

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

คณาจารย์ในภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี. หลักสถิติ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ในกรุงเทพมหานคร, 2532.

ดิเรก ลาวัณย์ศิริ และบุญสม เลิศศิริวงศ์. การประยุกต์ทฤษฎีความน่าจะเป็นและหลักสถิติใน
งานวิศวกรรมโยธา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร, 2526.

ทัศนีย์ ชังเทศ และสมภพ ถาวรยิ่ง. การวิเคราะห์การถดถอยและสหพันธ์. มหาวิทยาลัย
ธรรมศาสตร์ กรุงเทพมหานคร, 2530.

วรศักดิ์ ทวีกิจการ. "การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การถดถอยในการประมาณราคางานอาคาร "
วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร,
2533.

วินิต ช่อวิเชียร และวิสุทธิ์ ช่อวิเชียร. การประมาณราคาก่อสร้าง. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
กรุงเทพมหานคร, 2534.

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. การจำลองแบบปัญหา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร,
2535.

ภาษาอังกฤษ

AbouRizk, S.M., and Halpin, D.W., "Probabilistic Simulation Studies
for Repetitive Construction Processes, "PP. 576-594, Journal
of Construction Engineering and Management, 116(4), ASCE, 1990.

Benjamin, J.R. and Carnell, C.A., Probability, Statistics and Decision
for Civil Engineers, McGraw-Hill, NEW YORK, 1970.

- Diekman, J.L., "Probabilistic Estimating : Mathematics and Applications,"
PP. 297-308, Journal of Construction Engineering and Mangement,
109(3), ASCE, 1983.
- Fishman, G.S., Principles of Discrete Event Simulation, John Wiley and
Sons, New York, N.Y., 1978.
- Frank, R.D., Estimating in Building Construction, Reston Publishing
Co.,Inc., Virginia, 1973.
- Gates, M., "Bidding Contingencies and Probabilities, "PP. 277-303,
Journal of the construction Division, 97(2), ASCE, 1971.
- Law, A.M. and Kelton, W.D., Simulation Modeling and Analysis, 2nd ed.
McGraw-Hill, Inc., New York, N.Y., 1991.
- Park, W.R., "Predesign Estimates in Civil Engineering Project,"
Journal of the construction Division, PP. 11-12, 89(co2),
ASCE, 1963.
- "Progress Report Comittee on Estimating and Cost Control Construction
Cost Estimating and Control," Journal of the Construction
Division, 88(co2), 1962.
- Pulver, H.E., Construction Estimates and Costs, 4th ed. McGraw-Hill
Book Co., New York, 1969.
- Rurkpuritrat, V., "Methods of Predesign Costing," Master Degree thesis,
Asian Institute of Technology, Bangkok, 1978.
- Spooner, J.E., "Probabilistic Estimating," PP. 65-77, Journal of the
Construction Division," 100(co1), ASCE, 1974.

- Touran, A., and Wiser, E., "Monte Carlo Technique with Correlated Random Variable," PP. 285-272, Journal of Construction Engineering and Management, 118(2), ASCE, 1992.
- Touran, A., "Probabilistic Cost Estimation with Subjective Correlations," PP. 58-71, Journal of Construction Engineering and Management, 119(1), ASCE, 1993.
- Vasily, K., and Koehn, E., "Predesign Cost-Estimation Function for Building," PP. 589-604, Journal of the Construction Division, 100 (co4), ASCE, 1974.
- Vergar, A. and Boyer, L., "Probabilistic Approach to Estimating and Cost Control, PP. 543-552, Journal of the Construction Division, 100 (co4), ASCE, 1974.

ตารางที่ 3.1 แสดงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างราคาขายส่ง

ปี	ดัชนีราคา
2528	1.000
2529	0.991
2530	1.034
2531	1.154
2532	1.292
2533	1.396
2534	1.468
2535	1.461

* กองดัชนีเศรษฐกิจการค้า
กรมเศรษฐกิจพาณิชย์

ตารางที่ 3.2 เปรียบเทียบจำนวนชั้นและความสูงของชั้นอาคารสำนักงาน

ลำดับที่	จำนวนชั้นบน ดินทั้งหมด	จำนวนชั้นใต้ ดินทั้งหมด	จำนวนชั้นจอด รถทั้งหมด	ความสูงของ ชั้นสำนักงาน	ความสูงของ ชั้นจอดรถ	พื้นที่รวม ในอาคาร ต.ร.ม.
1	30	3	13	3.65	2.50	43,000
2	24	3	11	3.55	2.50	87,467
3	22	-	7	3.50	2.50	43,000
4	21	1	6	3.50	2.50	19,960
5	30	1	10	3.45	2.40	114,800
6	22	-	6	3.55	2.50	20,700
7	27	1	5	3.60	2.50	116,000
8	21	-	5	3.65	2.50	18,359
9	28	3	8	3.50	2.50	94,660
10	24	2	7	3.50	2.50	45,150
11	22	2	7	3.50	2.55	22,500
12	27	1	10	3.65	2.50	38,000
13	29	2	10	3.45	2.55	75,000
14	23	2	8	3.45	2.50	37,500
15	26	1	10	3.60	2.45	59,800
16	29	2	12	3.60	2.50	49,600
17	30	-	10	3.55	2.50	51,000
18	21	-	6	3.40	2.50	42,500
19	25	3	10	3.60	2.60	42,000
20	22	-	9	3.65	2.50	17,600

ตารางที่ 3.3 แสดงเปอร์เซ็นต์พื้นที่ส่วนต่าง ๆ ของอาคารสำนักงาน

ลำดับที่	สำนักงาน	ห้องน้ำ	จอดรถ	ทางเดิน โถงลิฟท์ และบันได	ส่วนบริการ	ห้องเครื่อง	ตาข่าย	ส่วนอื่นๆ
1	43.60	2.76	34.19	9.68	0.85	5.33	2.63	0.96
2	43.67	2.08	39.21	5.25	1.63	5.03	1.86	1.27
3	47.89	2.64	31.24	12.81	0.96	2.11	2.13	0.22
4	49.10	2.31	35.98	5.12	0.90	4.77	0.91	0.91
5	45.14	1.93	36.08	8.82	1.47	4.21	1.56	0.79
6	41.15	1.69	37.90	4.84	4.90	2.69	2.98	3.85
7	38.85	2.87	38.69	8.52	1.13	3.90	3.15	2.89
8	46.47	2.14	34.98	8.81	2.14	4.05	1.16	0.25
9	43.14	1.64	39.22	7.50	2.20	3.57	0.57	2.16
10	38.62	2.71	34.13	7.86	2.06	8.06	3.85	2.71
11	46.12	1.83	35.15	6.31	2.16	6.13	0.98	1.32
12	42.94	2.18	36.30	7.98	3.15	4.15	1.32	1.98
13	46.59	2.35	34.13	5.16	2.15	5.32	2.15	2.15
14	48.69	1.67	31.56	6.78	1.98	5.76	1.78	1.78
15	41.20	2.98	37.38	8.15	1.76	4.98	0.95	2.60
16	50.75	2.31	29.96	5.36	1.78	6.35	1.32	2.17
17	45.85	1.98	34.15	7.79	2.35	4.12	1.78	1.98
18	46.22	2.76	36.20	4.98	3.15	3.78	1.15	1.76
19	47.49	2.13	34.16	6.32	2.98	3.98	2.15	0.79
20	49.09	2.87	31.23	7.56	1.56	5.13	1.65	0.91

ตารางที่ 3.4 เปรียบเทียบจำนวนชั้นและความสูงของชั้นอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	จำนวนชั้นบน ดินทั้งหมด	จำนวนชั้นใต้ ดินทั้งหมด	จำนวนชั้นจอดรถ ทั้งหมด	ความสูงของ ชั้นพักอาศัย	ความสูงของ ชั้นจอดรถ	พื้นที่รวม ในอาคาร ต.ร.ม.
1	27	1	8	2.75	2.45	39,000
2	24	2	6	2.55	2.50	47,100
3	30	1	5	3.00	2.50	61,755
4	29	2	7	3.15	2.50	74,200
5	26	1	5	3.20	2.55	39,541
6	30	1	8	2.75	2.50	20,600
7	28	3	6	2.60	2.50	84,000
8	22	2	5	3.20	2.50	30,368
9	23	1	6	2.80	2.50	53,232
10	29	2	8	2.90	2.50	96,076
11	21	1	7	2.80	2.55	19,400
12	23	1	7	2.65	2.45	18,900
13	21	1	8	2.75	2.50	21,000
14	21	-	6	2.80	2.50	37,000
15	23	-	6	3.10	2.50	28,000
16	26	1	7	2.75	2.50	47,500
17	21	2	8	2.60	2.50	52,800
18	30	1	10	2.65	2.50	67,500
19	27	2	8	2.75	2.50	54,700
20	28	1	6	2.60	2.50	23,000

