าสำนักงานใหญ่	พันบาท
26	OF2.3.3	ค่าโทรศัพท์และโทรศัพท์มือถือสนน.ใหญ่	พันบาท
27	OF2.4.1	ค่าจ้างผู้จัดการ	พันบาท
28	OF2.4.2	ค่าจ้างผู้ช่วยผู้จัดการ	พันบาท
29	OF2.4.4	ค่าจ้างวิศวกร	พันบาท
30	OF2.5.1	ค่าเช่ารถยนต์ผู้บริหาร สนน.ใหญ่	พันบาท
31	OF2.5.2	ค่าเช่ารถยนต์งานธุรการสำนักงานใหญ่	พันบาท
32	OF2.6.1	ค่ารับรอง	พันบาท
33	OF2.6.3	ค่าซื้อแบบงานต่างๆ (ประมาณการ)	พันบาท

ตัวแปรตาม คือตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ ซึ่งจะมีค่าเปลี่ยนแปลงตามตัวแปรอิสระ ในการวิจัยนี้ ตัวแปรตามที่พิจารณาคือ ค่าอำนาจการของงานก่อสร้าง

### 5.1.2 รูปแบบของสมการ

เพื่อเป็นการสะดวกในการใช้งาน การจัดทำแบบจำลองของค่าอำนาจการของงานก่อสร้างจึงเลือกสมการที่ใช้เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และเป็นสมการเส้นตรง มีรูปแบบของสมการดังนี้

$$Y = f (Pvalue , Duration , Prevenue , P 1.1.1 , \dots , OF 2.6.3 )$$

สามารถเขียนอยู่ในรูปของสมการเส้นตรง คือ

$$Y = a_1 \times Pvalue + a_2 \times Duration + a_3 \times Prevenue + a_4 \times P 1.1.1 + \dots + a_{33} \times OF 2.6.3 + C$$

เมื่อกำหนดให้ Y เป็นค่าอำนาจการ และ C เป็นค่าคงที่

เมื่อกำหนดรูปแบบของสมการ ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามได้แล้ว จึงนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows ซึ่งในการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าในสมการ จะคัดเลือกตัวแปรอิสระโดยวิธี Stepwise Selection กล่าวคือ จะคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าไปสมการทีละ 1 ตัวแปร แล้วจึงพิจารณาตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์เชิงส่วนกันตัวแปรตามมากที่สุดเข้าไปในตัวแบบ และพิจารณาว่าตัวแปรอิสระที่เข้าไปในสมการก่อนหน้านั้น ทุกตัวแปรควรจะอยู่ในสมการหรือไม่ ถ้าไม่ควรอยู่ก็ตัดออกก่อนแล้วจึงดำเนินการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่เหลือใหม่ และมีการพิจารณาตัวแปรที่เข้าไปอยู่ในตัวแบบแล้วใหม่ทุกครั้งที่มีการเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าไปในตัวแบบ

## 5.2 สมการถดถอยที่ได้จากการวิจัย

การวิเคราะห์หาสมการถดถอย เป็นการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระดังนั้นสมการถดถอยที่ดีที่สุดคือ สมการถดถอยที่สามารถพยากรณ์ค่าของตัวแปรตามได้ใกล้เคียงที่สุด มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ซึ่งจะพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณ ( $S_{yx}$ ) ถ้ามีค่าน้อยแสดงว่าตัวแปรมีความเหมาะสมดี หรือพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ( $R^2$ ) ถ้า  $R^2$  มีค่ามากแสดงว่าตัวแปรอิสระสามารถพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ดี การหาสมการถดถอยของค่าอำนาจการ สามารถทำได้ 2 วิธีคือ โดยวิธีคิดรวม กับโดยวิธีคิดแยก

### 5.2.1 สมการถดถอยของค่าอำนาจการ โดยวิธีคิดรวม

การวิเคราะห์หาสมการถดถอยของค่าอำนาจการในการวิจัยนี้จะใช้สมการถดถอยของค่าอำนาจการรวมเป็นสมการต้นแบบ เพื่อใช้หาค่าของค่าอำนาจการเพื่อเปรียบเทียบกับค่าอำนาจการของ Factor F ที่ค่างานต้นทุนต่างๆ

จากผลการหาสมการถดถอยของค่าอำนาจการ ได้ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปรอิสระดังแสดงในตารางที่ 5.2 พบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม หรือค่าอำนาจการที่นำไปใช้ในสมการถดถอยสามารถเขียนสมการถดถอยของค่าอำนาจการ ( $Y$ ) คือ

$$\begin{aligned}
 Y &= 16.2332 - (4.0198E-07x \text{ ค่างานต้นทุน}) + (0.0139 \times S1.4.2) \\
 &\quad - (5.6600E-09 \times \text{รายรับต่อปี}) + (0.0067 \times S1.4.3) + (0.0089 \times S1.6.9) \\
 &\quad + (0.0493 \times S1.2.1) + (0.0203 \times S1.5.1) - (0.1663 \times \text{ค่าซื้อแบบ}) \\
 &\quad \dots\dots\dots(5.1)
 \end{aligned}$$

สมการถดถอยนี้มีค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.69 และมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 1.66 ซึ่งจากค่า  $R^2$  แสดงว่าตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการถดถอยมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามและสามารถพยากรณ์ตัวแปรตามได้ดี

