

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลที่ได้จากการศึกษาโครงการในหัวข้อ “ผลกระทบจากความแปรปรวนของคุณสมบัติของดินเหนียวกรุงเทพฯต่อโครงสร้างได้ดิน” มีดังนี้

4.1 ผลการศึกษาการกระจายตัวของคุณสมบัติของข้อมูลดิน

- | | |
|-----------------------------------|--------------|
| - Standard Penetration Test (SPT) | ตารางที่ 4.1 |
| - Liquid Limit (LL) | ตารางที่ 4.2 |
| - Plastic Limit (PL) | ตารางที่ 4.3 |
| - Water Content | ตารางที่ 4.4 |

4.2 ผลการคำนวณออกแบบเสาเข็มโดยคำนึงถึงความแปรปรวนของคุณสมบัติดิน

จากการที่ได้นำค่า Standard Penetration Test มาศึกษาออกแบบเสาเข็ม 3 ขนาดคือ 0.20 x 0.20 เมตร , 0.35 x 0.35 เมตร และ 0.60 x 0.60 เมตร โดยอยู่ที่ความลึกเดียวกันคือ 23.95 เมตร ซึ่งใช้ Excel Worksheet ในภาคผนวก ในการวิเคราะห์มีผลดังนี้

- | | |
|--|--------------|
| - เสาเข็มขนาด 0.20 x 0.20 เมตร ที่ความลึก 23.95 เมตร | ตารางที่ 4.5 |
| - เสาเข็มขนาด 0.35 x 0.35 เมตร ที่ความลึก 23.95 เมตร | ตารางที่ 4.6 |
| - เสาเข็มขนาด 0.60 x 0.60 เมตร ที่ความลึก 23.95 เมตร | ตารางที่ 4.7 |

4.3 ผลการคำนวณออกแบบกำแพงกันดินโดยคำนึงถึงความแปรปรวนของคุณสมบัติดิน

การออกแบบกำแพงกันดินในโครงการนี้ได้พิจารณาเฉพาะผลของการกระจายตัวของดินรองรับได้ฐานรากเท่านั้น เช่นเดียวกับการออกแบบเสาเข็ม คุณสมบัติของดินที่นำมาใช้คือค่า Standard Penetration Test ซึ่งใช้ Excel Worksheet ในภาคผนวก ก. ในการวิเคราะห์ โดยแบ่งการคำนวณออกเป็น 2 ความลึกคือ ที่ 2 เมตรและที่ 6.5 เมตรมีผลดังนี้

- | | |
|---|--------------|
| - F.S.ของกำแพงกันดินที่วางอยู่ที่ความลึก 2 เมตร | ตารางที่ 4.8 |
| - F.S.ของกำแพงกันดินที่วางอยู่ที่ความลึก 6.5 เมตร | ตารางที่ 4.9 |

4.4 ผลการคำนวณหาความแปรปรวนของผลการออกแบบ

- | | |
|---------------|---------------|
| - เสาเข็ม | ตารางที่ 4.10 |
| - กำแพงกันดิน | ตารางที่ 4.11 |

ตารางที่ 4.1 สรุปค่าความแปรปรวนของค่า Standard Penetration Test (SPT)

ความลึก	ช่วงของค่า	จำนวนข้อมูล	วิธีที่ใช้	Mean	Std.Deviation	จำนวนข้อมูลที่ต้องกร	μ	σ	λ	α	ν	γ	β	α_1	α_2	a	b	shift	milkely	min	max	COV	
1.95	1-9	21	Gamma	3.5	1.84	70				2.82			1.09					0.418					0.53
6.45	1-22	8	Triang	15.73	11.13	70													1	1	25.43		0.71
9.45	1-23	6	ExtValue	17.24	11.05	70										12.27	8.62						0.64
10.95	1-14	4	BetaGeneral	13.54	11.25	70								0.239	0.294					1	29		0.83
11.95	1-19	5	BetaGeneral	8	7.61	70								0.128	0.202					1	19		0.95
12.45	1-44	9	BetaGeneral	22.55	16.92	70								0.308	0.307					1	44		0.75
12.95	1-13	5	BetaGeneral	5.64	5.07	70								0.127	0.202					1	13		0.90
13.45	2-20	7	BetaGeneral	12.59	7.4	70								0.255	0.178					2	20		0.59
13.95	1-36	16	Triang	14.999	9.898	70														1	42.998		0.66
14.45	2-27	15	ExtValue	9.61	6.42	70										6.72	5.01						0.67
14.95	1-37	13	BetaGeneral	15.15	17.067	70								0.319	0.492					1	37		1.13
15.45	3-48	39	Logistic	16.144	7.59	70				16.14	4.186												0.47
15.95	3-33	24	ExtValue	13.02	6.23	70										10.22	4.86						0.48
16.45	2-30	14	ExtValue	20.27	10.1	70										15.72	7.88						0.50
16.95	3-46	28	Normal	19.643	10.514	70	19.64	10.51															0.54
17.45	4-29	15	Normal	15.6	6.82	70	15.6	6.82															0.44
17.95	2-42	13	Normal	21.69	9.28	70	21.69	9.28															0.43
18.45	7-45	38	Logistic	19.04	8.73	70				19.04	4.81												0.46
18.95	11-28	21	ExtValue	17.65	5.11	70										15.35	3.99						0.29
19.45	10-44	21	ExtValue	22.08	7.43	70										18.74	5.79						0.34
19.95	12-43	20	ExtValue	21.95	6.62	70										18.97	5.16						0.30
20.45	14-37	13	Normal	24.62	7.43	70	24.62	7.43															0.30
20.95	16-50	11	Normal	31	10.59	70	31	10.59															0.34
21.45	15-42	12	Normal	23.42	9.06	70	23.42	9.06															0.39
21.95	9-51	10	Normal	30.4	15.32	70	30.4	15.32															0.50
22.45	13-48	11	BetaGeneral	29.24	13.26	70								0.34	0.393					13	48		0.45
22.95	8-50	10	BetaGeneral	28.48	16.16	70								0.336	0.353					8	50		0.57
23.45	6-52	12	BetaGeneral	29.61	17.75	70								0.348	0.33					6	52		0.60
23.95	10-52	11	BetaGeneral	30.72	16.31	70								0.342	0.333					10	52		0.53

ตารางที่ 4.2 สรุปความแปรปรวนของLL

ความถี่	ช่วงค่า n	จำนวนข้อมูล	วิธีที่ใช้	Mean	Std.Deviation	จำนวนข้อมูลที่ต่อมาร	μ	σ	λ	α	ν	γ	β	α_1	α_2	a	b	shift	mlikely	min	max	COV	
0.95	38-84.3	42	Normal	63.1738	9.7999	70	63.17	9.80														0.16	
1.45	43-147	27	Normal	72.2520	26.769	70	72.25	26.77															0.37
1.95	23.8-104.4	54	Logistic	67.9571	14.364	70				67.96			7.92										0.21
2.45	55.4-122.4	33	Logistic	77.3193	13.8115	70				77.32			7.61										0.18
2.95	31.7-124	86	ExtValue	75.6980	20.06	70										66.67	15.64						0.27
3.45	79.6-105.4	5	ExtValue	95.6532	12.1909	70										90.17	9.51						0.13
3.95	30.8-143	121	Logistic	88.8470	21.331	70				88.85			11.76										0.24
4.45	38.6-90.8	9	Normal	64.1220	14.492	70																	0.23
4.95	32.3-115.9	78	ExtValue	96.8580	25.299	70										84.47	19.73						0.26
5.45	20.2-122.3	54	Normal	73.4890	19.785	70				73.49													0.27
5.95	44.3-124	88	Normal	92.2080	18.67	70				92.21													0.20
6.45	59.7-95.3	13	Normal	77.0770	14.013	70				77.08													0.18
6.95	39.1-121.7	123	Normal	84.9920	14.965	70				84.99													0.18
7.45	52-113.3	19	Logistic	79.3334	15.8247	70																	0.20
7.95	31.7-105	87	Logistic	77.7974	15.9585	70				77.80													0.21
8.45	12-104.7	55	Logistic	78.9543	14.6422	70				78.95													0.19
8.95	31.8-105.4	96	Logistic	72.9000	18.802	70				72.90													0.26
9.45	38.9-99.8	17	Logistic	79.7220	16.1559	70				79.72													0.20
9.95	36.3-115	130	Logistic	79.1587	15.3271	70				79.16													0.19
10.45	50.5-100.2	13	Logistic	70.4610	17.1393	70				70.46													0.24
10.95	45.4-100.8	83	Logistic	75.4839	10.5481	70				70.48													0.14
11.45	28.4-98.6	51	Logistic	75.3273	13.7462	70				75.33													0.18
11.95	44.8-94.9	91	Logistic	73.9241	11.7561	70				73.92													0.16
12.45	47-83.9	8	Logistic	73.7150	12.3077	70				73.72													0.17
12.95	32.8-91.7	161	Logistic	64.9231	16.4332	70				64.92													0.25