ตารางที่ 3.5 แสดงเปอร์เซ็นต์พื้นที่ส่วนต่าง ๆ ของอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	ส่วนพักอาศัยอาศัย (ยกเว้น ห้องน้ำ)	ห้องน้ำ	จอดรถ	ทางเดิน โถงลิฟท์ และบันได และบันได	ส่วนบริการ	ห้องเครื่อง	คาน้ำ	ส่วนอื่นๆ
1	51.47	6.91	23.82	9.14	3.15	2.33	1.32	1.86
2	47.25	7.52	28.09	8.79	2.26	2.17	0.96	2.96
3	47.47	5.60	29.61	10.84	1.83	1.63	0.78	2.24
4	46.72	3.58	32.07	7.96	1.98	3.05	1.15	3.49
5	55.09	5.69	22.40	10.34	2.64	1.60	0.86	1.38
6	55.37	5.40	21.89	9.58	3.26	1.93	1.75	0.82
7	55.16	5.83	25.34	7.45	1.89	2.21	1.16	0.96
8	49.50	6.31	26.78	9.82	2.16	1.95	1.72	1.76
9	43.45	9.82	31.15	7.65	2.98	2.86	0.78	1.31
10	52.39	6.71	28.32	8.13	1.32	1.72	0.56	0.85
11	50.22	8.35	25.62	9.82	2.56	0.93	1.98	0.52
12	42.74	7.52	31.15	10.62	3.68	1.37	2.16	0.76
13	49.72	5.36	25.62	9.14	3.72	1.98	1.78	2.68
14	51.72	6.17	29.28	8.46	1.86	0.78	0.98	0.72
15	46.31	9.38	27.16	7.32	4.62	1.32	2.17	1.72
16	42.91	6.73	31.32	11.16	1.52	2.56	1.65	2.15
17	50.86	8.27	25.16	8.16	3.27	1.32	2.31	0.65
18	43.40	9.65	28.32	9.72	3.98	1.60	0.98	2.35
19	46.88	7.31	32.16	7.35	1.96	2.16	0.56	1.62
20	56.69	5.76	22.15	8.15	2.76	1.95	0.98	1.56

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าความสัมพันธ์ (R) ของอาคารสำนักงาน

A	1													
B	-0.20	1												
C	0.15	0.30	1											
D	-0.23	0.05	0.15	1										
E	0.38	-0.17	0.06	-0.18	1									
F	0.21	0.13	-0.21	0.23	-0.08	1								
G	-0.21	0.09	-0.07	0.62	-0.21	0.29	1							
H	-0.33	0.22	0.18	0.26	-0.37	0.21	0.54	1						
I	0.21	0.03	0.21	-0.06	0.08	-0.19	0.19	0.33	1					
J	-0.15	0.23	-0.31	0.17	-0.03	0.02	-0.13	-0.24	-0.30	1				
K	0.22	0.15	0.27	0.25	0.06	-0.04	0.05	0.03	0.53	-0.01	1			
L	-0.16	0.02	0.11	-0.34	-0.27	-0.12	-0.56	-0.04	-0.34	-0.11	-0.31	1		
M	-0.40	0.03	0.09	0.27	-0.23	-0.09	0.18	0.01	-0.20	0.52	-0.20	-0.15	1	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	

A = ค่าดำเนินการและค่าใส่หุ้ย

B = งานเสาเข็ม

C = งานดินและระบบป้องกันดินพัง

D = งานคอนกรีต

E = งานไม้แบบ

F = งานเหล็ก

G = งานฉาบปูน

H = งานผนังและฉนวน

I = งานฝ้าเพดาน

J = งานประตูหน้าต่างและกระจก

K = งานสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ

L = งานสี

M = งานอื่น ๆ

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความสัมพันธ์ (R) ของอาคารชุดพักอาศัย

A	1													
B	-0.14	1												
C	-0.15	0.11	1											
D	0.37	-0.02	-0.15	1										
E	-0.19	-0.20	0.02	0.08	1									
F	0.40	-0.47	0.15	0.50	-0.16	1								
G	0.42	-0.27	-0.37	0.17	-0.21	0.17	1							
H	-0.02	0.10	-0.21	0.35	-0.14	0.25	0.37	1						
I	0.32	-0.23	-0.01	0.14	-0.13	0.31	0.57	0.40	1					
J	-0.34	-0.18	0.21	-0.45	0.35	-0.31	-0.12	0.01	0.11	1				
K	0.12	-0.36	-0.22	0.05	-0.21	0.40	0.37	0.56	0.70	0.13	1			
L	0.26	-0.56	0.15	0.10	-0.10	0.26	0.55	0.08	0.23	-0.15	0.33	1		
M	0.23	-0.17	0.06	0.30	0.30	0.31	0.21	0.25	0.07	-0.07	0.19	0.31	1	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	

A = ค่าดำเนินการและค่าใส่หุ้ย

B = งานเสาเข็ม

C = งานดินและระบบป้องกันดินพัง

D = งานคอนกรีต

E = งานไม้แบบ

F = งานเหล็ก

G = งานฉาบ

H = งานฉาบและฉาบฉวย

I = งานฝ้าเพดาน

J = งานประตูหน้าต่างและกระจก

K = งานสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ

L = งานสี

M = งานอื่น ๆ

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคารวมของงานโครงสร้างและ
 สถาปัตยกรรมจากแบบจำลองการประมาณราคาประเภทอาคารสำนักงาน

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	332,487,170	312,841,925	-19,645,245	-5.91
2	576,845,370	669,177,570	92,332,200	16.01
3	333,114,889	327,408,347	-5,706,542	-1.71
4	160,561,216	152,706,551	-7,854,665	-4.89
5	719,167,936	835,215,185	63,564,641	8.84
6	156,912,327	158,368,016	1,455,689	0.93
7	855,249,934	843,945,658	-11,304,276	-1.32
8	123,068,235	139,788,141	16,719,906	13.59
9	617,003,743	724,208,522	107,204,779	17.38
10	365,569,987	328,484,021	-37,085,966	-10.14
11	196,739,338	172,139,148	-24,600,190	-12.50
12	275,684,463	290,723,894	15,039,431	5.46
13	503,692,692	545,654,520	41,961,828	8.33
14	300,279,006	285,530,535	-14,748,471	-4.91
15	437,117,061	457,507,602	20,390,541	4.66
16	406,341,275	379,471,188	-26,870,087	-6.61
17	325,094,559	371,045,074	45,950,515	14.13
18	330,262,625	305,566,531	-24,696,094	-7.48
19	315,483,560	321,326,410	5,842,850	1.85
20	139,868,955	134,651,067	-5,217,888	-3.73

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาค่าดำเนินการและค่าวัสดุจาก
แบบจำลองการประมาณราคาประเภทอาคารสำนักงาน

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	63,984,000	60,337,144	-3,646,856	-5.70
2	131,550,368	129,062,824	-2,487,544	-1.89
3	57,830,000	63,146,538	5,316,538	9.19
4	38,020,000	29,452,182	-8,567,818	-22.54
5	122,000,000	161,086,143	39,086,143	32.04
6	38,357,100	30,544,096	-7,813,004	-20.37
7	156,391,200	162,769,970	6,378,770	4.08
8	29,229,400	26,960,635	-2,268,765	-7.76
9	121,773,200	139,676,529	17,903,329	14.70
10	66,350,000	63,354,001	-2,995,999	-2.46
11	37,309,500	33,200,105	-4,109,395	-11.01
12	50,353,400	56,071,288	5,717,888	0.11
13	80,632,500	105,239,205	24,615,705	30.53
14	67,323,700	55,069,656	-12,254,044	-15.20
15	79,248,700	88,238,500	8,989,800	11.34
16	81,304,300	73,187,786	8,116,514	-9.98
17	47,838,000	71,562,660	23,724,660	49.59
18	65,614,800	58,933,955	-6,680,845	-10.18
19	61,248,600	61,973,528	724,928	1.18
20	23,667,000	25,969,860	2,302,860	9.73