ตารางที่ 5.2 แสดงค่าทางสถิติ ของสมการถดถอยของค่าอำนาจการ โดยวิธีคิดรวม

Model Summary					
Model	R	R Square	Adj R Square	Std. Error of the Estimate	
	0.829	0.687	0.646	1.661	
	Coefficients	Std. Error	Beta	t	Sig.
(Constant)	16.2332	0.5830		27.8465	0.0000
ค่างานต้นทุน (บาท)	-4.0198E-07	0.0000	-1.1346	-5.8529	0.0000
S1.4.2	0.0139	0.0040	0.3688	3.4476	0.0010
รายรับต่อปี(บาท)	-5.6600E-09	0.0000	-0.3134	-3.7967	0.0003
S1.4.3	0.0067	0.0016	0.3467	4.2527	0.0001
S1.6.9	0.0089	0.0030	0.4037	2.9966	0.0039
S1.2.1	0.0493	0.0167	0.2143	2.9550	0.0044
S1.5.1	0.0203	0.0071	0.3296	2.8530	0.0059
ค่าซื้อแบบ	-0.1663	0.0741	-0.3107	-2.2435	0.0285

### 5.2.2 สมการถดถอยของค่าอำนาจการโดยวิธีคิดแยก

ดังที่ได้กล่าวแล้วว่า ค่าอำนาจการแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ค่าอำนาจการจัดหางาน ค่าอำนาจการสนามและค่าอำนาจการสำนักงานใหญ่ ดังนั้นนอกจากจะหาสมการถดถอยของค่าอำนาจการโดยวิธีคิดรวมแล้วยังสามารถหาค่าอำนาจการได้ โดยแยกหาสมการถดถอยของค่าอำนาจการจัดหางาน ค่าอำนาจการสนาม และค่าอำนาจการสำนักงานใหญ่ แล้วนำสมการถดถอยแต่ละสมการมารวมกันเป็นสมการถดถอยเพียงสมการเดียวได้

#### 5.2.2 ก สมการถดถอยของค่าอำนาจการจัดหางาน ( $Y_p$ )

จากตารางที่ 5.3 สามารถนำค่าคงที่และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระมาเขียนสมการถดถอยของค่าอำนาจการจัดหางาน ( $Y_p$ ) ได้ดังนี้

$$Y_p = 0.5763 + (0.0042 \times \text{ค่าซื้อแบบ}) - (2.9209\text{E-}08 \times \text{ค่างานต้นทุน}) + (0.0123 \times \text{ค่าประกันผลงาน}) \quad (5.2)$$

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 5.3 พบว่า ค่า  $R^2$  ของสมการถดถอยนี้มีค่าเท่ากับ 0.66 ใกล้เคียงกับสมการถดถอยของค่าอำนาจการรวม และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีค่าร้อยละ 0.04 ซึ่งถือว่าน้อยมาก แสดงว่าค่าตัวแปรอิสระในสมการถดถอยจะสามารถพยากรณ์ค่าอำนาจการได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 5.3 แสดงค่าทางสถิติของสมการถดถอยของค่าอำนาจการจัดหางาน

Model Summary					
Model	R	R Square	Adj R Square	Std. Error of the Estimate	
	0.812	0.659	0.644	0.039	
	Coefficients	Std. Error	Beta	t	Sig.
(Constant)	0.5763	0.0119		48.3318	7.28E-18
ค่าซื้อแบบ	0.0042	0.0019	0.3384	2.2564	0.027365
งานต้นทุน (บาท)	-2.92E-08	2.91E-09	-3.5649	-10.0212	7.28E-18
ประกันผลงาน	0.0123	0.0015	3.3395	8.2179	1.95E-12

#### 5.2.2 ข สมการถดถอยของค่าอำนาจการสนาม ( $Y_s$ )

จากตารางที่ 5.4 สามารถนำค่าคงที่และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระมาเขียนสมการถดถอยของค่าอำนาจการสนาม ( $Y_s$ ) ได้ดังนี้

$$Y_s = 10.0841 - (5.0861\text{E-}07 \times \text{ค่างานต้นทุน}) + (0.0060 \times S1.4.3) + (0.0100 \times S1.6.9) + (0.0150 \times S1.4.2) + (0.0213 \times S1.5.1) \dots \dots \dots (5.3)$$

เมื่อพิจารณาตารางที่ 5.4 พบว่าค่า  $R^2$  ของสมการถดถอยนี้มีค่าเท่ากับ 0.61 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีค่าร้อยละ 1.56

ตารางที่ 5.4 แสดงค่าทางสถิติของสมการถดถอยของค่าอำนาจการสนาม

Model Summary					
Model	R	R Square	Adj R Square	Std. Error of the Estimate	
	0.783	0.613	0.583	1.555	
	Coefficients	Std. Error	Beta	t	Sig.
(Constant)	10.0841	0.4108		24.5472	8.4396E-18
งานต้นทุน (บาท)	-5.0861E-07	5.7245E-08	-1.6639	-8.8847	3.263E-14
S1.4.3	0.0060	0.0014	0.3613	4.3235	5.4772E-05
S1.6.9	0.0100	0.0028	0.5227	3.5979	0.0006
S1.4.2	0.0150	0.0037	0.4600	4.0120	0.0002
S1.5.1	0.0213	0.0062	0.4011	3.4433	0.0010

### 5.2.2 ค สมการถดถอยของค่าอำนาจการสำนักงานใหญ่ (Yof)

จากตารางที่ 5.5 สามารถนำค่าคงที่และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ มาเขียนสมการถดถอยของค่าอำนาจการสำนักงานใหญ่ (Yof) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 Yof = & 5.2715 - (2.3103E-08 \times \text{รายรับต่อปี}) + (0.0025 \times \text{OF 2.6.1}) \\
 & + (0.0012 \times \text{OF 2.4.2}) + (0.0010 \times \text{OF 2.4.4}) \\
 & + (0.0006 \times \text{OF 2.6.3}) + (0.0010 \times \text{OF 2.5.1}) \dots\dots\dots (5.4)
 \end{aligned}$$

เมื่อพิจารณาตารางที่ 5.5 พบว่าค่า  $R^2$  ของสมการถดถอยนี้มีค่าเท่ากับ 0.71 และมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานร้อยละ 0.78