ความถี่	ช่วงของค่า n	จำนวนข้อมูล	วิธีที่ใช้	Mean	Std.Deviation	จำนวนข้อมูลที่ต้องการ	μ	σ	λ	α	ν	γ	β	α_1	α_2	a	b	shift	mlikely	min	max	COV	
13.45	36-97	25	Logistic	60.0450	16.57	70				60.05			9.14										0.28
13.95	30.9-120.5	44	Logistic	67.3393	15.0384	70				67.34			8.29										0.22
14.45	24.3-92.2	72	Logistic	57.3974	17.1842	70				57.40			9.47										0.30
14.95	32.8-81.8	48	Logistic	57.1890	13.6297	70				57.19			7.51										0.24
15.95	30.9-83.1	43	Logistic	56.4538	11.4185	70				56.46			6.30										0.20
16.45	30-85	16	Logistic	49.5472	15.6763	70				49.55			8.64										0.32
17.45	31.2-66.1	14	Logistic	49.8189	11.1723	70				49.82			6.16										0.22
17.95	20-64.2	25	Triang	47.4930	11.61	70													64.20	14.92	64.20		0.24
18.95	20.7-80.6	37	Triang	57.4540	15.012	70													74.90	15.21	82.26		0.26
19.45	22-60.4	20	Triang	44.2960	11.431	70													60.40	11.90	60.40		0.26
20.45	23-85.4	11	Triang	59.6810	18.339	70													85.40	7.60	85.40		0.31
20.95	23-47.6	6	Triang	33.2370	7.2153	70													23.00	23.00	53.61		0.22
21.95	54.7-98.9	6	Normal	70.9500	18.661	70	70.95	18.66															0.26
23.45	42-88.1	6	Triang	61.6200	13.363	70													42.00	42.00	100.81		0.22
23.95	32-53.9	6	Triang	41.3080	6.6069	70													32.00	32.00	60.03		0.16
24.95	22-60.6	7	Triang	39.0860	12.08	70													22.00	22.00	73.25		0.31
26.45	34.7-62.1	5	Triang	46.7270	8.4771	70													34.70	34.70	70.67		0.18
26.95	29-55.2	5	Triang	43.2460	8.3963	70													55.20	19.58	55.20		0.19
28.45	15-59.5	5	Triang	33.5190	13.093	70													15.00	15.00	70.55		0.39
29.45	19.4-60	5	Triang	41.9220	12.779	70													60.00	5.79	60.00		0.30
29.95	19-48	7	Triang	31.6990	8.9306	70													19.00	19.00	56.89		0.28

ตารางที่ 4.3 สรุปความแปรปรวนของPL

ความลึก	ช่วงของค่า λ	จำนวนข้อมูล	วิธีที่ใช้	Mean	Std.Deviation	จำนวนข้อมูลที่ต้องการ	μ	σ	λ	α	ν	γ	β	α_1	α_2	a	b	shift	mlikely	min	max	COV	
0.95	20-49.7	43	Normal	34.107	6.7897	70	34.11	6.79															0.20
1.45	20.7-30	26	Normal	25.8808	2.9422	70	25.88	2.942															0.11
1.95	10.8-69.4	57	Normal	38.821	11.028	70	38.82	11.03															0.28
2.45	21.9-57.5	40	Normal	36.85	10.279	70	36.85	10.28															0.28
2.95	17-76.6	90	Normal	39.89	12.613	70	39.89	12.61															0.32
3.45	29.6-67.2	11	Normal	44.627	14.59	70	44.63	14.59															0.33
3.95	17-90.3	117	Normal	48.932	15.633	70	48.93	15.63															0.32
4.45	21.7-53.7	28	Normal	29.9429	7.6219	70	29.94	7.622															0.25
4.95	23.2-73.1	89	Normal	52.676	14.902	70	52.68	14.9															0.28
5.45	19-66.7	52	Normal	35.592	11.295	70	35.59	11.3															0.32
5.95	18.1-79.9	101	Normal	49.361	17.776	70	49.36	17.78															0.36
6.45	24-57.8	12	Normal	39.958	12.156	70	39.96	12.16															0.30
6.95	19.1-78.1	129	Normal	46.102	13.868	70	46.1	13.87															0.30
7.45	24.6-70.9	26	Normal	34.165	10.753	70	34.17	10.75															0.31
7.95	12.8-72	90	Normal	42.297	11.171	70	42.3	11.17															0.26
8.45	25.9-59.1	51	Normal	38.2961	8.7232	70	38.3	8.723															0.23
8.95	11.2-68.6	110	Normal	37.197	10.996	70	37.2	11															0.30
9.45	33.1-49	17	Normal	39.4059	4.5264	70	39.41	4.526															0.11
9.95	17.3-59.7	129	Normal	40.1558	7.311	70	40.16	7.311															0.18
10.45	21.1-49.4	26	Normal	30.5885	6.3774	70	30.59	6.377															0.21
10.95	20.1-58.2	85	Normal	41.8741	7.9135	70	41.87	7.914															0.19
11.45	20.1-52.8	53	Normal	34.0887	8.3174	70	34.09	8.317															0.24
11.95	21.1-58.4	101	Normal	37.9079	9.5191	70	37.91	9.519															0.25

ตารางที่ 4.5 เสาเข็มขนาด 0.20 x 0.20 เมตร ที่ความลึก 23.95 เมตร

เสาเข็มขนาด 0.20 x 0.20 เมตร
 เสาเข็มวางคู่ที่ความลึกเท่ากับ 23.95 เมตร

ความลึก	1.95					23.95					$Q_t = \sum f_i \cdot A_i$				
	จำนวน N'	C_y/σ'_c	α	$f_b(KN/m^2)$	$A_s(m^2)$	...	α	$f_b(KN/m^2)$	$A_s(m^2)$	N'		C_y/σ'_c	α	$f_b(KN/m^2)$	$A_s(m^2)$
1	2	0.15	0.89	0.14	1.56	...	...	...	...	50	0.98	0.57	0.56	0.40	8.35
2	7	0.57	0.71	0.40	1.56	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.40	6.19
3	4	0.36	0.80	0.29	1.56	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	0.40	7.19
4	2	0.13	0.91	0.11	1.56	...	...	...	...	27	0.53	0.72	0.39	0.40	7.02
5	2	0.19	0.87	0.17	1.56	...	...	...	...	11	0.22	0.86	0.19	0.40	7.98
6	2	0.15	0.80	0.13	1.56	...	...	...	...	14	0.28	0.83	0.23	0.40	8.12
7	5	0.41	0.77	0.32	1.56	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	0.40	9.05
8	3	0.26	0.84	0.22	1.56	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.40	7.77
9	5	0.36	0.79	0.30	1.56	...	...	...	...	13	0.26	0.84	0.22	0.40	7.86
10	3	0.21	0.86	0.18	1.56	...	...	...	...	31	0.81	0.69	0.42	0.40	6.34
11	2	0.17	0.88	0.15	1.56	...	...	...	...	16	0.31	0.82	0.25	0.40	7.26
12	6	0.52	0.73	0.38	1.56	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	0.40	9.83
13	2	0.17	0.88	0.15	1.56	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	0.40	8.09
14	3	0.24	0.85	0.20	1.56	...	...	...	...	35	0.86	0.67	0.45	0.40	6.60
15	1	0.09	0.92	0.08	1.56	...	...	...	...	30	0.58	0.70	0.41	0.40	9.24
16	4	0.31	0.82	0.25	1.56	...	...	...	...	46	0.90	0.69	0.53	0.40	7.93
17	4	0.33	0.81	0.27	1.56	...	...	...	...	11	0.21	0.86	0.18	0.40	5.88
18	2	0.17	0.88	0.15	1.56	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.18	0.40	5.84
19	5	0.41	0.77	0.32	1.56	...	...	...	...	45	0.87	0.60	0.52	0.40	7.18
20	3	0.28	0.83	0.23	1.56	...	...	...	...	30	0.59	0.70	0.42	0.40	10.24
21	6	0.53	0.72	0.38	1.56	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	0.40	9.50
22	2	0.16	0.89	0.14	1.56	...	...	...	...	22	0.42	0.77	0.32	0.40	28.32
23	1	0.11	0.91	0.10	1.56	...	...	...	...	45	0.88	0.60	0.52	0.40	8.41
24	4	0.32	0.81	0.28	1.56	...	...	...	...	15	0.29	0.83	0.24	0.40	9.52
25	7	0.59	0.70	0.41	1.56	...	...	...	...	38	0.71	0.66	0.46	0.40	5.40
26	5	0.38	0.79	0.30	1.56	...	...	...	...	45	0.87	0.60	0.52	0.40	6.74
27	3	0.23	0.85	0.20	1.56	...	...	...	...	14	0.28	0.83	0.23	0.40	7.91
28	2	0.19	0.88	0.18	1.56	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.40	7.19
29	5	0.42	0.77	0.32	1.56	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	0.40	6.47
30	3	0.28	0.83	0.23	1.56	...	...	...	...	16	0.32	0.81	0.28	0.40	5.88
31	7	0.53	0.72	0.39	1.56	...	...	...	...	32	0.63	0.69	0.43	0.40	7.08
32	4	0.30	0.82	0.25	1.56	...	...	...	...	27	0.52	0.73	0.38	0.40	7.57
33	2	0.14	0.90	0.13	1.56	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.40	6.46
34	4	0.30	0.82	0.24	1.56	...	...	...	...	12	0.24	0.85	0.20	0.40	6.84
35	2	0.18	0.88	0.16	1.56	...	...	...	...	44	0.86	0.61	0.52	0.40	7.15
36	1	0.11	0.91	0.10	1.56	...	...	...	...	11	0.21	0.86	0.18	0.40	8.26
37	3	0.28	0.83	0.23	1.56	...	...	...	...	11	0.21	0.87	0.18	0.40	6.33
38	4	0.32	0.81	0.26	1.56	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	0.40	7.09