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานเสาเข็มจากแบบจำลองการ

ประมาณราคาประเภทสำนักงาน

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	18,489,829	21,598,675	3,108,850	16.81
2	36,124,495	46,200,165	10,075,670	54.49
3	21,070,206	22,605,063	1,534,857	7.28
4	10,003,952	10,542,894	538,942	5.39
5	66,365,800	57,663,439	-8,702,361	-13.11
6	9,956,700	10,933,762	977,062	9.81
7	53,719,600	58,266,192	4,546,592	8.46
8	11,629,508	9,651,003	-1,978,505	-17.01
9	40,963,925	49,999,514	9,035,589	22.06
10	26,700,000	22,678,608	-4,021,392	-15.06
11	9,788,850	11,884,525	2,095,675	21.41
12	24,779,000	20,071,641	-4,707,359	-0.19
13	43,822,500	37,672,107	-6,150,393	-14.03
14	18,607,500	19,713,090	1,105,590	5.94
15	31,101,980	31,586,425	484,445	1.56
16	27,929,760	26,198,774	-1,730,986	-6.20
17	25,408,200	25,617,033	208,833	0.82
18	23,616,600	21,096,380	-2,520,220	-10.67
19	20,916,181	22,184,445	1,268,264	6.06
20	9,122,750	9,296,339	173,589	1.90



ตารางที่ 4.6 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานดินและระบบป้องกันดินพัง
จากแบบจำลองการประมาณราคาประเภทอาคารสำนักงาน

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	14,128,000	12,616,235	-1,511,765	-10.70
2	22,000,000	26,986,477	4,986,477	22.67
3	10,400,000	13,203,667	2,803,667	26.96
4	10,000,000	6,158,324	-3,841,676	-38.42
5	18,600,000	33,682,213	15,082,213	81.09
6	10,060,000	6,386,638	-3,673,362	-36.51
7	65,306,000	34,034,494	-31,271,506	-47.88
8	8,437,800	5,637,352	-2,800,448	-33.19
9	21,856,900	29,205,756	7,348,856	33.62
10	13,000,000	13,247,047	247,047	1.90
11	7,371,200	6,941,998	-369,202	-5.05
12	8,193,560	11,724,263	3,530,703	43.09
13	11,440,750	22,005,061	10,564,311	0.92
14	8,127,375	11,514,826	3,387,451	41.68
15	11,765,650	18,450,287	6,684,637	56.81
16	10,542,840	15,315,859	4,773,019	45.27
17	10,114,320	14,963,441	4,849,121	47.94
18	11,983,000	12,322,834	339,834	2.84
19	13,260,240	12,958,396	-301,844	-2.28
20	7,598,480	5,430,185	-2,168,295	28.54

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานคอนกรีตจากแบบจำลอง
การประมาณราคาประเภทอาคารสำนักงาน

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	38,141,191	30,129,854	-8,011,337	-21.00
2	54,316,428	64,448,595	10,132,167	18.65
3	36,000,000	31,532,749	-4,467,251	-12.41
4	13,200,000	14,707,191	1,507,191	11.42
5	75,750,000	80,439,703	4,689,703	0.06
6	8,500,000	15,252,448	6,752,448	79.44
7	94,513,613	81,280,537	-13,233,076	-14.00
8	13,059,674	13,463,017	403,343	3.09
9	61,582,188	69,748,634	8,166,446	13.26
10	38,754,900	31,636,347	-7,118,553	-18.37
11	16,542,000	16,578,750	36,750	0.09
12	23,985,600	27,999,663	4,014,063	16.74
13	61,581,750	52,552,071	-9,029,679	-14.66
14	28,548,750	27,499,490	-1,049,260	-3.68
15	35,722,100	44,062,628	8,340,528	23.35
16	34,323,200	36,546,928	2,223,728	6.48
17	40,034,900	35,735,408	-4,299,492	-10.74
18	26,634,700	29,429,160	2,794,460	10.49
19	28,946,400	30,946,996	2,000,596	6.91
20	13,842,500	12,968,265	-874,235	-6.32

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานไม้แบบจากแบบจำลอง
การประมาณราคาประเภทอาคารสำนักงาน

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	21,284,728	24,169,674	2,884,946	13.55
2	47,756,392	51,699,604	3,943,212	8.26
3	19,700,000	25,295,053	5,595,053	28.40
4	14,800,000	11,797,867	-3,002,133	-20.28
5	53,230,000	64,527,409	11,297,409	21.22
6	12,850,000	12,235,263	-614,737	-4.78
7	54,375,881	65,201,911	10,826,030	19.91
8	9,107,900	10,799,811	1,691,911	18.58
9	50,794,585	55,951,209	5,156,624	10.15
10	22,737,226	25,378,158	2,640,932	11.62
11	14,359,725	13,299,199	-1,060,526	-7.39
12	20,113,400	22,460,870	2,347,470	11.67
13	37,335,000	42,156,408	4,821,408	12.91
14	28,650,000	22,059,639	-6,590,361	-23.00
15	35,365,700	35,346,316	-19,384	-0.05
16	32,453,200	29,317,346	-3,135,854	-9.66
17	34,843,200	28,666,357	-6,176,843	-17.73
18	20,101,000	23,607,589	3,506,589	17.44
19	25,032,000	24,825,172	-206,828	-0.83
20	12,849,300	10,402,929	-2,446,371	-19.04

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานเหล็กจากแบบจำลองการ
ประมาณราคาประเภทอาคารสำนักงาน

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	70,950,010	55,451,465	-15,498,545	-21.84
2	101,899,478	118,612,225	16,712,747	16.40
3	59,544,625	58,033,374	-1,511,251	-2.54
4	19,500,000	27,067,350	7,567,350	38.81
5	163,225,000	148,042,517	-15,182,483	-9.30
6	25,461,000	28,070,849	2,609,849	10.25
7	163,413,527	149,589,999	-13,823,528	-0.08
8	28,623,517	24,777,553	-3,845,964	-13.44
9	107,088,510	128,366,503	21,277,993	19.87
10	64,650,000	58,224,039	-6,425,961	-9.94
11	44,264,474	30,511,793	-13,752,681	-31.07
12	55,408,500	51,531,028	-3,877,472	-7.00
13	84,922,500	96,717,672	11,795,172	13.89
14	62,625,000	50,610,501	-11,414,499	-18.40
15	75,826,400	81,093,565	5,267,165	6.95
16	89,035,000	67,261,552	-21,773,448	-24.45
17	46,527,300	65,768,017	19,240,717	41.35
18	68,678,400	54,161,896	-14,516,504	-21.14
19	53,260,200	56,955,347	3,695,147	6.94
20	22,716,500	23,867,002	1,150,502	2.16

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานผิวพื้นจากแบบจำลองการ
ประมาณราคาประเภทอาคารสำนักงาน

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	11,610,016	12,116,652	506,636	4.36
2	23,440,989	25,917,855	2,476,866	10.57
3	13,233,175	12,680,823	-552,352	-4.17
4	5,229,520	5,914,463	684,943	13.10
5	32,844,280	32,348,643	-495,637	-1.51
6	4,868,640	6,133,737	1,265,097	25.98
7	39,596,638	32,686,782	-6,909,856	-17.45
8	4,426,905	5,414,122	987,217	22.30
9	28,225,524	28,049,254	-176,270	-0.62
10	17,670,000	12,722,485	-4,947,511	-28.00
11	7,224,525	6,667,106	-557,419	-7.72
12	10,568,500	11,260,000	691,500	6.54
13	22,365,000	21,133,695	-1,231,305	-5.51
14	11,590,000	11,058,857	-531,143	-4.58
15	15,860,750	17,719,685	1,858,935	11.72
16	14,349,200	14,697,264	348,064	2.43
17	15,026,000	14,370,913	-655,087	-4.36
18	11,676,000	11,834,869	158,869	1.36
19	13,230,000	12,445,264	-784,736	-5.93
20	4,634,980	5,215,158	580,178	12.52

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานผนังและผิวท้งจากแบบ
จำลองการประมาณราคาประเภทอาคารสำนักงาน