ตารางที่ 5.5 แสดงค่าทางสถิติของสมการถดถอยของค่าอำนาจการสำนักงานใหญ่

Model Summary					
Model	R	R Square	Adj R Square	Std. Error of the Estimate	
	0.844	0.712	0.685	0.780	
	Coefficients	Std. Error	Beta	t	Sig.
(Constant)	5.2715	0.1993		26.4464	9.1065E-18
รายรับต่อปี(บาท)	-2.3103E-08	2.3845E-09	-2.5707	-9.6888	1.0584E-16
OF2.6.1	0.0025	0.0004	0.9901	6.1616	5.4846E-08
OF2.4.2	0.0012	0.0003	0.5070	4.2944	6.1668E-05
OF2.4.4	0.0010	0.0003	0.5234	3.5627	0.0007
OF2.6.3	0.0006	0.0002	0.3199	3.6485	0.0005
OF2.5.1	0.0010	0.0004	0.2634	2.6209	0.0110

เมื่อได้สมการถดถอยของทั้งค่าอำนาจการจัดหางาน ( $Y_p$ ) ค่าอำนาจการสนาม ( $Y_s$ ) และค่าอำนาจการสำนักงานใหญ่ ( $Y_{of}$ ) แล้วจึงนำมารวมกันตามสมการของค่าอำนาจการ ( $Y$ ) คือ

$$Y = Y_p + Y_s + Y_{of} \dots\dots\dots(5.5)$$

สรุปว่าเมื่อได้สมการถดถอยของค่าอำนาจการโดยการคิดแยกแล้วนำแต่ละสมการมารวมกัน จะได้สมการถดถอยดังสมการที่ 5.5 ซึ่งมีค่าคงที่ 1 ค่า กับตัวแปรอิสระ 13 ตัวแปร จะมีความยุ่งยากในการใช้งานมากกว่า สมการถดถอยของค่าอำนาจการโดยการคิดรวมตามสมการที่ 5.1 ซึ่งมีค่าคงที่ 1 ค่า กับตัวแปรอิสระเพียง 8 ตัวแปรเท่านั้น และถ้าพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสมการถดถอยของค่าอำนาจการตามสมการที่ 5.5 จะมีค่าเท่ากับร้อยละ 2.38 ในขณะที่สมการถดถอยของค่าอำนาจการตามสมการที่ 5.1 จะมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 1.66 เท่านั้น

ในการกำหนดตัวแปรอิสระที่ใช้ในการหาสมการถดถอยที่ควรใช้เป็นวิธีคิดรวม แต่อาจมีวิธีการกำหนดตัวแปรอิสระอื่นๆอีก ผู้วิจัยจึงทดลองเพิ่มวิธีการกำหนดตัวอิสระอีก 3 วิธี คือ

- 1) ใช้องค์ประกอบทั้งหมด
- 2) นำองค์ประกอบมาเรียงตามสัดส่วนจากมากไปน้อย รวมไม่เกินร้อยละ 75
- 3) นำองค์ประกอบมาเรียงตามสัดส่วนจากมากไปน้อย รวมไม่เกินร้อยละ 50



### วิธีที่ 1 ใช้องค์ประกอบทั้งหมด

กำหนดตัวแปรอิสระโดยใช้ปัจจัยโครงการก่อสร้าง 3 ปัจจัย ซึ่งมีอิทธิพลต่อค่าอำนาจการ ได้แก่ ค่างานต้นทุน ระยะเวลาก่อสร้าง และรายรับต่อปี และใช้องค์ประกอบของค่าอำนาจการทั้งหมดจำนวน 65 ตัวแปร เนื่องจากค่าอำนาจการเกิดจากการนำองค์ประกอบของค่าอำนาจการมาหาเป็นจำนวนเงินของแต่ละรายการ แล้วนำมารวมกันเป็นค่าอำนาจการ จึงใช้ตัวแปรทั้งหมดจำนวน 68 ตัวแปร เพราะไม่ทราบว่าแต่ละตัวแปรจะส่งผลต่อค่าอำนาจการอย่างไร ถึงแม้ว่าบางตัวแปรมีส่วนน้อยแต่อาจจะส่งผลต่อค่าอำนาจการมากก็ได้ แต่ถ้าตัวแปรใดไม่ส่งผลก็จะถูกตัดทิ้งจากสมการถดถอยและสามารถสรุปตัวแปรอิสระที่ใช้ในการหาสมการถดถอยของค่าอำนาจการ แสดงในภาคผนวก ฅ กำหนดตัวแปรตามที่พิจารณา คือ ค่าอำนาจการของงานก่อสร้างและกำหนดสมการที่ใช้เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นสมการเส้นตรง ในลักษณะเดียวกับข้อ 5.1.3

จากผลการหาสมการถดถอยของค่าอำนาจการ ได้ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปรอิสระดังแสดงในตารางที่ 5.6 พบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามหรือค่าอำนาจการที่นำไปใช้ในสมการถดถอยสามารถเขียนสมการถดถอยของค่าอำนาจการ (Y) คือ

$$\begin{aligned}
 Y = & 17.9877 - (0.3781 \times P1.1.2) + (0.039 \times S1.4.9) + (0.0050 \times S1.4.3) \\
 & - (0.0028 \times OF2.604) + (0.0533 \times S1.2.1) + (0.0138 \times S1.4.11) \\
 & - (0.0214 \times OF2.2.3) + (0.0143 \times S1.4.4) - (0.1738 \times P1.1.1) \\
 & + (0.0121 \times S1.4.10) \dots \dots \dots (5.6)
 \end{aligned}$$

สมการถดถอยนี้มีค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.74 และมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 1.50

ตารางที่ 5.6 แสดงค่าทางสถิติ ของสมการถดถอยของตัวแปรทั้งหมด โดยวิธีคิดรวม

Model Summary					
Model	R	R Square	Adj R Square	Std. Error of the Estimate	
	0.863	0.745	0.707	1.498	
	Coefficients	Std. Error	Beta	t	Sig.
(Constant)	17.9877	0.5437		33.0812	0.0000
P 1.1.2	-0.3781	0.0504	-0.9796	-7.5062	0.0000
S1.4.9	0.0390	0.0093	0.3858	4.1806	0.0001