ลำดับรายการ	N'	C_v/σ'_v	α	fs(KN/m ²)	As(m ²)	N'	C_v/σ'_v	α	fs(KN/m ²)	As(m ²)	N'	C_v/σ'_v	α	fs(KN/m ²)	As(m ²)	$Q_c = \sum f_i \cdot A_i$
39	3	0.27	0.84	0.22	1.56	...	...	...	...	...	14	0.28	0.83	0.23	0.40	6.56
40	4	0.29	0.83	0.24	1.56	...	...	...	...	...	11	0.22	0.86	0.19	0.40	5.65
41	4	0.31	0.82	0.26	1.56	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.40	5.49
42	2	0.17	0.88	0.15	1.56	...	...	...	...	...	19	0.38	0.79	0.30	0.40	8.25
43	2	0.20	0.87	0.18	1.56	...	...	...	...	...	14	0.27	0.83	0.23	0.40	6.23
44	1	0.11	0.91	0.10	1.56	...	...	...	...	...	33	0.64	0.68	0.44	0.40	7.96
45	2	0.14	0.90	0.13	1.56	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.40	7.93
46	3	0.26	0.84	0.22	1.56	...	...	...	...	...	49	0.96	0.57	0.55	0.40	7.33
47	8	0.45	0.76	0.34	1.56	...	...	...	...	...	17	0.33	0.81	0.27	0.40	7.88
48	1	0.08	0.93	0.07	1.56	...	...	...	...	...	13	0.26	0.84	0.22	0.40	7.03
49	2	0.18	0.88	0.15	1.56	...	...	...	...	...	43	0.84	0.61	0.51	0.40	6.49
50	3	0.25	0.84	0.21	1.56	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.40	7.03
51	2	0.15	0.89	0.13	1.56	...	...	...	...	...	40	0.79	0.63	0.49	0.40	7.50
52	3	0.22	0.86	0.19	1.56	...	...	...	...	...	39	0.75	0.64	0.48	0.40	8.65
53	2	0.15	0.90	0.13	1.56	...	...	...	...	...	28	0.54	0.72	0.39	0.40	6.99
54	3	0.24	0.86	0.20	1.56	...	...	...	...	...	42	0.83	0.62	0.51	0.40	7.10
55	2	0.19	0.87	0.17	1.56	...	...	...	...	...	43	0.85	0.61	0.52	0.40	5.51
56	3	0.28	0.83	0.23	1.56	...	...	...	...	...	19	0.36	0.79	0.29	0.40	7.53
57	5	0.39	0.78	0.31	1.56	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.40	6.97
58	2	0.14	0.90	0.12	1.56	...	...	...	...	...	47	0.91	0.59	0.54	0.40	8.67
59	5	0.43	0.77	0.33	1.56	...	...	...	...	...	50	0.98	0.57	0.55	0.40	5.54
60	2	0.17	0.88	0.15	1.56	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.40	6.27
61	4	0.29	0.83	0.24	1.56	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.18	0.40	7.47
62	2	0.15	0.90	0.13	1.56	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.40	6.44
63	9	0.71	0.66	0.46	1.56	...	...	...	...	...	50	0.97	0.57	0.55	0.40	6.74
64	2	0.15	0.89	0.14	1.56	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.40	6.95
65	4	0.35	0.80	0.28	1.56	...	...	...	...	...	23	0.44	0.76	0.34	0.40	8.50
66	8	0.68	0.67	0.45	1.56	...	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	0.40	7.45
67	4	0.29	0.83	0.24	1.56	...	...	...	...	...	43	0.85	0.61	0.52	0.40	8.20
68	2	0.15	0.89	0.13	1.56	...	...	...	...	...	24	0.48	0.75	0.36	0.40	11.49
69	2	0.19	0.88	0.16	1.56	...	...	...	...	...	25	0.48	0.74	0.36	0.40	7.45
70	3	0.26	0.84	0.22	1.56	...	...	...	...	...	47	0.92	0.58	0.54	0.40	6.58

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

การหาค่า Q_p ตารางแสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ค่า Q_p

เสาเข็มขนาด 0.20 m x 0.20 m				
เสาเข็มวางอยู่ที่ความลึกเท่ากับ 23.95 m				
ค่า N ดัชนี	N'(SPT)	Cu	Ap	$Q_p=9Cu \cdot Ap$
1	50	221.88	0.04	79.88
2	10	44.16	0.04	15.90
3	52	228.60	0.04	82.30
4	27	120.08	0.04	43.23
5	11	49.97	0.04	17.99
6	14	63.80	0.04	22.97
7	52	228.79	0.04	82.36
8	10	44.26	0.04	15.93
9	13	58.79	0.04	21.17
10	31	137.07	0.04	49.35
11	16	70.27	0.04	25.30
12	52	228.45	0.04	82.24
13	52	228.73	0.04	82.34
14	35	154.21	0.04	55.52
15	30	130.98	0.04	47.15
16	46	202.16	0.04	72.78
17	11	47.66	0.04	17.16
18	10	45.80	0.04	16.49
19	45	196.00	0.04	70.56
20	30	133.90	0.04	48.20
21	52	228.80	0.04	82.37
22	22	94.88	0.04	34.16
23	45	197.53	0.04	71.11
24	15	64.50	0.04	23.22
25	36	159.51	0.04	57.43
26	45	196.41	0.04	70.71
27	14	62.59	0.04	22.53
28	10	44.65	0.04	16.07
29	52	227.95	0.04	82.06
30	16	71.60	0.04	25.78
31	32	141.31	0.04	50.87
32	27	117.28	0.04	42.22
33	10	44.00	0.04	15.84
34	12	54.13	0.04	19.49
35	44	193.09	0.04	69.51
36	11	47.37	0.04	17.05
37	11	46.77	0.04	16.84
38	52	228.50	0.04	82.26
39	14	62.74	0.04	22.59
40	11	49.19	0.04	17.71
41	10	44.83	0.04	16.14
42	19	85.20	0.04	30.67
43	14	61.51	0.04	22.14
44	33	144.09	0.04	51.87
45	10	45.41	0.04	16.35