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	14,104,179	14,484,156	379,977	2.69
2	28,426,821	30,982,012	2,555,191	8.99
3	14,020,150	15,158,562	1,138,412	8.12
4	6,610,752	7,070,106	459,354	6.95
5	53,200,000	38,669,328	-14,530,672	-27.31
6	6,383,880	7,332,224	948,344	14.86
7	52,033,074	39,073,537	-12,959,537	-24.91
8	6,073,524	6,472,001	398,477	6.56
9	31,093,510	33,529,870	2,436,360	7.84
10	16,220,000	15,208,364	-1,011,636	-6.24
11	7,143,750	7,969,809	826,059	11.56
12	12,904,800	13,460,121	555,321	0.04
13	23,632,500	25,263,063	1,630,563	6.90
14	12,341,200	13,219,676	878,476	0.07
15	20,463,560	21,181,981	718,421	3.51
16	16,625,900	17,569,001	943,101	5.67
17	16,387,300	17,178,883	791,583	4.76
18	12,986,400	14,147,315	1,160,915	8.94
19	17,535,000	14,876,976	-2,658,024	-15.16
20	6,041,100	6,234,162	193,062	3.20

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานฝ้าเพดาน จากแบบจำลอง
การประมาณราคาประเภทอาคารสำนักงาน

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	5,718,868	5,834,121	115,253	2.02
2	11,458,555	12,479,348	1,020,793	8.91
3	4,949,300	6,105,767	1,156,467	23.37
4	3,017,952	2,847,791	-170,161	-5.64
5	15,842,400	15,575,747	-266,653	-1.68
6	3,600,000	2,953,371	-646,629	-17.96
7	15,379,350	15,738,560	359,210	2.34
8	2,518,487	2,606,879	88,392	3.51
9	12,882,273	13,505,608	623,335	4.84
10	7,350,000	6,125,827	-1,224,173	-16.66
11	3,267,225	3,210,186	-57,039	-1.75
12	5,137,600	5,421,647	284,047	5.53
13	9,720,000	10,175,793	455,793	4.69
14	4,698,700	5,324,797	626,097	13.32
15	7,965,360	8,531,960	566,600	7.11
16	6,552,100	7,076,676	524,576	8.01
17	6,997,000	6,919,539	-77,461	-1.11
18	5,430,600	5,698,444	267,844	4.93
19	7,862,400	5,992,347	-1,870,053	-23.78
20	2,436,500	2,511,079	74,579	3.06

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานประเภทน้ำต่างและกระจก
จากแบบจำลองการประมาณราคาประเภทอาคารสำนักงาน

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	58,744,601	60,449,907	1,705,306	2.90
2	92,934,481	129,304,030	36,369,549	39.13
3	78,913,855	63,264,552	-15,649,303	-19.83
4	34,376,555	29,507,224	-4,869,331	-14.16
5	106,446,489	161,387,193	54,940,704	51.61
6	27,932,586	30,601,179	2,668,593	9.55
7	118,627,836	163,074,167	44,446,331	-37.47
8	36,965,697	27,011,022	-9,954,675	-26.93
9	113,462,270	139,937,567	26,475,297	23.33
10	74,130,768	63,472,402	-10,658,366	14.38
11	40,865,046	33,262,151	-7,602,895	-18.60
12	48,117,047	56,176,078	8,059,031	16.75
13	97,078,887	105,435,884	8,356,997	17.37
14	45,620,456	55,172,574	9,552,118	20.94
15	103,249,974	88,403,407	-14,846,567	-14.38
16	78,409,828	73,324,565	-5,085,263	-6.49
17	66,007,948	71,696,401	5,688,453	8.62
18	68,965,890	59,044,095	-9,921,795	-14.39
19	57,208,753	62,089,349	4,880,596	8.53
20	30,441,176	26,018,394	-4,422,782	-14.53

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาของงานสัญญาที่ และอุปกรณ์
ประกอบจากแบบจำลองการประมาณราคาประเภทอาคารสำนักงาน

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	2,709,064	2,520,576	-188,488	-6.96
2	5,160,459	5,391,582	231,123	4.48
3	2,197,300	2,637,938	440,638	20.05
4	960,076	1,230,361	270,285	28.15
5	6,451,760	6,729,351	277,591	4.30
6	1,970,000	1,275,975	-694,025	-35.23
7	6,069,187	6,799,693	730,506	12.04
8	898,306	1,126,277	227,971	25.38
9	3,956,495	5,834,967	1,878,472	47.48
10	3,890,000	2,646,605	-1,243,395	-31.96
11	1,380,370	1,386,930	6,560	0.48
12	2,074,800	2,342,370	267,570	12.90
13	4,475,000	4,396,353	-78,647	-1.76
14	2,336,200	2,300,527	-35,673	-1.53
15	2,882,360	3,686,151	803,971	27.89
16	2,241,900	3,057,410	815,510	36.38
17	2,969,700	2,989,520	19,820	0.67
18	2,415,000	2,461,958	46,958	1.94
19	2,257,600	2,588,935	331,335	14.68
20	1,456,000	1,084,887	-371,113	-25.49

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานสีจากแบบจำลองการ
ประมาณราคาประเภทอาคารสำนักงาน

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	2,665,844	2,506,169	-159,675	-5.99
2	5,860,247	5,360,765	-499,482	-8.52
3	2,807,900	2,622,860	-185,040	-6.59
4	1,143,708	1,223,328	79,620	6.96
5	7,255,360	6,690,888	-564,472	-7.78
6	1,200,600	1,268,682	68,082	5.67
7	7,174,311	6,760,828	-413,483	-5.76
8	1,340,207	1,119,839	-220,368	-16.44
9	4,978,748	5,801,162	822,414	16.52
10	1,590,000	2,631,478	1,041,478	65.50
11	1,398,378	1,379,003	-19,375	-1.39
12	3,086,700	2,328,982	-757,718	-24.55
13	3,855,000	4,371,225	516,225	13.39
14	2,295,000	2,287,378	-7,622	-0.33
15	4,437,750	3,665,082	-772,668	-17.41
16	2,658,400	3,039,934	381,534	14.35
17	2,970,000	2,972,433	2,433	0.08
18	2,184,000	2,447,886	263,886	12.08
19	2,604,000	2,574,138	-29,862	-1.15
20	948,675	1,786,686	838,011	88.33

ตารางที่ 4.16 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาของงานอื่น ๆ จากแบบจำลอง
การประมาณราคาประเภทอาคารสำนักงาน

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	9,956,844	10,075,100	122,256	1.23
2	15,916,657	21,550,918	5,634,261	35.40
3	12,448,378	10,544,212	-1,904,166	-15.30
4	3,698,701	4,917,927	1,219,226	32.96
5	32,364,669	26,898,173	-5,466,496	-0.17
6	5,771,821	5,100,255	-671,566	-11.64
7	28,649,717	27,179,338	-1,470,379	-5.13
8	3,324,917	4,501,888	1,176,971	35.40
9	18,345,615	23,323,194	4,977,579	27.13
10	12,527,093	10,578,855	-1,948,238	-15.55
11	5,884,295	5,543,755	-340,540	-5.79
12	10,961,556	9,362,787	1,598,769	-14.59
13	22,840,305	17,572,848	-5,267,457	-23.06
14	8,115,125	9,195,534	1,080,409	13.31
15	13,226,777	14,734,069	1,507,292	11.40
16	9,915,647	12,220,900	2,305,253	23.25
17	11,762,291	11,947,536	185,245	1.57
18	9,976,235	9,840,795	-135,440	-1.36
19	12,122,186	10,348,343	-1,773,843	-14.63
20	4,113,994	4,336,449	222,505	5.41

ตารางที่ 4.17 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคารวมของงานโครงสร้างและ
 สถาปัตยกรรมจากแบบจำลองการประมาณราคาประเภทอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	282,300,630	270,796,900	-11,503,731	-4.07
2	387,049,750	343,906,690	-43,188,060	-11.16
3	510,362,141	448,761,951	-61,600,190	-12.07
4	490,401,598	541,780,815	51,379,216	10.48
5	242,372,187	274,553,358	32,181,171	13.28
6	146,501,836	150,413,542	3,911,706	2.67
7	542,211,232	583,325,486	41,043,627	7.57
8	268,366,605	220,678,529	-47,688,076	-17.77
9	342,535,235	388,680,294	46,145,059	13.47
10	680,976,806	667,104,708	-13,872,098	-2.04
11	138,173,077	141,651,588	3,478,511	2.52
12	113,468,923	138,000,075	24,531,152	21.62
13	152,708,893	145,813,714	-6,895,179	-4.52
14	225,077,838	268,872,015	43,794,176	19.46
15	198,849,903	204,445,590	5,595,687	2.81
16	288,702,867	346,827,340	58,124,473	20.13
17	366,714,999	366,617,340	-97,659	-0.03
18	405,302,241	468,686,950	63,384,709	15.64
19	382,794,547	399,399,064	16,604,517	4.34
20	168,019,358	167,937,450	-81,908	-0.05