ตารางที่ 5.6 แสดงค่าทางสถิติ ของสมการถดถอยของตัวแปรทั้งหมด โดยวิธีคิดรวม (ต่อ)

	Coefficients	Std. Error	Beta	t	Sig.
S1.4.3	0.0050	0.0014	0.2492	3.4994	0.0008
OF2.6.4	-0.0028	0.0008	-0.2222	-3.4227	0.0011
S1.2.1	0.0533	0.0146	0.2294	3.6505	0.0005
S1.4.11	0.0138	0.0057	0.1918	2.4133	0.0186
OF2.2.3	-0.0214	0.0062	-0.2259	-3.4242	0.0011
S1.4.4	0.0143	0.0045	0.2660	3.1630	0.0023
P 1.1.1	-0.1738	0.0617	-0.3246	-2.8151	0.0064
S1.4.10	0.0121	0.0060	0.1638	2.0253	0.0468

วิธีที่ 2 นำองค์ประกอบมาเรียงตามสัดส่วนจากมากไปน้อย รวมไม่เกินร้อยละ 75

กำหนดตัวแปรอิสระโดยใช้ปัจจัยโครงการก่อสร้าง 3 ปัจจัย ซึ่งมีอิทธิพลต่อค่าอำนาจการ ได้แก่ ค่างานต้นทุน ระยะเวลาก่อสร้าง และรายรับต่อปี และใช้องค์ประกอบของค่าอำนาจการโดย นำองค์ประกอบมาเรียงตามสัดส่วนจากมากไปน้อย รวมไม่เกินร้อยละ 75 ทำให้ได้ตัวแปรอิสระ จำนวน 24 ตัวแปร และสามารถสรุปตัวแปรอิสระที่ใช้ในการหาสมการถดถอยของค่าอำนาจการ จำนวน 27 ตัวแปร ดังแสดงในภาคผนวก ณ กำหนดตัวแปรตามที่พิจารณา คือ ค่าอำนาจการของ งานก่อสร้างและกำหนดสมการที่ใช้เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นสมการเส้นตรง ในลักษณะเดียวกับข้อ 5.1.3

จากผลการหาสมการถดถอยของค่าอำนาจการ ได้ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปรอิสระ ดังแสดงในตารางที่ 5.7 พบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามหรือค่าอำนาจการที่นำไปใช้ในสมการถดถอยสามารถเขียนสมการถดถอยของค่าอำนาจการ (Y) คือ

$$\begin{aligned}
 Y &= 16.3104 - (4.5668E-07x \text{ ค่างานต้นทุน}) + (0.0199 \times S1.4.7) \\
 &\quad - (5.3107E-09 \times \text{รายรับต่อปี}) + (0.0049 \times S1.4.3) + (0.0087 \times S1.6.9) \\
 &\quad + (0.0259 \times S1.4.9) + (0.0182 \times S1.6.2) + (0.0147 \times S1.4.10) \\
 &\quad \dots\dots(5.7)
 \end{aligned}$$

สมการถดถอยนี้มีค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.70 และมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ

ตารางที่ 5.7 แสดงค่าทางสถิติ ของสมการถดถอยของตัวแปรเรียงสัดส่วนรวมไม่เกินร้อยละ 75

Model Summary						
Model		R	R Square	Adj R Square	Std. Error of the Estimate	
		0.835	0.698	0.658	1.633	
		Coefficients	Std. Error	Beta	t	Sig.
	(Constant)	16.3104	0.4567		35.7149	1.0643E-17
	งานต้นทุน (บาท)	-4.5668E-07	5.6159E-08	-1.28894	-8.13178	4.6395E-12
เสมือน	S1.4.7	0.0199	0.0094	0.2250	2.1215	0.0379
	รายรับต่อปี(บาท)	-5.3107E-09	1.4119E-09	-0.29410	-3.7613	0.0004
ฟรีแมน	S1.4.3	0.0049	0.0015	0.2528	3.2727	0.0018
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	S1.6.9	0.0087	0.0030	0.3936	2.9243	0.0048
แม่บ้าน	S1.4.9	0.0259	0.0117	0.2608	2.2096	0.0309
ค่าย้ายเครื่องจักร	S1.6.2	0.0182	0.0082	0.1566	2.2037	0.0313
พนักงาน ปรก.	S1.4.10	0.0147	0.0072	0.2006	2.0414	0.0455

วิธีที่ 3 นำองค์ประกอบมาเรียงตามสัดส่วนจากมากไปน้อย รวมไม่เกินร้อยละ 50

กำหนดตัวแปรอิสระโดยใช้ปัจจัยโครงการก่อสร้าง 3 ปัจจัย ซึ่งมีอิทธิพลต่อค่าอำนาจการ ได้แก่ ค่างานต้นทุน ระยะเวลาก่อสร้าง และรายรับต่อปี และใช้องค์ประกอบของค่าอำนาจการโดย นำองค์ประกอบมาเรียงตามสัดส่วนจากมากไปน้อย รวมไม่เกินร้อยละ 50 ทำให้ได้ตัวแปรอิสระ จำนวน 11 ตัวแปร และสามารถสรุปตัวแปรอิสระที่ใช้ในการหาสมการถดถอยของค่าอำนาจการ จำนวน 14 ตัวแปร ดังแสดงในภาคผนวก ฉ กำหนดตัวแปรตามที่พิจารณา คือ ค่าอำนาจการของ งานก่อสร้างและกำหนดสมการที่ใช้เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นสมการเส้นตรง ในลักษณะเดียวกับข้อ 5.1.3