ค่า N ดัชนี	N'(SPT)	Cu	Ap	$Q_p=9Cu \cdot Ap$
46	49	215.72	0.04	77.66
47	17	74.52	0.04	26.83
48	13	58.36	0.04	21.01
49	43	188.76	0.04	67.95
50	10	44.06	0.04	15.86
51	40	177.56	0.04	63.92
52	39	169.55	0.04	61.04
53	28	122.07	0.04	43.94
54	42	186.33	0.04	67.08
55	43	190.93	0.04	68.73
56	19	81.58	0.04	29.37
57	10	44.15	0.04	15.89
58	47	206.27	0.04	74.26
59	50	220.35	0.04	79.33
60	10	44.03	0.04	15.85
61	10	46.15	0.04	16.61
62	10	44.06	0.04	15.86
63	50	219.24	0.04	78.93
64	10	44.35	0.04	15.97
65	23	99.58	0.04	35.85
66	52	228.63	0.04	82.31
67	43	191.24	0.04	68.85
68	24	107.72	0.04	38.78
69	25	108.62	0.04	39.10
70	47	208.28	0.04	74.98



ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

เสาเข็มขนาด 0.2 x 0.2			
เสาเข็มวางอยู่ที่ความลึก = 23.95			
ลำดับที่	Qs	Qp	Qu=Qs+Qp
1	8.35	79.88	88.22
2	6.19	15.90	22.08
3	7.19	82.30	89.49
4	7.02	43.23	50.25
5	7.98	17.99	25.97
6	8.12	22.97	31.09
7	9.05	82.36	91.42
8	7.77	15.93	23.70
9	7.86	21.17	29.03
10	6.34	49.35	55.68
11	7.26	25.30	32.56
12	9.93	82.24	92.17
13	8.09	82.34	90.44
14	6.60	55.52	62.12
15	9.24	47.15	56.39
16	7.93	72.78	80.71
17	5.88	17.16	23.04
18	5.94	16.49	22.43
19	7.18	70.56	77.74
20	10.24	48.20	58.45
21	9.50	82.37	91.87
22	28.32	34.16	62.47
23	8.41	71.11	79.53
24	9.52	23.22	32.74
25	5.40	57.43	62.83
26	6.74	70.71	77.45
27	7.31	22.53	29.85
28	7.19	16.07	23.26
29	6.47	82.06	88.53
30	5.68	25.78	31.45
31	7.08	50.87	57.95
32	7.57	42.22	49.79
33	6.46	15.84	22.30
34	6.94	19.49	26.42
35	7.15	69.51	76.66
36	8.26	17.05	25.31
37	6.33	16.84	23.17
38	7.09	82.26	89.36
39	6.56	22.59	29.15
40	5.65	17.71	23.36
41	5.49	16.14	21.63
42	6.25	30.67	36.92
43	6.23	22.14	28.37
44	7.95	51.87	59.82
45	7.93	16.35	24.28
46	7.33	77.66	84.99
47	7.88	26.83	34.71
48	7.03	21.01	28.04
49	6.49	67.95	74.45
50	7.03	15.86	22.89
51	7.50	63.92	71.42
52	8.65	61.04	69.69

ตารางที่ 4.6 เสาเข็มขนาด 0.35 x 0.35 เมตร ที่ความลึก 23.95 เมตร

เสาเข็มขนาด 0.35 x 0.35 เมตร
เสาเข็มวางอยู่ที่ความลึกเท่ากับ 23.95 เมตร

ความลึก	1.85					23.95					$Q_i = \sum f_i \cdot A_i$
	N'	C_v/σ'_v	α	$f_s(KN/m^2)$	$A_s(m^2)$	N'	C_v/σ'_v	α	$f_s(KN/m^2)$	$A_s(m^2)$	
1	2	0.15	0.89	0.14	2.73	50	0.98	0.57	0.56	0.70	14.61
2	7	0.57	0.71	0.40	2.73	10	0.20	0.87	0.17	0.70	10.82
3	4	0.36	0.80	0.28	2.73	52	1.01	0.56	0.56	0.70	12.59
4	2	0.13	0.91	0.11	2.73	27	0.53	0.72	0.39	0.70	12.28
5	2	0.19	0.87	0.17	2.73	11	0.22	0.86	0.19	0.70	13.97
6	2	0.15	0.90	0.13	2.73	14	0.28	0.83	0.23	0.70	14.21
7	5	0.41	0.77	0.32	2.73	52	1.01	0.56	0.56	0.70	15.84
8	3	0.28	0.84	0.22	2.73	10	0.20	0.87	0.17	0.70	13.59
9	5	0.38	0.79	0.30	2.73	13	0.26	0.84	0.22	0.70	13.76
10	3	0.21	0.88	0.18	2.73	31	0.81	0.69	0.42	0.70	11.09
11	2	0.17	0.88	0.15	2.73	18	0.31	0.82	0.25	0.70	12.71
12	6	0.52	0.73	0.38	2.73	52	1.01	0.56	0.56	0.70	17.37
13	2	0.17	0.88	0.15	2.73	52	1.01	0.56	0.56	0.70	14.16
14	3	0.24	0.85	0.20	2.73	35	0.68	0.67	0.45	0.70	11.56
15	1	0.09	0.92	0.08	2.73	30	0.58	0.70	0.41	0.70	16.17
16	4	0.31	0.82	0.25	2.73	46	0.90	0.59	0.53	0.70	13.88
17	4	0.33	0.81	0.27	2.73	11	0.21	0.86	0.18	0.70	10.29
18	2	0.17	0.88	0.15	2.73	10	0.20	0.87	0.18	0.70	10.40
19	5	0.41	0.77	0.32	2.73	45	0.87	0.60	0.52	0.70	12.56
20	3	0.28	0.83	0.23	2.73	30	0.59	0.70	0.42	0.70	17.92
21	6	0.53	0.72	0.38	2.73	52	1.01	0.56	0.56	0.70	16.62
22	2	0.16	0.89	0.14	2.73	22	0.42	0.77	0.32	0.70	49.55
23	1	0.11	0.91	0.10	2.73	45	0.88	0.60	0.52	0.70	14.72
24	4	0.32	0.81	0.26	2.73	15	0.29	0.83	0.24	0.70	16.58
25	7	0.59	0.70	0.41	2.73	36	0.71	0.66	0.46	0.70	9.46
26	5	0.38	0.79	0.30	2.73	45	0.87	0.60	0.52	0.70	11.79
27	3	0.23	0.85	0.20	2.73	14	0.28	0.83	0.23	0.70	12.80
28	2	0.19	0.88	0.16	2.73	10	0.20	0.87	0.17	0.70	12.58
29	5	0.42	0.77	0.32	2.73	52	1.01	0.56	0.56	0.70	11.32
30	3	0.28	0.83	0.23	2.73	16	0.32	0.81	0.26	0.70	9.83
31	7	0.53	0.72	0.39	2.73	32	0.63	0.69	0.43	0.70	12.39
32	4	0.30	0.82	0.25	2.73	27	0.52	0.73	0.38	0.70	13.26
33	2	0.14	0.90	0.13	2.73	10	0.20	0.87	0.17	0.70	11.30
34	4	0.30	0.82	0.24	2.73	12	0.24	0.85	0.20	0.70	12.14
35	2	0.18	0.88	0.16	2.73	44	0.86	0.61	0.52	0.70	12.51
36	1	0.11	0.91	0.10	2.73	11	0.21	0.86	0.18	0.70	14.45
37	3	0.28	0.83	0.23	2.73	11	0.21	0.86	0.18	0.70	11.07
38	4	0.32	0.81	0.26	2.73	52	1.01	0.56	0.56	0.70	12.42

ลำดับที่	Qs	Qp	Qu=Qs+Qp
53	6.99	43.94	50.94
54	7.10	67.08	74.18
55	5.51	68.73	74.25
56	7.53	29.37	36.90
57	6.97	15.89	22.87
58	8.67	74.26	82.93
59	5.54	79.33	84.87
60	6.27	15.85	22.12
61	7.47	16.61	24.08
62	6.44	15.86	22.31
63	5.74	78.93	84.66
64	6.95	15.97	22.91
65	8.50	35.85	44.34
66	7.45	82.31	89.75
67	8.20	68.85	77.04
68	11.49	38.78	50.28
69	7.45	39.10	46.55
70	6.58	74.98	81.56