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาค่าดำเนินการและค่าโสหุ้ย
จากแบบจำลองการประมาณราคาประเภทอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	56,784,000	50,342,734	-6,441,266	-11.34
2	75,000,000	63,934,273	-11,065,727	-14.75
3	106,156,000	83,427,482	-22,728,518	-21.41
4	102,106,600	100,720,235	-1,386,365	-1.36
5	35,790,255	51,041,081	15,250,826	42.61
6	32,179,200	27,962,761	-42,164,639	-13.10
7	80,220,000	108,430,503	28,210,503	35.17
8	38,150,400	41,025,435	2,875,035	7.54
9	71,913,700	72,257,949	344,249	0.48
10	136,757,100	124,018,682	-12,738,418	-9.31
11	28,254,000	26,333,862	-1,920,138	-6.80
12	25,043,000	25,655,154	612,154	2.44
13	33,370,000	27,107,626	-6,262,374	-18.77
14	45,546,000	49,984,886	4,438,886	9.75
15	41,636,000	38,007,636	-3,628,364	-8.71
16	52,154,000	64,477,239	12,323,239	23.63
17	55,545,000	68,156,316	12,611,316	22.70
18	66,487,000	87,131,654	20,644,654	31.05
19	63,349,700	74,250,631	10,900,931	17.21
20	35,606,300	31,220,558	-4,385,742	-12.32

ตารางที่ 4.19 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาของงานเสาเข็มจากแบบจำลอง
การประมาณราคาประเภทอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	16,188,900	18,510,416	2,321,516	14.34
2	20,000,000	23,507,861	3,507,861	17.54
3	25,533,818	30,675,278	5,141,460	20.14
4	36,387,200	37,033,361	646,161	1.78
5	19,691,400	18,767,190	-924,210	-4.69
6	10,261,400	10,281,570	20,170	0.20
7	39,673,200	39,868,587	195,387	0.49
8	16,054,800	15,084,557	-970,243	-6.04
9	28,831,750	26,568,376	-2,263,374	-7.85
10	47,558,000	45,600,173	-1,957,827	-4.12
11	9,156,000	9,682,643	526,643	5.75
12	9,242,000	9,433,091	191,091	2.07
13	12,200,000	9,967,147	-2,232,853	-18.30
14	18,092,000	18,378,839	286,839	1.59
15	14,365,000	13,974,949	-390,051	-2.72
16	22,562,000	23,707,503	1,145,503	5.08
17	27,139,000	25,060,255	-22,347,255	-0.82
18	29,497,000	32,037,258	2,540,258	8.61
19	26,207,800	27,301,061	109,326	4.17
20	11,255,510	11,479,422	223,912	1.99

ตารางที่ 4.20 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาของงานดิน และระบบป้องกัน

ดินฝังจากแบบจำลองการประมาณราคาประเภทอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	10,000,000	13,687,249	3,687,249	36.87
2	23,000,000	17,382,535	-5,617,465	-24.42
3	38,129,430	22,682,374	-15,447,056	-40.51
4	12,400,000	27,383,815	14,983,815	120.84
5	5,708,000	13,877,117	8,169,117	143.12
6	18,000,000	7,602,552	-10,397,448	-57.76
7	32,000,000	29,408,228	-2,591,772	-7.87
8	22,932,100	11,154,050	-11,777,513	-51.36
9	12,780,250	19,645,587	6,865,337	53.72
10	19,233,000	33,718,363	14,485,363	75.32
11	10,000,000	7,159,685	-2,840,315	28.40
12	7,950,850	6,975,158	-975,692	-12.27
13	6,000,000	7,370,057	1,370,057	0.23
14	9,635,660	13,589,957	3,954,297	41.04
15	12,476,000	10,333,566	-2,142,434	-17.17
16	8,940,000	17,530,157	8,590,157	96.09
17	9,779,680	18,530,429	8,750,749	89.48
18	15,000,000	23,689,469	8,689,469	57.93
19	23,000,000	20,187,360	-2,812,640	-12.23
20	5,290,000	8,488,287	3,198,287	60.46

ตารางที่ 4.21 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาของงานคอนกรีตจากแบบจำลอง

ประมาณราคาประเภทอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	30,654,000	24,891,252	-5,762,748	-18.81
2	37,000,000	31,611,397	-538,860	-14.56
3	37,800,200	41,249,538	3,449,338	9.13
4	49,484,455	49,799,695	315,240	0.64
5	20,059,149	25,236,541	5,177,392	25.81
6	11,995,000	13,825,791	1,830,791	15.26
7	48,000,000	53,611,928	5,611,928	11.69
8	23,300,000	20,284,446	-3,015,554	-12.94
9	31,031,100	35,726,921	4,695,821	15.13
10	55,541,000	61,319,283	5,779,283	10.41
11	12,648,000	13,020,406	372,406	2.94
12	11,302,000	12,684,828	1,382,828	12.24
13	15,352,000	13,402,982	-1,949,018	-12.70
14	25,308,500	24,714,320	-594,180	-2.35
15	17,136,000	18,792,338	1,656,338	9.67
16	28,125,000	31,879,859	3,754,859	13.35
17	39,652,000	33,698,926	-5,953,074	-15.01
18	39,286,000	43,081,014	3,795,014	9.66
19	38,392,000	36,712,174	-1,679,826	-4.38
20	15,898,290	15,436,563	-461,727	-2.90

ตารางที่ 4.22 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาของงานไม้จากแบบจำลอง

การประมาณราคาประเภทอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	26,000,000	22,808,877	-3,191,123	-12.27
2	28,000,000	28,966,685	966,685	3.45
3	33,106,800	37,798,847	4,692,047	14.17
4	42,279,472	45,633,291	3,353,819	7.93
5	27,890,940	23,125,170	-4,765,770	-17.09
6	13,167,500	12,669,081	-498,419	-3.79
7	53,305,000	49,126,580	-8,178,420	-14.27
8	16,873,350	18,587,383	1,714,033	10.16
9	26,349,000	32,737,890	6,388,890	24.25
10	68,800,000	56,189,113	-12,610,887	-18.33
11	11,019,900	11,931,076	911,176	8.27
12	9,904,000	11,623,574	1,719,574	17.36
13	11,362,000	12,281,645	919,645	8.09
14	23,069,000	22,646,640	-422,360	-1.83
15	16,745,000	17,220,110	475,110	2.84
16	27,470,100	29,212,686	1,742,586	6.34
17	33,855,300	30,879,565	-2,975,735	-8.79
18	33,614,000	39,476,716	5,862,716	17.44
19	35,664,000	33,640,714	-2,023,286	-5.67
20	14,608,000	14,145,090	-462,910	-3.17



ตารางที่ 4.23 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานเหล็กจากแบบจำลอง
ประมาณราคาประเภทอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	53,700,000	44,188,928	-9,511,072	-17.71
2	69,200,000	56,119,062	-13,080,938	-18.90
3	97,315,165	73,229,456	-24,085,709	-24.75
4	93,001,070	88,408,374	-4,592,696	-4.94
5	37,378,100	44,801,911	7,423,811	19.86
6	21,260,000	24,544,643	3,284,643	15.45
7	81,580,800	95,176,153	13,595,353	16.66
8	45,232,250	36,010,560	-9,221,690	-20.39
9	54,918,780	63,425,267	8,506,487	15.49
10	128,805,030	108,858,061	-19,946,969	-15.49
11	17,403,000	23,114,858	5,711,858	32.82
12	21,225,000	22,519,114	1,294,114	6.10
13	22,407,500	23,794,038	1,386,538	6.19
14	36,076,000	43,874,823	7,798,823	21.62
15	37,913,000	33,361,651	-4,551,349	-12.00
16	50,635,137	56,595,657	5,960,520	11.77
17	56,284,000	59,825,010	3,541,010	6.29
18	71,839,067	76,480,837	4,641,770	6.46
19	64,768,854	65,174,367	405,513	0.63
20	25,234,100	27,404,213	2,170,113	8.60