จากผลการหาสมการถดถอยของค่าอำนาจการ ได้ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปรอิสระ ดังแสดงในตารางที่ 5.8 พบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามหรือค่าอำนาจการที่นำไปใช้ในสมการถดถอยสามารถเขียนสมการถดถอยของค่าอำนาจการ (Y) คือ

$$\begin{aligned}
 Y &= 16.3818 - (4.5390E-07 \times \text{ค่างานต้นทุน}) + (0.0206 \times S1.4.7) \\
 &\quad - (5.4254E-09 \times \text{รายรับต่อปี}) + (0.0046 \times S1.4.3) + (0.0090 \times S1.6.9) \\
 &\quad + (0.0160 \times S1.4.10) + (0.0093 \times S1.4.2) \\
 &\quad \dots\dots\dots(5.8)
 \end{aligned}$$

สมการถดถอยนี้มีค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.67 และมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 1.68

ตารางที่ 5.8 แสดงค่าทางสถิติ ของสมการถดถอยของตัวแปรเรียงลำดับส่วนรวมไม่เกินร้อยละ 50

Model Summary						
Model		R	R Square	Adj R Square	Std. Error of the Estimate	
		0.821	0.674	0.637	1.681	
		Coefficients	Std. Error	Beta	t	Sig.
	(Constant)	16.3818	0.4229		38.7400	9.8386E-18
	งานต้นทุน (บาท)	-4.539E-07	5.8616E-08	-1.2811	-7.7436	3.8149E-11
เสมือน	S1.4.7	0.0206	0.0098	0.2325	2.1019	0.0396
	รายรับต่อปี(บาท)	-5.4254E-09	1.4501E-09	-0.3005	-3.7414	0.0004
โพรมน	S1.4.3	0.0046	0.0015	0.2376	2.9877	0.0040
	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	0.0090	0.0030	0.4098	3.0027	0.0039
	พนักงาน สปภ.	0.0159	0.0073	0.2179	2.1843	0.0327
	วิศวกรสนาม	0.0093	0.0044	0.2458	2.1248	0.0376

ในการเลือกใช้สมการถดถอยของค่าอำนาจการ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าอำนาจการที่ได้จาก Factor F เลือกใช้สมการถดถอยของค่าอำนาจการโดยคิดรวมตามสมการที่ 5.1 เนื่องจากมีค่า  $R^2$  ใกล้เคียงกัน และมีตัวแปรอิสระเกี่ยวข้องกับทั้งค่าอำนาจการจัดหางาน ค่าอำนาจการสนาม และค่าอำนาจการสำนักงานใหญ่

### 5.3 การทดสอบสมการถดถอย

เมื่อได้สมการถดถอยตามสมการที่ 5.1 แล้ว ควรจะมีการทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนของสมการ ว่ามีความคลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ โดยใช้ข้อมูลที่ได้เก็บไว้เพื่อทดสอบสมการถดถอย จำนวน 8 ข้อมูลและไม่นำไปใช้ในการหาสมการถดถอย

จากการกำหนดให้ระดับความเชื่อมั่น 90 % ยอมให้ผิดพลาดได้ไม่เกิน 10 % ได้ค่า  $Z = 1.645$

$$\text{สูตร ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้} = Z \times SD$$

$$\text{ค่า SD ของค่าอำนาจการ (70 ข้อมูล)} = 2.79$$

$$\therefore \text{ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้} = 1.645 \times 2.79 = 4.59 \%$$

จากการแทนค่าตัวแปรของข้อมูลที่ 1 – 8 ในสมการถดถอยพบว่า ได้ค่าความคลาดเคลื่อน สูงสุดเท่ากับ  $-3.09 \%$  แสดงในตารางที่ 5.9 ซึ่งน้อยกว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $4.59 \%$  แสดงว่าสมการถดถอยสามารถใช้เป็นสมการตัวแทนของข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้

#### 5.4 การคำนวณค่าอำนาจการจากสมการถดถอย

เมื่อได้เลือกที่จะใช้สมการถดถอยของค่าอำนาจการโดยวิธีคิดรวมตามสมการที่ 5.1 ซึ่งมีรูปแบบของสมการ คือ

$$Y = 16.2332 - (4.0198E-07 \times \text{ค่างานต้นทุน}) + (0.0139 \times S1.4.2) - (5.6600E-09 \times \text{รายรับต่อปี}) + (0.0067 \times S1.4.3) + (0.0089 \times S1.6.9) + (0.0493 \times S1.2.1) + (0.0203 \times S1.5.1) - (0.1663 \times \text{ค่าซื้อแบบ})$$

พบว่าในสมการจะมีตัวแปรอิสระ 8 ตัวแปร คือ

- 1) ค่างานต้นทุน
- 2) S1.4.2 คือค่าจ้างวิศวกรสนาม
- 3) รายรับต่อปี
- 4) S1.4.3 คือค่าจ้างไฟร์แมน
- 5) S1.6.9 คือค่าใช้จ่ายอื่นๆ(สำนักงานสนาม)
- 6) S1.2.1 คือค่าอุปกรณ์สำนักงานสนาม
- 7) S1.5.1 คือค่าเช่ารถยนต์ควบคุมงานสนาม
- 8) ค่าซื้อแบบ

ในการที่จะนำค่าอำนาจการไปเปรียบเทียบกับค่าอำนาจการจาก Factor F นั้น เนื่องจาก Factor F จะกำหนดค่าอำนาจการแปรเปลี่ยนที่ค่างานต้นทุนต่างๆ ได้แก่ 5 ล้านบาท 10 ล้านบาท 20 ล้านบาท 30 ล้านบาท และ 40 ล้านบาท จึงต้องหาค่าอำนาจการที่ได้จากการวิจัยแปรเปลี่ยนตามค่างานต้นทุนเดียวกันจึงจะสามารถเปรียบเทียบกันได้