ตัวแปรค่าใช้	N'	C_v/σ'_v	α	$f_s(\text{KN/m}^2)$	As(m ²)	N'	C_v/σ'_v	α	$f_s(\text{KN/m}^2)$	As(m ²)	N'	C_v/σ'_v	α	$f_s(\text{KN/m}^2)$	As(m ²)	$Q_t = \sum f_s \cdot A_s$
39	3	0.27	0.84	0.22	2.73	...	...	...	...	...	14	0.28	0.83	0.23	0.70	11.48
40	4	0.29	0.83	0.24	2.73	...	...	...	...	...	11	0.22	0.86	0.19	0.70	9.89
41	4	0.31	0.82	0.26	2.73	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.70	9.60
42	2	0.17	0.88	0.15	2.73	...	...	...	...	...	19	0.38	0.79	0.30	0.70	10.84
43	2	0.20	0.87	0.18	2.73	...	...	...	...	...	33	0.27	0.83	0.23	0.70	10.90
44	1	0.11	0.91	0.10	2.73	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.70	13.91
45	2	0.14	0.90	0.13	2.73	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.70	13.88
46	3	0.26	0.84	0.22	2.73	...	...	...	...	...	49	0.96	0.57	0.55	0.70	12.83
47	6	0.46	0.76	0.34	2.73	...	...	...	...	...	17	0.33	0.81	0.27	0.70	13.80
48	1	0.08	0.93	0.07	2.73	...	...	...	...	...	13	0.26	0.84	0.22	0.70	12.30
49	2	0.18	0.88	0.15	2.73	...	...	...	...	...	43	0.84	0.61	0.51	0.70	11.38
50	3	0.26	0.84	0.21	2.73	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.70	12.30
51	2	0.15	0.89	0.13	2.73	...	...	...	...	...	40	0.79	0.63	0.49	0.70	13.13
52	3	0.22	0.86	0.19	2.73	...	...	...	...	...	39	0.75	0.64	0.48	0.70	15.13
53	2	0.15	0.90	0.13	2.73	...	...	...	...	...	28	0.54	0.72	0.39	0.70	12.23
54	3	0.24	0.85	0.20	2.73	...	...	...	...	...	42	0.83	0.62	0.51	0.70	12.42
55	2	0.19	0.87	0.17	2.73	...	...	...	...	...	43	0.85	0.61	0.52	0.70	9.65
56	3	0.28	0.83	0.23	2.73	...	...	...	...	...	19	0.36	0.79	0.29	0.70	13.17
57	5	0.39	0.78	0.31	2.73	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.70	12.20
58	2	0.14	0.90	0.12	2.73	...	...	...	...	...	47	0.91	0.59	0.54	0.70	15.18
59	5	0.43	0.77	0.33	2.73	...	...	...	...	...	50	0.98	0.57	0.55	0.70	9.69
60	2	0.17	0.88	0.15	2.73	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.70	10.98
61	4	0.29	0.83	0.24	2.73	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.18	0.70	13.07
62	2	0.15	0.90	0.13	2.73	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.70	11.27
63	9	0.71	0.66	0.46	2.73	...	...	...	...	...	50	0.97	0.57	0.55	0.70	10.04
64	2	0.15	0.89	0.14	2.73	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	0.70	12.15
65	4	0.35	0.80	0.28	2.73	...	...	...	...	...	23	0.44	0.76	0.34	0.70	14.87
66	8	0.68	0.67	0.45	2.73	...	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	0.70	13.03
67	4	0.29	0.83	0.24	2.73	...	...	...	...	...	43	0.86	0.61	0.52	0.70	14.35
68	2	0.15	0.89	0.13	2.73	...	...	...	...	...	24	0.48	0.75	0.38	0.70	20.12
69	2	0.19	0.88	0.16	2.73	...	...	...	...	...	25	0.48	0.74	0.36	0.70	13.03
70	3	0.26	0.84	0.22	2.73	...	...	...	...	...	47	0.92	0.58	0.54	0.70	11.51

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

การหาค่า Q_p ตารางแสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ค่า Q_p

เสาเข็มขนาด 0.35 m x 0.35 m				
เสาเข็มวางอยู่ที่ความลึกเท่ากับ 23.95 m				
ค่า N ดัชนี	N60(SPT)	Cu	Ap	$Q_p=9Cu \cdot Ap$
1	50	221.88	0.12	244.62
2	10	44.16	0.12	48.69
3	52	228.60	0.12	252.04
4	27	120.08	0.12	132.38
5	11	49.97	0.12	55.09
6	14	63.80	0.12	70.34
7	52	228.79	0.12	252.24
8	10	44.26	0.12	48.79
9	13	58.79	0.12	64.82
10	31	137.07	0.12	151.12
11	16	70.27	0.12	77.47
12	52	228.45	0.12	251.87
13	52	228.73	0.12	252.18
14	35	154.21	0.12	170.01
15	30	130.98	0.12	144.40
16	46	202.16	0.12	222.88
17	11	47.66	0.12	52.55
18	10	45.80	0.12	50.49
19	45	196.00	0.12	216.09
20	30	133.90	0.12	147.63
21	52	228.80	0.12	252.25
22	22	94.88	0.12	104.60
23	45	197.53	0.12	217.78
24	15	64.50	0.12	71.11
25	36	159.51	0.12	175.86
26	45	196.41	0.12	216.54
27	14	62.59	0.12	69.01
28	10	44.65	0.12	49.23
29	52	227.95	0.12	251.32
30	16	71.60	0.12	78.94
31	32	141.31	0.12	155.80
32	27	117.28	0.12	129.30
33	10	44.00	0.12	48.51
34	12	54.13	0.12	59.68
35	44	193.09	0.12	212.88
36	11	47.37	0.12	52.22
37	11	46.77	0.12	51.57
38	52	228.50	0.12	251.93
39	14	62.74	0.12	69.18
40	11	49.19	0.12	54.24
41	10	44.83	0.12	49.42
42	19	85.20	0.12	93.93
43	14	61.51	0.12	67.81
44	33	144.09	0.12	158.86
45	10	45.41	0.12	50.06

ค่า N ด้วที่	N60(SPT)	Cu	Ap	Qp=9Cu*Ap
46	49	215.72	0.12	237.83
47	17	74.52	0.12	82.16
48	13	58.36	0.12	64.34
49	43	188.76	0.12	208.11
50	10	44.06	0.12	48.57
51	40	177.56	0.12	195.76
52	39	169.55	0.12	186.93
53	28	122.07	0.12	134.58
54	42	186.33	0.12	205.43
55	43	190.93	0.12	210.50
56	19	81.58	0.12	89.95
57	10	44.15	0.12	48.67
58	47	206.27	0.12	227.41
59	50	220.35	0.12	242.94
60	10	44.03	0.12	48.54
61	10	46.15	0.12	50.88
62	10	44.06	0.12	48.58
63	50	219.24	0.12	241.71
64	10	44.35	0.12	48.90
65	23	99.58	0.12	109.78
66	52	228.63	0.12	252.06
67	43	191.24	0.12	210.85
68	24	107.72	0.12	118.77
69	25	108.62	0.12	119.75
70	47	208.28	0.12	229.63

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

เสาเข็มขนาด 0.35 x 0.35			
เสาเข็มวางอยู่ที่ความลึก = 23.95			
ลำดับที่	Qs	Qp	Qu=Qs+Qp
1	14.61	244.62	259.23
2	10.82	48.69	59.51
3	12.59	252.04	264.62
4	12.28	132.38	144.67
5	13.97	55.09	69.07
6	14.21	70.34	84.55
7	15.84	252.24	268.08
8	13.59	48.79	62.38
9	13.76	64.82	78.58
10	11.09	151.12	162.21
11	12.71	77.47	90.18
12	17.37	251.87	269.24
13	14.16	252.18	266.34
14	11.56	170.01	181.57
15	16.17	144.40	160.58
16	13.88	222.88	236.76
17	10.29	52.55	62.84
18	10.40	50.49	60.89
19	12.56	216.09	228.65
20	17.92	147.63	165.55
21	16.62	252.25	268.87
22	49.55	104.60	154.16
23	14.72	217.78	232.50
24	16.66	71.11	87.77
25	9.46	175.86	185.32
26	11.79	216.54	228.33
27	12.80	69.01	81.81
28	12.58	49.23	61.81
29	11.32	251.32	262.64
30	9.93	78.94	88.88
31	12.39	155.80	168.19
32	13.25	129.30	142.55
33	11.30	48.51	59.81
34	12.14	59.68	71.82
35	12.51	212.88	225.39
36	14.45	52.22	66.67
37	11.07	51.57	62.64
38	12.42	251.93	264.34
39	11.48	69.18	80.66
40	9.89	54.24	64.13
41	9.60	49.42	59.03
42	10.94	93.93	104.87
43	10.90	67.81	78.71
44	13.91	158.86	172.77
45	13.88	50.06	63.94
46	12.83	237.83	250.66
47	13.80	82.16	95.96
48	12.30	64.34	76.64
49	11.36	208.11	219.47
50	12.30	48.57	60.88
51	13.13	195.76	208.89
52	15.13	186.93	202.06