ตารางที่ 4.24 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานผิวพื้นจากแบบจำลอง

ประมาณราคาประเภทอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	17,358,900	17,682,322	323,422	1.86
2	26,423,100	22,456,199	-396,690	-15.01
3	34,910,000	29,302,970	-5,607,030	-0.16
4	36,157,600	35,376,856	-780,744	-2.16
5	14,600,000	17,927,609	3,327,609	22.79
6	11,292,900	9,821,607	-1,471,293	-13.03
7	33,776,400	38,085,002	4,308,602	12.76
8	9,657,000	14,409,725	4,752,725	49.22
9	26,833,200	25,379,797	-1,453,403	-5.42
10	38,239,000	43,560,176	5,321,176	13.92
11	9,292,000	9,249,475	-42,525	-0.46
12	10,225,000	9,011,086	-1,213,914	-11.87
13	9,766,000	9,521,250	-244,750	-2.51
14	19,161,500	17,556,632	-1,604,868	-8.38
15	11,145,000	13,349,757	2,204,757	19.78
16	22,278,000	22,646,709	368,709	1.66
17	29,515,000	23,939,144	-5,575,856	-18.89
18	31,595,000	30,604,019	-990,981	-3.14
19	21,169,000	26,079,704	4,910,704	23.20
20	9,778,000	10,965,872	1,187,872	12.15

ตารางที่ 4.25 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานแห้งและผิวแห้งจาก

แบบจำลองประมาณราคาประเภทอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	18,700,000	23,670,073	4,970,073	26.58
2	37,000,000	30,060,524	-6,939,476	-18.76
3	40,270,400	39,225,812	-1,044,588	-2.59
4	53,313,878	47,356,934	-5,956,944	-11.17
5	24,637,000	23,998,423	-638,577	-2.59
6	8,500,000	13,147,490	4,647,490	54.68
7	50,000,000	50,981,697	981,697	1.96
8	18,235,000	19,289,280	1,054,280	5.78
9	33,296,650	33,974,138	677,488	2.03
10	52,353,500	58,310,924	5,957,424	11.38
11	10,845,000	12,381,617	1,536,617	14.17
12	11,435,000	12,062,503	627,503	5.49
13	14,365,000	12,745,424	-1,619,576	-11.27
14	22,682,000	23,501,821	819,821	3.61
15	16,633,000	17,870,375	1,237,375	7.44
16	29,456,000	30,315,815	859,815	2.92
17	39,337,000	32,045,638	-7,291,362	-18.54
18	46,102,000	40,967,435	-5,134,565	-11.14
19	30,742,000	34,911,054	4,169,054	-13.56
20	14,840,300	14,679,237	-161,063	-1.09

ตารางที่ 4.26 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานฝ้าเพดานจากแบบจำลอง

ประมาณราคาประเภทอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	5,385,900	5,431,878	45,978	0.85
2	7,733,800	6,898,377	-865,423	-10.80
3	11,315,300	9,016,655	-2,298,645	-20.31
4	10,031,840	10,867,507	835,667	8.33
5	6,468,100	5,507,228	-960,872	14.86
6	2,826,300	3,017,125	190,825	6.75
7	10,000,000	11,699,429	1,699,429	16.99
8	3,903,000	4,426,560	523,560	13.41
9	8,552,100	7,796,485	-755,615	-8.84
10	10,124,900	13,381,362	3,256,462	0.32
11	3,181,000	2,841,370	-339,630	-3.35
12	2,419,000	2,768,139	349,139	14.43
13	2,877,500	2,924,857	47,357	1.65
14	5,524,000	5,393,267	-130,733	-0.02
15	4,395,500	4,100,946	-294,554	-6.70
16	6,745,100	6,956,962	211,862	3.14
17	8,606,000	7,353,927	-1,252,073	-14.55
18	9,314,500	9,401,327	86,827	0.93
19	6,236,000	8,011,491	1,775,491	28.47
20	3,081,978	3,368,634	286,656	9.30

ตารางที่ 4.27 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานประเภทน้ำต่างและกระจก
จากแบบจำลองประมาณราคาประเภทอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	27,717,440	28,136,115	418,675	1.51
2	35,002,851	35,732,308	729,457	2.08
3	47,404,623	46,626,892	-777,731	-1.64
4	54,559,743	56,291,661	1,731,918	3.17
5	29,327,356	28,526,415	-800,941	-2.73
6	15,497,503	15,628,143	130,640	0.84
7	64,557,350	60,600,863	-3,956,487	-6.13
8	22,162,972	22,928,758	765,786	3.46
9	40,472,641	40,384,338	-88,303	-0.22
10	68,824,756	69,312,960	488,204	0.71
11	15,090,274	14,717,766	-372,508	-2.47
12	14,161,982	14,338,442	176,460	1.25
13	12,247,052	15,150,216	2,903,164	23.71
14	27,923,684	27,936,117	12,433	0.04
15	21,652,354	21,242,136	-410,218	-1.89
16	35,906,935	36,035,767	128,832	0.36
17	35,221,470	38,091,971	2,870,051	8.15
18	50,692,913	48,697,122	-1,995,791	-3.94
19	41,973,404	41,498,030	-475,374	-1.13
20	17,325,997	17,448,897	122,900	0.71

ตารางที่ 4.28 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์
ประกอบจากแบบจำลองประมาณราคาประเภทอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	6,910,033	7,286,785	376,752	5.45
2	10,565,711	9,254,072	-1,311,639	-12.41
3	11,431,388	12,075,588	644,200	5.64
4	15,964,136	14,578,602	-1,385,534	-8.68
5	7,077,095	7,387,866	310,771	0.04
6	3,381,829	4,047,429	665,600	19.68
7	15,387,382	15,694,614	307,232	2.00
8	5,384,902	5,938,166	553,264	10.27
9	10,442,460	10,458,871	16,411	0.16
10	15,363,687	17,950,902	2,587,215	16.84
11	3,737,041	3,811,656	74,615	2.00
12	3,347,181	3,713,418	366,237	10.94
13	3,948,572	3,923,653	-24,919	-0.63
14	7,812,858	7,234,989	-577,869	-7.40
15	5,772,647	5,501,359	-271,288	-4.70
16	9,887,714	9,332,663	-555,051	-5.61
17	10,953,865	9,865,186	-1,088,679	-9.94
18	13,669,946	12,611,743	-1,058,203	-7.74
19	10,709,558	10,747,298	37,740	0.35
20	4,810,695	4,518,974	-291,721	-6.06

ตารางที่ 4.29 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานสีจากแบบจำลองการ

ประมาณราคาประเภทอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	4,960,800	5,172,724	210,924	4.25
2	6,500,000	6,569,275	69,275	1.07
3	10,875,000	8,572,188	-2,302,812	-21.18
4	13,057,095	10,349,021	-2,708,074	-20.74
5	4,962,830	5,244,480	281,650	5.68
6	3,600,000	2,873,178	-726,822	-20.19
7	11,392,198	11,141,252	-250,946	-2.20
8	4,120,423	4,215,370	94,947	-2.30
9	7,660,513	7,424,517	-235,996	-3.08
10	10,385,000	12,742,941	2,357,941	22.71
11	1,902,000	2,705,809	803,809	42.26
12	2,589,000	2,636,071	47,071	1.82
13	2,696,486	2,785,313	88,827	3.29
14	4,558,000	5,135,956	577,956	12.68
15	3,564,950	3,905,291	340,341	9.55
16	7,202,411	6,625,047	-577,364	-8.02
17	7,022,500	7,003,073	-19,427	-0.28
18	8,606,200	8,952,792	346,592	-4.03
19	7,548,000	7,629,265	81,265	1.08
20	2,654,460	3,207,918	553,458	20.85

ตารางที่ 4.30 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคางานอื่น ๆ จากแบบจำลองการ

ประมาณราคาประเภทอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	7,940,657	9,735,131	1,794,474	22.60
2	11,624,288	12,363,424	739,136	6.36
3	16,114,017	16,132,964	18,947	0.12
4	20,762,309	19,476,987	-1,285,322	-6.19
5	6,993,192	9,870,176	2,876,984	41.14
6	6,380,204	5,407,357	-972,847	-13.91
7	18,318,902	20,967,798	2,648,896	14.46
8	8,259,482	7,933,380	-326,102	-3.95
9	15,453,091	13,973,032	-1,480,059	-9.58
10	28,991,833	23,982,373	-5,009,460	-17.28
11	5,644,862	5,092,366	-552,496	-9.79
12	3,624,910	4,961,119	1,336,209	36.86
13	6,116,783	5,241,994	-8,874,789	-14.30
14	9,688,636	9,665,932	-22,704	-0.23
15	5,415,452	7,349,806	1,934,354	35.72
16	13,850,470	12,468,421	1,108,795	8.01
17	13,804,184	13,179,870	-624,314	-4.52
18	16,598,615	16,849,266	250,651	1.51
19	13,034,231	14,358,372	1,324,141	10.16
20	7,635,728	6,037,341	-1,598,387	-20.93

ตารางที่ 4.31 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนรวมจากแบบจำลองประมาณราคาอาคารสำนักงานกับวิธีโดยพื้นที่

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	พื้นที่รวม (ม ²)	จากแบบจำลอง		วิธีโดยพื้นที่	
			ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท) (8,415 บาท/ม ²) * x พื้นที่	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	300,279,006	37,500	285,030,325	-5.08	315,562,500	5.09
2	139,868,955	17,600	134,415,177	-3.90	148,104,000	5.87
3	333,114,889	43,000	326,834,773	-1.86	361,845,000	8.62
4	160,561,216	19,960	152,439,030	-5.06	167,963,400	4.61
5	156,912,327	20,700	158,090,577	0.75	174,190,500	11.01
6	855,249,934	116,00	842,467,182	-1.49	976,140,000	14.14
7	315,483,560	42,000	320,763,491	1.67	353,430,000	12.03

* ค่าเฉลี่ยของราคาต่อหน่วยพื้นที่จากข้อมูล 50 โครงการ

ตารางที่ 4.32 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนรวมจากแบบจำลองประมาณราคาอาคารชุดพักอาศัยกับวิธีโดยพื้นที่

ลำดับที่	ต้นทุนจริง (บาท)	พื้นที่รวม (ม ²)	จากแบบจำลอง		วิธีโดยพื้นที่	
			ต้นทุนที่ประมาณ (บาท)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)	ต้นทุนที่ประมาณ (บาท) (7,922 บาท/ม ²) * x พื้นที่	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	146,501,836	20,600	150,413,542	2.67	163,193,200	11.39
2	542,211,232	84,000	583,325,486	7.57	665,448,000	22.73
3	152,708,893	21,000	145,813,714	-4.52	166,362,000	8.94
4	198,849,930	28,000	204,445,596	2.81	221,816,000	11.55
5	366,714,999	52,800	366,617,340	-0.03	418,281,600	14.06
6	382,794,547	54,700	399,399,064	4.34	433,333,433	13.20
7	168,019,358	23,000	167,937,450	-0.05	182,206,000	8.44

* ค่าเฉลี่ยของราคาต่อหน่วยพื้นที่จากข้อมูล 50 โครงการ

ตารางที่ 4.33 แสดงการทดสอบค่า y โดยวิธีไคร้สแควร์จากแบบจำลองราคาอาคารสำนักงาน

$n = 1000, k = 20$

กลุ่มที่	n_i	e_i	$n_i - e_i$	$(n_i - e_i)^2$	$(n_i - e_i)^2 / e_i$
1	39	50	-11	121	2.42
2	46	50	-4	16	0.32
3	45	50	-5	25	0.50
4	42	50	-8	64	1.28
5	38	50	-12	144	2.88
6	52	50	2	4	0.08
7	40	50	-10	100	2.00
8	59	50	9	81	1.62
9	48	50	-2	4	0.08
10	52	50	2	4	0.08
11	65	50	15	225	4.50
12	60	50	10	100	2.00
13	59	50	9	81	1.62
14	57	50	7	49	0.98
15	57	50	7	49	0.98
16	58	50	8	64	1.28
17	43	50	-7	49	0.98
18	49	50	-1	1	0.02
19	51	50	1	1	0.02
20	40	50	-10	100	2.00
รวม	1000	1000			$\chi^2 = 25.64$

$$\chi^2_{.01, 19} = 36.19 > \chi^2$$

แสดงว่ายอมรับตัวเลขค่า y ที่มีการกระจายสม่ำเสมอด้วยระดับนัยสำคัญ 1%

ตารางที่ 4.34 แสดงการทดสอบค่า y โดยวิธีไครส์แควร์จากแบบจำลองราคาอาคารชุดพักอาศัย

$n = 1000, k = 20$

กลุ่มที่	n_1	e_1	$n_1 - e_1$	$(n_1 - e_1)^2$	$(n_1 - e_1)^2 / e_1$
1	38	50	-12	144	2.88
2	42	50	-8	64	1.28
3	47	50	-3	9	0.18
4	45	50	-5	25	0.50
5	51	50	1	1	0.02
6	58	50	8	64	1.28
7	45	50	5	25	0.50
8	57	50	7	49	0.98
9	51	50	1	1	0.02
10	58	50	8	64	1.28
11	61	50	11	121	2.42
12	63	50	13	169	3.38
13	55	50	5	25	0.50
14	58	50	8	64	1.28
15	49	50	-1	1	0.02
16	51	50	1	1	0.02
17	42	50	-8	64	1.28
18	45	50	-5	25	0.50
19	45	50	-5	25	0.50
20	39	50	-11	121	2.42
รวม	1000	1000			$\chi^2 = 21.24$