ดังนั้น จึงต้องหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่างานต้นทุนกับตัวแปรอิสระทั้ง 8 ตัวแปร ที่ปรากฏในสมการถดถอยของค่าอำนาจการโดยให้ข้อมูลเพิ่มเติมที่ใช้หาสมการถดถอยของค่าอำนาจการในการหาค่าของตัวแปรอิสระดังกล่าว ที่ค่างานต้นทุน 5 ล้านบาท 10 ล้านบาท 20 ล้านบาท 30 ล้านบาท

ตารางที่ 5.9 แสดงการทดสอบสมการถดถอย โดยใช้ข้อมูลที่ 1- 8

โครงการ	ค่างานต้นทุน	รายรับประจำปี	ชื่อแบบ	s1.2.1	s1.4.2	s1.4.3	s1.5.1	s1.6.9	OHวิจัย	OHข้อมูล	ค่าแตกต่าง
	(บาท)	(บาท)	(พันบาท)	(พันบาท)	(พันบาท)	(พันบาท)	(พันบาท)	(พันบาท)	%	%	OHข้อมูล
1	19,207,184	161,367,880	20	4	105	87.5	140	300	12.03	10.28	-1.75
2	10,707,736	138,180,380	10	10	140	70	140	200	17.01	17.22	0.21
3	8,267,954	118,948,551	10	10	0	126	70	147.5	14.64	12.84	-1.80
4	15,521,741	104,335,038	15	10	100	90	100	195	13.16	10.07	-3.09
5	7,830,206	75,885,337	10	10	100	90	50	200	16.28	15.20	-1.08
6	9,238,062	44,074,223	10	5	160	72	80	3	15.21	14.56	-0.66
7	4,719,627	114,217,301	5	0	13.33	36	40	10	14.18	13.32	-0.86
8	4,413,822	352,537,420	5	4	80	60	40	74.5	14.82	16.17	1.35

กำหนดให้ระดับความเชื่อมั่น 90 % ยอมให้ผิดพลาดได้ไม่เกิน 10 % ได้ค่า  $Z = 1.645$

ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้  $= Z \times SD = 1.645 \times 2.79 = 4.59$

จากการตรวจสอบข้อมูล พบว่า ค่าคลาดเคลื่อนมากที่สุด คือ -3.09 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ 4.59

Valid	70
Mean	14.48
Std Deviation	2.79

และ 40 ล้านบาท เพื่อนำไปแทนค่าในสมการถดถอยของค่าอำนาจการ ซึ่งค่าของตัวแปรอิสระที่  
 ค่างานต้นทุนดังกล่าวมีค่าดังแสดงในตารางที่ 5.10 และตารางแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรจะ  
 ปรากฏในภาคผนวก ฉ

ตารางที่ 5.10 แสดงค่าของตัวแปรอิสระในสมการ ที่ 5.1 ที่ค่างานต้นทุนต่างๆ

งานต้นทุน (บาท)	S1.4.2 (พันบาท)	รายรับต่อปี (บาท)	S 1.4.3 (พันบาท)	S 1.6.9(พันบาท)
5,000,000	42.80	60,640,884	38.54	62.42
10,000,000	85.61	121,281,768	77.07	124.84
15,000,000	128.41	181,922,652	115.61	187.25
20,000,000	171.21	242,563,536	154.14	249.67
30,000,000	256.82	363,845,304	231.21	374.51
40,000,000	342.42	485,127,072	308.29	499.34

งานต้นทุน (บาท)	S 1.2.1 (พันบาท)	S 1.5.1 (พันบาท)	ค่าซื้อแบบ (พันบาท)
5,000,000	4.831	30.45	4.173
10,000,000	9.662	60.91	8.345
15,000,000	14.493	91.36	12.518
20,000,000	19.324	121.82	16.691
30,000,000	28.986	182.73	25.036
40,000,000	38.648	243.64	33.382

เมื่อนำค่าของแต่ละตัวแปรอิสระตามตารางที่ 5.10 มาแทนค่าลงในสมการถดถอย จะได้ค่า  
 อำนาจการที่ค่างานต้นทุนต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 5.11

ตารางที่ 5.11 แสดงค่าอำนาจการที่ได้จากการวิจัย ตามสมการถดถอย

งานต้นทุน (บาท)	ค่าอำนาจการ (%)
5,000,000	15.45
10,000,000	14.67
15,000,000	13.89
20,000,000	13.11
30,000,000	11.54
40,000,000	9.98

เมื่อได้ค่าอำนาจการตามตารางที่ 5.11 แล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่าอำนาจการจาก Factor F ในบทต่อไป

## 5.5 การทดสอบ Sensitivity

ในการทดสอบ Sensitivity ของสมการถดถอย จะทำการหาค่าการเปลี่ยนแปลงของค่าอำนาจการ เมื่อค่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและลดลงร้อยละ 1 โดยเลือกแทนค่าตัวแปรของค่างานต้นทุน 20 ล้านบาท ตามสมการที่ 5.1 คือ

$$Y = 16.2332 - (4.0198E-07 \times \text{ค่างานต้นทุน}) + (0.0139 \times S1.4.2) - (5.6600E-09 \times \text{รายรับต่อปี}) + (0.0067 \times S1.4.3) + (0.0089 \times S1.6.9) + (0.0493 \times S1.2.1) + (0.0203 \times S1.5.1) - (0.1663 \times \text{ค่าซื้อแบบ})$$

เมื่อแทนค่าตัวแปรอิสระในสมการถดถอยเพิ่มขึ้นและลดลงร้อยละ 1 จะทำให้ค่าอำนาจการเปลี่ยนแปลง ดังแสดงในตารางที่ 5.12

ตารางที่ 5.12 แสดง Sensitivity ของค่าอำนาจการเมื่อค่าตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงร้อยละ 1