ลำดับที่	Qs	Qp	Qu=Qs+Qp
53	12.23	134.58	146.81
54	12.42	205.43	217.85
55	9.65	210.50	220.15
56	13.17	89.95	103.12
57	12.20	48.67	60.88
58	15.18	227.41	242.58
59	9.69	242.94	252.63
60	10.98	48.54	59.52
61	13.07	50.88	63.95
62	11.27	48.58	59.86
63	10.04	241.71	251.75
64	12.15	48.90	61.05
65	14.87	109.78	124.65
66	13.03	252.06	265.09
67	14.35	210.85	225.19
68	20.12	118.77	138.88
69	13.03	119.75	132.78
70	11.51	229.63	241.14



ตารางที่ 4.7 เสาเข็มขนาด 0.60 x 0.60 เมตร ที่ความลึก 23.95 เมตร

เสาเข็มขนาด 0.60 x 0.60 เมตร
เสาเข็มวางอยู่ที่ความลึกเท่ากับ 23.95 เมตร

ความลึก	1.95					23.95										
	N'	C_v/σ'_v	α	$f_s(KN/m^2)$	$A_s(m^2)$	N'	C_v/σ'_v	α	$f_s(KN/m^2)$	$A_s(m^2)$	N'	C_v/σ'_v	α	$f_s(KN/m^2)$	$A_s(m^2)$	$Q_i = \sum f_i \cdot A_i$
1	2	0.15	0.89	0.14	4.68	...	...	...	...	...	50	0.98	0.57	0.56	1.20	25.05
2	7	0.57	0.71	0.40	4.68	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	1.20	18.58
3	4	0.36	0.80	0.29	4.68	...	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	1.20	21.58
4	2	0.13	0.91	0.11	4.68	...	...	...	...	...	27	0.53	0.72	0.39	1.20	21.05
5	2	0.19	0.87	0.17	4.68	...	...	...	...	...	11	0.22	0.86	0.19	1.20	23.95
6	2	0.15	0.90	0.13	4.68	...	...	...	...	...	14	0.28	0.83	0.23	1.20	24.37
7	5	0.41	0.77	0.32	4.68	...	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	1.20	27.16
8	3	0.28	0.84	0.22	4.68	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	1.20	23.30
9	5	0.38	0.79	0.30	4.68	...	...	...	...	...	13	0.28	0.84	0.22	1.20	23.58
10	3	0.21	0.88	0.18	4.68	...	...	...	...	...	31	0.61	0.99	0.42	1.20	19.01
11	2	0.17	0.88	0.15	4.68	...	...	...	...	...	16	0.31	0.92	0.25	1.20	21.79
12	6	0.52	0.73	0.38	4.68	...	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	1.20	29.78
13	2	0.17	0.88	0.15	4.68	...	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	1.20	24.28
14	3	0.24	0.85	0.20	4.68	...	...	...	...	...	35	0.68	0.87	0.45	1.20	19.81
15	1	0.09	0.92	0.08	4.68	...	...	...	...	...	30	0.58	0.70	0.41	1.20	27.73
16	4	0.31	0.82	0.25	4.68	...	...	...	...	...	46	0.80	0.59	0.53	1.20	23.78
17	4	0.33	0.81	0.27	4.68	...	...	...	...	...	11	0.21	0.86	0.18	1.20	17.65
18	2	0.17	0.88	0.15	4.68	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.16	1.20	17.82
19	5	0.41	0.77	0.32	4.68	...	...	...	...	...	45	0.87	0.80	0.52	1.20	21.53
20	3	0.28	0.83	0.23	4.68	...	...	...	...	...	30	0.59	0.70	0.42	1.20	30.72
21	6	0.53	0.72	0.38	4.68	...	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	1.20	28.49
22	2	0.16	0.89	0.14	4.68	...	...	...	...	...	22	0.42	0.77	0.32	1.20	84.98
23	1	0.11	0.91	0.10	4.68	...	...	...	...	...	45	0.88	0.60	0.52	1.20	25.24
24	4	0.32	0.81	0.28	4.68	...	...	...	...	...	15	0.29	0.83	0.24	1.20	28.56
25	7	0.59	0.70	0.41	4.68	...	...	...	...	...	38	0.71	0.66	0.46	1.20	18.21
26	5	0.38	0.79	0.30	4.68	...	...	...	...	...	45	0.87	0.60	0.52	1.20	20.21
27	3	0.23	0.85	0.20	4.68	...	...	...	...	...	14	0.28	0.83	0.23	1.20	21.93
28	2	0.19	0.88	0.16	4.68	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	1.20	21.57
29	5	0.42	0.77	0.32	4.68	...	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	1.20	19.40
30	3	0.28	0.83	0.23	4.68	...	...	...	...	...	16	0.32	0.81	0.26	1.20	17.03
31	7	0.63	0.72	0.39	4.68	...	...	...	...	...	32	0.63	0.89	0.43	1.20	21.24
32	4	0.30	0.82	0.25	4.68	...	...	...	...	...	27	0.52	0.73	0.38	1.20	22.71
33	2	0.14	0.90	0.13	4.68	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	1.20	19.37
34	4	0.30	0.82	0.24	4.68	...	...	...	...	...	12	0.24	0.85	0.20	1.20	20.82
35	2	0.18	0.88	0.16	4.68	...	...	...	...	...	44	0.86	0.61	0.52	1.20	21.45
36	1	0.11	0.91	0.10	4.68	...	...	...	...	...	11	0.21	0.86	0.18	1.20	24.77
37	3	0.28	0.83	0.23	4.68	...	...	...	...	...	11	0.21	0.87	0.18	1.20	18.98
38	4	0.32	0.81	0.26	4.68	...	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	1.20	21.28

ลำดับรายการ	N'	C_v/σ'_0	α	fs(KN/m ²)	As(m ²)	N'	C_v/σ'_0	α	fs(KN/m ²)	As(m ²)	N'	C_v/σ'_0	α	fs(KN/m ²)	As(m ²)	$Q_c = \sum f_i \cdot A_i$
39	3	0.27	0.84	0.22	4.88	...	...	...	...	...	14	0.28	0.83	0.23	1.20	19.69
40	4	0.29	0.83	0.24	4.88	...	...	...	...	...	11	0.22	0.86	0.19	1.20	16.06
41	4	0.31	0.82	0.26	4.88	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	1.20	16.46
42	2	0.17	0.88	0.15	4.88	...	...	...	...	...	19	0.36	0.79	0.30	1.20	18.75
43	2	0.20	0.87	0.18	4.88	...	...	...	...	...	14	0.27	0.83	0.23	1.20	18.68
44	1	0.11	0.91	0.10	4.88	...	...	...	...	...	33	0.64	0.68	0.44	1.20	23.85
45	2	0.14	0.90	0.13	4.88	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	1.20	23.79
46	3	0.26	0.84	0.22	4.88	...	...	...	...	...	49	0.98	0.57	0.55	1.20	22.00
47	6	0.45	0.76	0.34	4.88	...	...	...	...	...	17	0.33	0.81	0.27	1.20	23.65
48	1	0.08	0.83	0.07	4.88	...	...	...	...	...	13	0.26	0.84	0.22	1.20	21.09
49	2	0.18	0.88	0.15	4.88	...	...	...	...	...	43	0.84	0.61	0.51	1.20	19.48
50	3	0.25	0.84	0.21	4.88	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	1.20	21.09
51	2	0.15	0.89	0.13	4.88	...	...	...	...	...	40	0.79	0.63	0.49	1.20	22.51
52	3	0.22	0.86	0.19	4.88	...	...	...	...	...	39	0.75	0.64	0.48	1.20	25.94
53	2	0.15	0.90	0.13	4.88	...	...	...	...	...	28	0.54	0.72	0.39	1.20	20.97
54	3	0.24	0.85	0.20	4.88	...	...	...	...	...	42	0.83	0.62	0.51	1.20	21.30
55	2	0.19	0.87	0.17	4.88	...	...	...	...	...	43	0.85	0.61	0.52	1.20	18.64
56	3	0.28	0.83	0.23	4.88	...	...	...	...	...	19	0.38	0.79	0.29	1.20	22.58
57	5	0.39	0.78	0.31	4.88	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	1.20	20.92
58	2	0.14	0.90	0.12	4.88	...	...	...	...	...	47	0.91	0.59	0.54	1.20	26.02
59	5	0.43	0.77	0.33	4.88	...	...	...	...	...	50	0.98	0.57	0.55	1.20	18.62
60	2	0.17	0.88	0.15	4.88	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	1.20	18.82
61	4	0.29	0.83	0.24	4.88	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	1.20	22.41
62	2	0.15	0.90	0.13	4.88	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	1.20	19.33
63	9	0.71	0.68	0.46	4.88	...	...	...	...	...	50	0.97	0.57	0.55	1.20	17.21
64	2	0.15	0.89	0.14	4.88	...	...	...	...	...	10	0.20	0.87	0.17	1.20	20.84
65	4	0.35	0.80	0.28	4.88	...	...	...	...	...	23	0.44	0.76	0.34	1.20	25.49
66	8	0.68	0.67	0.45	4.88	...	...	...	...	...	52	1.01	0.56	0.56	1.20	22.34
67	4	0.29	0.83	0.24	4.88	...	...	...	...	...	43	0.85	0.61	0.52	1.20	24.59
68	2	0.15	0.89	0.13	4.88	...	...	...	...	...	24	0.48	0.75	0.36	1.20	34.48
69	2	0.19	0.88	0.16	4.88	...	...	...	...	...	25	0.48	0.74	0.36	1.20	22.34
70	3	0.26	0.84	0.22	4.88	...	...	...	...	...	47	0.92	0.58	0.54	1.20	19.73