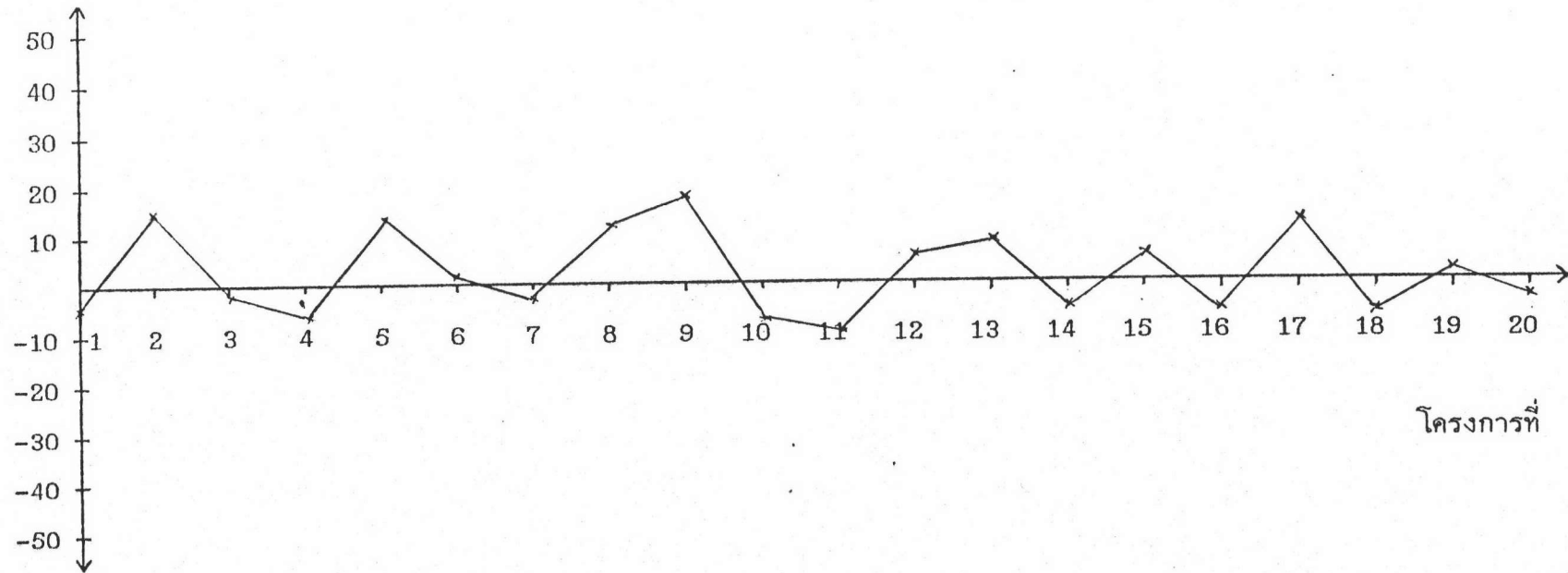
$$\chi^2_{.01, 19} = 36.19 > \chi^2$$

แสดงว่ายอมรับตัวเลขค่า y ที่มีการกระจายสม่ำเสมอด้วยระดับนัยสำคัญ 1%

ตารางที่ 4.35 เปรียบเทียบค่า μ และค่า σ ของอาคารสำนักงานและอาคารชุดพักอาศัย

ลำดับที่	รายการ	อาคารสำนักงาน (บาทต่อตารางเมตร)		อาคารชุดพักอาศัย (บาทต่อตารางเมตร)	
		μ	σ	μ	σ
1.	ค่าดำเนินการและค่าวัสดุ	1005.15	102.58	924.67	104.96
2.	งานเสาเข็ม	359.81	29.54	339.99	16.17
3.	งานดินและระบบป้องกันดินพัง	210.17	52.59	251.10	35.34
4.	งานคอนกรีต	510.93	44.16	457.19	42.11
5.	งานไม้แบบ	402.64	40.11	413.94	30.73
6.	งานเหล็กเสริม	923.96	105.15	811.64	95.97
7.	งานฉาบผิว	201.85	20.11	324.78	19.54
8.	งานผนังและฉนวนผนัง	241.29	21.65	434.76	19.28
9.	งานฝ้าเพดาน	97.19	7.20	99.77	9.65
10.	งานประตูหน้าต่างและกระจก	1007.03	126.86	516.79	69.34
11.	งานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ	41.99	6.03	133.84	7.95
12.	งานสี	41.75	4.10	95.01	9.29
13.	งานอื่น ๆ	167.64	18.57	178.81	18.50
ค่าใช้จ่ายรวม		5202.47	71.48	4969.58	53.57

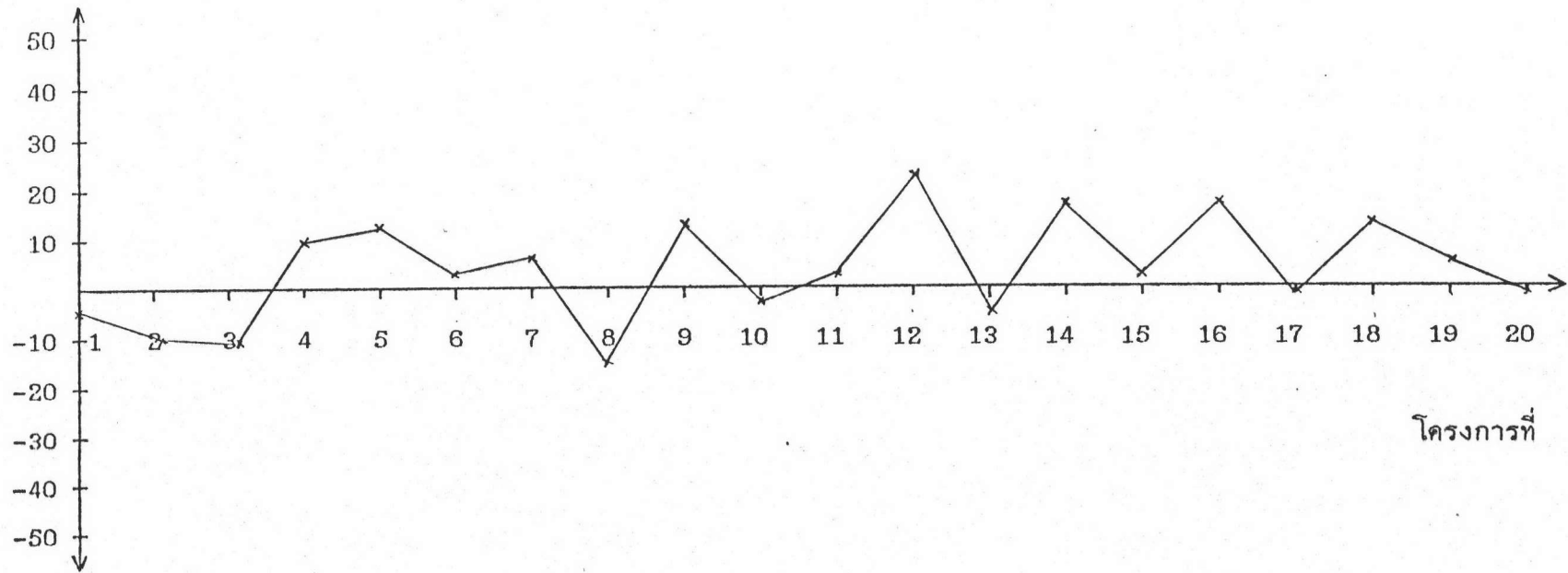
เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (%)



รูปที่ 1 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนรวมจากแบบจำลองประมาณราคาอาคารสำนักงาน



เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (%)



รูปที่ 2 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนรวมจากแบบจำลองประมาณราคาอาคารชุดนักอาศัย

ภาคผนวก

```

{ *****
*                                     PROGRAM GENERATING DATA                                     *
***** }
{$N+}
program Generating_Data;

uses Crt;

type
  real = single;
  DataRec = record
    mean,sd :real;
    C       :array[1..1000] of real;
  end;

const
  Random_Range = 1000;

var
  f      :text;
  d      :real;
  M,n    :word;
  i,j    :word;
  MaxC   :word;
  sx     :real;
  sx2    :real;
  digit  :byte;
  alpha  :real;
  CI     :word;
  TY     :real;
  Data   :array[1..13] of DataRec;
  Y      :array[1..1000] of real;
  sdy    :real;
  Paused:boolean;

function ReadKey :char;
inline($B4/$00/
      $CD/$16);

procedure Pause;
begin
  if not Paused then
    exit;
  Write('Press ENTER to continue...');
  ReadLn;
end;

```

```

begin
  if ParamCount=0 then
    Assign(f,'CON')
  else
    Assign(f,ParamStr(1));
    {$I-} Rewrite(f); {$I+}
    Write('Enter decimal digits (ex. 2) : ');
    ReadLn(digit);
    Write('Enter level of significant (ex. 0.01) : ');
    ReadLn(alpha);
    Write('How many data to generate (ex. 100) : ');
    ReadLn(M);
    CI := round((1-alpha)*Random_Range);
    Write('Enter number of C (ex. 13) : ');
    ReadLn(MaxC);
    Write('Pause ? (Y/N)');
    Paused := (Uppcase(ReadKey)='Y');
    WriteLn;
    WriteLn(f,'          Level of significance : ',alpha:4:3);
    WriteLn(f,'Maximum number of random value : ',M);
    for i := 1 to MaxC do
      with Data[i] do
        begin
          WriteLn(f,'##### C',i,' #####');
          Write('How many data for C',i,'? ');
          ReadLn(n);
          sx := 0;
          sx2 := 0;
          for j := 1 to n do
            begin
              Write('Enter data #',j,' for C',i,' : ');
              ReadLn(d);
              sx := sx+d;
              sx2 := sx2+sqr(d);
            end;
          mean := sx/n;
          sd := sqrt(abs((sx2-sqr(sx)/n)/(n-1)));
          WriteLn(f,'Number of sample data for C',i,' is ',n);
          WriteLn(f,'  mean = ',mean:4:digit);
          WriteLn(f,'  sd   = ',sd:4:digit);
          Pause;
          for j := 1 to M do

```



```

begin
  C[j] := mean+(random(CI)/Random_Range-0.5)*sd;
  WriteLn(f, '  C',i,','(,j,') = ',C[j]:4:digit);
  if (j mod 24=0) or (j=M) then
    Pause;
  end;
end;
TY := 0;
WriteLn(f, '*****');
sx2 := 0;
for i := 1 to M do
begin
  Y[i] := 0;
  for j := 1 to MaxC do
    Y[i] := Y[i]+Data[j].C[i];
  TY := TY+Y[i];
  sx2 := sx2+sqr(Y[i]);
  WriteLn(f, '  Y(',i,') = ',Y[i]:4:digit,'A');
  if (i mod 24=0) or (i=M) then
    Pause;
  end;
  sdy := sqrt(abs((sx2-sqr(TY)/M)/(M-1)));
  WriteLn(f, '*****');
  WriteLn(f, '  Average Y = ',TY/M:4:digit,'A');
  WriteLn(f, '  S.D. of Y = ',sdy:4:digit);
  WriteLn(f, '*****');
  Close(f);
end.

```

ประวัติเขียน

นายวิบูลย์ สุรสาคร เกิดวันที่ 14 เมษายน 2505 ที่อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี ในปีการศึกษา 2531 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2534