ตัวแปร	ค่าอำนาจการ (เดิม) %	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (เพิ่ม1%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจการเดิม	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (ลด1%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจการเดิม
S1.4.2 (พันบาท)	13.106	13.130	0.18	13.082	-0.18
รายรับต่อปี (บาท)	13.106	13.093	-0.10	13.120	0.11
S 1.4.3 (พันบาท)	13.106	13.117	0.08	13.096	-0.08
S 1.6.9(พันบาท)	13.106	13.129	0.18	13.084	-0.17
S 1.2.1 (พันบาท)	13.106	13.116	0.08	13.097	-0.07
S 1.5.1 (พันบาท)	13.106	13.131	0.19	13.082	-0.18
ค่าซื้อแบบ (พันบาท)	13.106	13.079	-0.21	13.134	0.21

เมื่อพิจารณาตารางที่ 5.12 ซึ่งแสดงค่า Sensitivity ของค่าอำนาจการ เมื่อค่าตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงร้อยละ 1 พบว่าการเปลี่ยนแปลงของค่าซื้อแบบร้อยละ 1 จะทำให้ค่าอำนาจการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดร้อยละ 0.21 และเมื่อเพิ่มค่าเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระเป็นร้อยละ 2 - 9 แล้วพบว่าค่าอำนาจการการจะเปลี่ยนแปลงเป็นจำนวนเท่าของค่าอำนาจการที่ร้อยละ 1 เพราะว่าเป็นสมการเส้นตรง ดังแสดงในตารางที่ 5.13 – 5.20



ตารางที่ 5.13 แสดง Sensitivity ของค่าอำนาจการเมื่อค่าตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงร้อยละ 2

ตัวแปร	ค่าอำนาจการ (เดิม) %	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (เพิ่ม2%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (ลด2%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม
S1.4.2 (พันบาท)	13.106	13.154	0.37	13.059	-0.36
รายรับต่อปี (บาท)	13.106	13.079	-0.21	13.134	0.21
S 1.4.3 (พันบาท)	13.106	13.127	0.16	13.086	-0.15
S 1.6.9(พันบาท)	13.106	13.151	0.34	13.062	-0.34
S 1.2.1 (พันบาท)	13.106	13.125	0.15	13.087	-0.14
S 1.5.1 (พันบาท)	13.106	13.156	0.38	13.057	-0.37
ค่าซื้อแบบ (พันบาท)	13.106	13.051	-0.42	13.162	0.43

ตารางที่ 5.14 แสดง Sensitivity ของค่าอำนาจการเมื่อค่าตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงร้อยละ 3

ตัวแปร	ค่าอำนาจการ (เดิม) %	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (เพิ่ม3%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (ลด3%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม
S1.4.2 (พันบาท)	13.106	13.178	0.55	13.035	-0.54
รายรับต่อปี (บาท)	13.106	13.065	-0.31	13.148	0.32
S 1.4.3 (พันบาท)	13.106	13.137	0.24	13.075	-0.23
S 1.6.9(พันบาท)	13.106	13.173	0.51	13.040	-0.51
S 1.2.1 (พันบาท)	13.106	13.135	0.22	13.078	-0.22
S 1.5.1 (พันบาท)	13.106	13.180	0.57	13.032	-0.56
ค่าซื้อแบบ (พันบาท)	13.106	13.023	-0.63	13.190	0.64

ตารางที่ 5.15 แสดง Sensitivity ของค่าอำนาจการเมื่อค่าตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงร้อยละ 4

ตัวแปร	ค่าอำนาจการ (เดิม) %	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (เพิ่ม4%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (ลด4%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม
S1.4.2 (พันบาท)	13.106	13.202	0.73	13.011	-0.73
รายรับต่อปี (บาท)	13.106	13.051	-0.42	13.161	0.42
S 1.4.3 (พันบาท)	13.106	13.148	0.32	13.065	-0.31
S 1.6.9(พันบาท)	13.106	13.195	0.68	13.017	-0.68
S 1.2.1 (พันบาท)	13.106	13.144	0.29	13.068	-0.29
S 1.5.1 (พันบาท)	13.106	13.205	0.76	13.008	-0.75
ค่าซื้อแบบ (พันบาท)	13.106	12.995	-0.84	13.217	0.85

ตารางที่ 5.16 แสดง Sensitivity ของค่าอำนาจการเมื่อค่าตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงร้อยละ 5

ตัวแปร	ค่าอำนาจการ (เดิม) %	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (เพิ่ม5%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (ลด5%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม
S1.4.2 (พันบาท)	13.106	13.226	0.91	12.987	-0.91
รายรับต่อปี (บาท)	13.106	13.038	-0.52	13.175	0.53
S 1.4.3 (พันบาท)	13.106	13.158	0.40	13.055	-0.39
S 1.6.9(พันบาท)	13.106	13.218	0.85	12.995	-0.85
S 1.2.1 (พันบาท)	13.106	13.154	0.37	13.059	-0.36
S 1.5.1 (พันบาท)	13.106	13.230	0.94	12.983	-0.94
ค่าซื้อแบบ (พันบาท)	13.106	12.968	-1.06	13.245	1.06

ตารางที่ 5.17 แสดง Sensitivity ของค่าอำนาจการเมื่อค่าตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงร้อยละ 6

ตัวแปร	ค่าอำนาจการ (เดิม) %	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (เพิ่ม6%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (ลด6%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม
S1.4.2 (พันบาท)	13.106	13.250	1.10	12.963	-1.09
รายรับต่อปี (บาท)	13.106	13.024	-0.63	13.189	0.63
S 1.4.3 (พันบาท)	13.106	13.168	0.47	13.045	-0.47
S 1.6.9(พันบาท)	13.106	13.240	1.02	12.973	-1.02
S 1.2.1 (พันบาท)	13.106	13.164	0.44	13.049	-0.43
S 1.5.1 (พันบาท)	13.106	13.254	1.13	12.958	-1.13
ค่าซื้อแบบ (พันบาท)	13.106	12.940	-1.27	13.273	1.27