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

การหาค่า Q_p

ตารางแสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ค่า Q_p

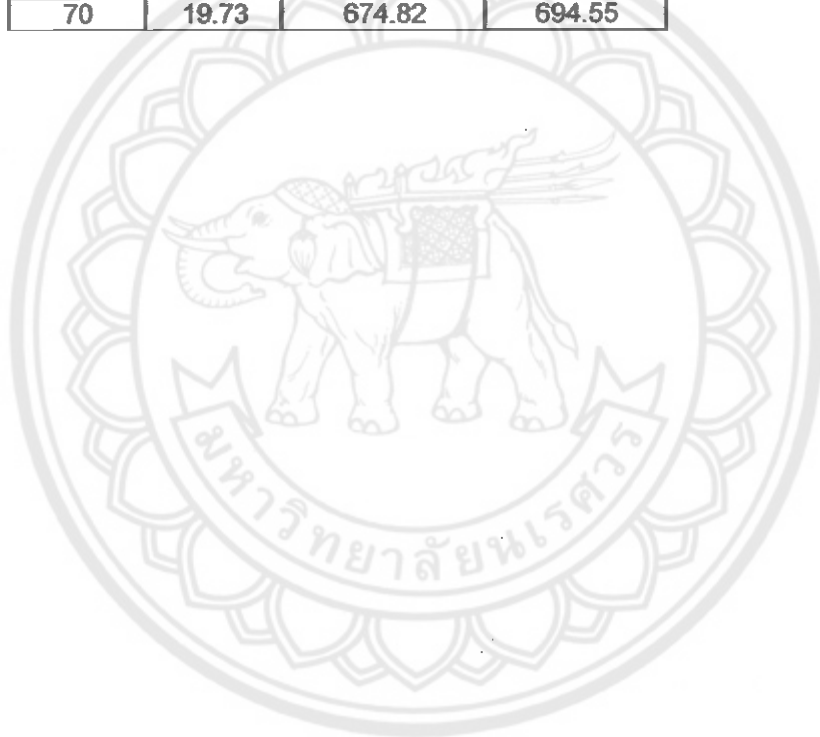
เสาเข็มขนาด 0.35 m x 0.35 m				
เสาเข็มวางอยู่ที่ความลึกเท่ากับ 23.95 m				
ค่า N ด้หว่	N60(SPT)	Cu	Ap	$Q_p=9Cu \cdot Ap$
1	50	221.88	0.36	718.88
2	10	44.16	0.36	143.08
3	52	228.60	0.36	740.68
4	27	120.08	0.36	389.05
5	11	49.97	0.36	161.91
6	14	63.80	0.36	206.71
7	52	228.79	0.36	741.28
8	10	44.26	0.36	143.39
9	13	58.79	0.36	190.49
10	31	137.07	0.36	444.11
11	16	70.27	0.36	227.67
12	52	228.45	0.36	740.18
13	52	228.73	0.36	741.09
14	35	154.21	0.36	499.64
15	30	130.98	0.36	424.37
16	46	202.16	0.36	655.00
17	11	47.66	0.36	154.43
18	10	45.80	0.36	148.38
19	45	196.00	0.36	635.04
20	30	133.90	0.36	433.84
21	52	228.80	0.36	741.31
22	22	94.88	0.36	307.40
23	45	197.53	0.36	640.01
24	15	64.50	0.36	208.97
25	36	159.51	0.36	516.83
26	45	196.41	0.36	636.37
27	14	62.59	0.36	202.81
28	10	44.65	0.36	144.67
29	52	227.95	0.36	738.57
30	16	71.60	0.36	231.99
31	32	141.31	0.36	457.86
32	27	117.28	0.36	379.98
33	10	44.00	0.36	142.56
34	12	54.13	0.36	175.37
35	44	193.09	0.36	625.60
36	11	47.37	0.36	153.46
37	11	46.77	0.36	151.55
38	52	228.50	0.36	740.35
39	14	62.74	0.36	203.29
40	11	49.19	0.36	159.39
41	10	44.83	0.36	145.24
42	19	85.20	0.36	276.04
43	14	61.51	0.36	199.29
44	33	144.09	0.36	466.85
45	10	45.41	0.36	147.12

ค่า N ด้วที่	N60(SPT)	Cu	Ap	Qp=9Cu*Ap
46	49	215.72	0.36	698.93
47	17	74.52	0.36	241.45
48	13	58.36	0.36	189.08
49	43	188.76	0.36	611.58
50	10	44.06	0.36	142.74
51	40	177.56	0.36	575.29
52	39	169.55	0.36	549.35
53	28	122.07	0.36	395.50
54	42	186.33	0.36	603.70
55	43	190.93	0.36	618.61
56	19	81.58	0.36	264.33
57	10	44.15	0.36	143.04
58	47	206.27	0.36	668.30
59	50	220.35	0.36	713.94
60	10	44.03	0.36	142.65
61	10	46.15	0.36	149.53
62	10	44.06	0.36	142.77
63	50	219.24	0.36	710.34
64	10	44.35	0.36	143.70
65	23	99.58	0.36	322.63
66	52	228.63	0.36	740.75
67	43	191.24	0.36	619.63
68	24	107.72	0.36	349.03
69	25	108.62	0.36	351.92
70	47	208.28	0.36	674.82

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

เสาเข็มขนาด 0.35 x 0.35			
เสาเข็มวางอยู่ที่ความลึก = 23.95			
ลำดับที่	Qs	Qp	Qu=Qs+Qp
1	25.05	718.88	743.93
2	18.56	143.08	161.63
3	21.58	740.68	762.26
4	21.05	389.05	410.10
5	23.95	161.91	185.86
6	24.37	206.71	231.08
7	27.16	741.28	768.43
8	23.30	143.39	166.69
9	23.58	190.49	214.07
10	19.01	444.11	463.11
11	21.79	227.67	249.46
12	29.78	740.18	769.96
13	24.28	741.09	765.36
14	19.81	499.64	519.44
15	27.73	424.37	452.10
16	23.79	655.00	678.79
17	17.65	154.43	172.08
18	17.82	148.38	166.20
19	21.53	635.04	656.57
20	30.72	433.84	464.56
21	28.49	741.31	769.81
22	84.95	307.40	392.35
23	25.24	640.01	665.25
24	28.56	208.97	237.53
25	16.21	516.83	533.04
26	20.21	636.37	656.59
27	21.93	202.81	224.74
28	21.57	144.67	166.24
29	19.40	738.57	757.97
30	17.03	231.99	249.02
31	21.24	457.86	479.10
32	22.71	379.98	402.69
33	19.37	142.56	161.93
34	20.82	175.37	196.19
35	21.45	625.60	647.05
36	24.77	153.46	178.23
37	18.98	151.55	170.53
38	21.28	740.35	761.64
39	19.69	203.29	222.98
40	16.96	159.39	176.35
41	16.46	145.24	161.70
42	18.75	276.04	294.80
43	18.68	199.29	217.97
44	23.85	466.85	490.70
45	23.79	147.12	170.91
46	22.00	698.93	720.93
47	23.65	241.45	265.10
48	21.09	189.08	210.17
49	19.48	611.58	631.06
50	21.09	142.74	163.84
51	22.51	575.29	597.80
52	25.94	549.35	575.29