ตารางที่ 5.18 แสดง Sensitivity ของค่าอำนาจการเมื่อค่าตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงร้อยละ 7

ตัวแปร	ค่าอำนาจการ (เดิม) %	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (เพิ่ม7%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (ลด7%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม
S1.4.2 (พันบาท)	13.106	13.273	1.28	12.939	-1.27
รายรับต่อปี (บาท)	13.106	13.010	-0.73	13.202	0.74
S 1.4.3 (พันบาท)	13.106	13.178	0.55	13.034	-0.55
S 1.6.9(พันบาท)	13.106	13.262	1.19	12.951	-1.19
S 1.2.1 (พันบาท)	13.106	13.173	0.51	13.040	-0.51
S 1.5.1 (พันบาท)	13.106	13.279	1.32	12.934	-1.32
ค่าซื้อแบบ (พันบาท)	13.106	12.912	-1.48	13.301	1.49

ตารางที่ 5.19 แสดง Sensitivity ของค่าอำนาจการเมื่อค่าตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงร้อยละ 8

ตัวแปร	ค่าอำนาจการ (เดิม) %	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (เพิ่ม8%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (ลด8%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม
S1.4.2 (พันบาท)	13.106	13.297	1.46	12.915	-1.45
รายรับต่อปี (บาท)	13.106	12.997	-0.84	13.216	0.84
S 1.4.3 (พันบาท)	13.106	13.189	0.63	13.024	-0.63
S 1.6.9(พันบาท)	13.106	13.284	1.36	12.928	-1.36
S 1.2.1 (พันบาท)	13.106	13.183	0.58	13.030	-0.58
S 1.5.1 (พันบาท)	13.106	13.304	1.51	12.909	-1.50
ค่าซื้อแบบ (พันบาท)	13.106	12.884	-1.69	13.328	1.70

ตารางที่ 5.20 แสดง Sensitivity ของค่าอำนาจการเมื่อค่าตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงร้อยละ 9

ตัวแปร	ค่าอำนาจการ (เดิม) %	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (เพิ่ม9%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม	ค่าอำนาจการ ที่ได้ (ลด9%)	อัตราเปลี่ยนแปลง เทียบกับค่าอำนาจ การเดิม
S1.4.2 (พันบาท)	13.106	13.321	1.64	12.891	-1.64
รายรับต่อปี (บาท)	13.106	12.983	-0.94	13.230	0.95
S 1.4.3 (พันบาท)	13.106	13.199	0.71	13.230	0.95
S 1.6.9(พันบาท)	13.106	13.307	1.53	12.906	-1.53
S 1.2.1 (พันบาท)	13.106	13.192	0.66	13.021	-0.65
S 1.5.1 (พันบาท)	13.106	13.328	1.70	12.884	-1.69
ค่าซื้อแบบ (พันบาท)	13.106	12.857	-1.90	13.356	1.91

## 5.6 สรุปผล

ในการทำวิจัยได้กำหนดให้ค่างานต้นทุน ระยะเวลาและรายรับต่อปี ซึ่งเป็นค่าที่มี อิทธิพล ต่อค่าอำนาจการของงานก่อสร้าง ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ในบทที่ 4 เป็นตัวแปรอิสระและใช้ องค์ประกอบของค่าอำนาจการโดยจะคัดเลือกองค์ประกอบที่มีค่าสัดส่วนมากที่สุดในแต่ละกลุ่มหรือ แต่ละหมวดมาครั้งหนึ่งขององค์ประกอบแต่ไม่เกิน 3 องค์ประกอบ ซึ่งได้องค์ประกอบจำนวน 30 องค์ประกอบ ทำให้ได้ตัวแปรอิสระที่จะใช้ในการหาสมการถดถอยของค่าอำนาจการจำนวน 33 ตัวแปร กำหนดให้ค่าอำนาจการเป็นตัวแปรตามและกำหนดรูปแบบของสมการเป็นเส้นตรง แล้วจึงไป หาสมการถดถอยของค่าอำนาจการ ซึ่งหาโดยวิธีคิดรวมและวิธีคิดแยกซึ่งเมื่อเพิ่มวิธีกำหนดค่าตัวแปร อิสระอีก 3 วิธีคือ ใช้องค์ประกอบทั้งหมด นำองค์ประกอบมาเรียงตามสัดส่วนจากมากไปน้อย

รวมไม่เกินร้อยละ 75 และนำองค์ประกอบมาเรียงตามสัดส่วนจากมากไปน้อย รวมไม่เกินร้อยละ 50 แต่เมื่อเปรียบเทียบจำนวนตัวแปร ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานแล้วและการมีตัวแปรอิสระที่เกี่ยวข้องกับทั้งค่าอำนาจการจัดหางาน ค่าอำนาจการสนามและค่าอำนาจการสำนักงานใหญ่แล้ว จึงเลือกใช้สมการถดถอยของค่าอำนาจการตามสมการที่ 5.1 เพื่อหาค่าอำนาจการมาคิดเปรียบเทียบกับค่าอำนาจของ Factor F

ใน Factor F ได้กำหนดค่าอำนาจการตามมูลค่างานต้นทุนต่างๆ ดังนั้นจึงต้องหาความสัมพันธ์ระหว่างค่างานต้นทุนกับตัวแปรอิสระทั้ง 8 ตัวที่ปรากฏในสมการถดถอย แล้วหาค่าของตัวแปร ดังกล่าวที่ค่างานต้นทุนต่างๆ ตาม Factor F หลังจากนั้นนำไปแทนค่าในสมการถดถอย จะได้ค่าอำนาจการที่ค่างานต้นทุน 5 ล้านบาท 10 ล้านบาท 20 ล้านบาท 30 ล้านบาท และ 40 ล้านบาท เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าอำนาจการของ Factor F ในบทถัดไป