ลำดับที่	Qs	Qp	Qu=Qs+Qp
53	20.97	395.50	416.47
54	21.30	603.70	625.00
55	16.54	618.61	635.15
56	22.58	264.33	286.91
57	20.92	143.04	163.96
58	26.02	668.30	694.31
59	16.62	713.94	730.56
60	18.82	142.65	161.46
61	22.41	149.53	171.94
62	19.33	142.77	162.10
63	17.21	710.34	727.55
64	20.84	143.70	164.54
65	25.49	322.63	348.12
66	22.34	740.75	763.10
67	24.59	619.63	644.22
68	34.48	349.03	383.51
69	22.34	351.92	374.26
70	19.73	674.82	694.55



ตารางที่ 4.8 ผลการคำนวณออกแบบกำแพงกันดินที่ 2 เมตร

Depth	SPT	C'	ϕ (Degree)	σ'_o	$\gamma(kN/m^3)$	FS(Overturning)	FS(sliding)	FS(bearing)
2	2	8.18	26.51	10.78	15.2	8.82	2.26	6.19
	7	30.47	37.95	10.78	15.2	8.82	4.07	40.16
	4	19.38	33.77	10.78	15.2	8.82	3.28	19.65
	2	6.74	25.03	10.78	15.2	8.82	2.09	4.93
	2	10.33	28.36	10.78	15.2	8.82	2.49	8.24
	2	7.85	26.18	10.78	15.2	8.82	2.22	5.88
	5	22.28	35.04	10.78	15.2	8.82	3.5	24.29
	3	14.17	31.01	10.78	15.2	8.82	2.85	12.53
	5	20.37	34.22	10.78	15.2	8.82	3.36	21.17
	3	11.43	29.20	10.78	15.2	8.82	2.6	9.4
	2	9.05	27.30	10.78	15.2	8.82	2.35	6.99
	6	27.83	37.10	10.78	15.2	8.82	3.89	34.59
	2	9.24	27.47	10.78	15.2	8.82	2.37	7.18
	3	12.80	30.14	10.78	15.2	8.82	2.72	10.91
	1	4.95	22.81	10.78	15.2	8.82	1.85	3.52
	4	16.57	32.38	10.78	15.2	8.82	3.05	15.63
	4	17.77	32.99	10.78	15.2	8.82	3.15	17.28
	2	9.32	27.53	10.78	15.2	8.82	2.38	7.25
	5	22.03	34.93	10.78	15.2	8.82	3.48	23.85
	3	14.95	31.47	10.78	15.2	8.82	2.92	13.5
	6	28.60	37.35	10.78	15.2	8.82	3.94	36.14
	2	8.57	26.87	10.78	15.2	8.82	2.3	6.54
	1	6.16	24.36	10.78	15.2	8.82	2.01	4.46
	4	17.50	32.86	10.78	15.2	8.82	3.13	16.91
	7	31.57	38.29	10.78	15.2	8.82	4.14	42.65
	5	20.28	34.18	10.78	15.2	8.82	3.35	21.03
	3	12.56	29.99	10.78	15.2	8.82	2.7	10.65
	2	10.10	28.18	10.78	15.2	8.82	2.46	8.02
	5	22.51	35.13	10.78	15.2	8.82	3.52	24.67
	3	14.88	31.43	10.78	15.2	8.82	2.91	13.41
	7	28.79	37.41	10.78	15.2	8.82	3.96	36.52
	4	16.24	32.19	10.78	15.2	8.82	3.04	15.16
	2	7.62	25.95	10.78	15.2	8.82	2.19	5.68
	4	15.91	32.02	10.78	15.2	8.82	3	14.75
	2	9.67	27.83	10.78	15.2	8.82	2.42	7.59
	1	6.00	24.18	10.78	15.2	8.82	1.99	4.33
	3	15.01	31.51	10.78	15.2	8.82	2.92	13.58
	4	17.30	32.76	10.78	15.2	8.82	3.11	16.63
	3	14.48	31.20	10.78	15.2	8.82	2.88	12.92
	4	15.69	31.89	10.78	15.2	8.82	2.98	14.44
	4	16.89	32.54	10.78	15.2	8.82	3.08	16.05
	2	9.40	27.60	10.78	15.2	8.82	2.39	7.32
	2	10.96	28.85	10.78	15.2	8.82	2.55	8.9
	1	5.99	24.16	10.78	15.2	8.82	1.99	4.32
	2	7.77	26.10	10.78	15.2	8.82	2.21	5.81
	3	14.22	31.04	10.78	15.2	8.82	2.85	12.59
	6	24.41	35.87	10.78	15.2	8.82	3.65	27.98
	1	4.22	21.72	10.78	15.2	8.82	1.73	2.99
	2	9.45	27.64	10.78	15.2	8.82	2.39	7.37
	3	13.70	30.72	10.78	15.2	8.82	2.81	11.97
	2	7.92	26.25	10.78	15.2	8.82	2.23	5.95

Depth	SPT	C'	ϕ (Degree)	σ'_o	$\gamma(kN/m^3)$	FS(Overturning)	FS(sliding)	FS(bearing)
2	3	12.06	29.64	10.78	15.2	8.82	2.66	10.08
	2	7.86	26.19	10.78	15.2	8.82	2.22	5.89
	3	12.89	30.20	10.78	15.2	8.82	2.73	11.01
	2	10.38	28.40	10.78	15.2	8.82	2.49	8.3
	3	14.95	31.48	10.78	15.2	8.82	2.92	13.51
	5	21.23	34.60	10.78	15.2	8.82	3.42	22.56
	2	7.40	25.73	10.78	15.2	8.82	2.17	5.47
	5	23.03	35.34	10.78	15.2	8.82	3.55	25.56
	2	9.05	27.30	10.78	15.2	8.82	2.35	6.99
	4	15.78	31.94	10.78	15.2	8.82	2.99	14.56
	2	7.83	26.17	10.78	15.2	8.82	2.22	5.87
	9	38.02	40.06	10.78	15.2	8.82	4.55	58.75
	2	8.19	26.52	10.78	15.2	8.82	2.26	6.2
	4	18.68	33.44	10.78	15.2	8.82	3.22	18.6
	8	36.55	39.68	10.78	15.2	8.82	4.46	54.8
	4	15.45	31.76	10.78	15.2	8.82	2.96	14.14
	2	7.91	26.24	10.78	15.2	8.82	2.22	5.94
	2	10.09	28.18	10.78	15.2	8.82	2.46	8.01
	3	14.12	30.98	10.78	15.2	8.82	2.84	12.47



ตารางที่ 4.8 ผลการคำนวณออกแบบกำแพงกันดินที่ 2 เมตร

Depth	SPT	C'	ϕ (Degree)	σ'_o	$\gamma(kN/m^3)$	FS(Overturning)	FS(sliding)	FS(bearing)
2	2	8.18	26.51	10.78	15.2	8.82	2.26	6.19
	7	30.47	37.95	10.78	15.2	8.82	4.07	40.16
	4	19.38	33.77	10.78	15.2	8.82	3.28	19.65
	2	6.74	25.03	10.78	15.2	8.82	2.09	4.93
	2	10.33	28.36	10.78	15.2	8.82	2.49	8.24
	2	7.85	26.18	10.78	15.2	8.82	2.22	5.88
	5	22.28	35.04	10.78	15.2	8.82	3.5	24.29
	3	14.17	31.01	10.78	15.2	8.82	2.85	12.53
	5	20.37	34.22	10.78	15.2	8.82	3.36	21.17
	3	11.43	29.20	10.78	15.2	8.82	2.6	9.4
	2	9.05	27.30	10.78	15.2	8.82	2.35	6.99
	6	27.83	37.10	10.78	15.2	8.82	3.89	34.59
	2	9.24	27.47	10.78	15.2	8.82	2.37	7.18
	3	12.80	30.14	10.78	15.2	8.82	2.72	10.91
	1	4.95	22.81	10.78	15.2	8.82	1.85	3.52
	4	16.57	32.38	10.78	15.2	8.82	3.05	15.63
	4	17.77	32.99	10.78	15.2	8.82	3.15	17.28
	2	9.32	27.53	10.78	15.2	8.82	2.38	7.25
	5	22.03	34.93	10.78	15.2	8.82	3.48	23.85
	3	14.95	31.47	10.78	15.2	8.82	2.92	13.5
	6	28.60	37.35	10.78	15.2	8.82	3.94	36.14
	2	8.57	26.87	10.78	15.2	8.82	2.3	6.54
	1	6.16	24.36	10.78	15.2	8.82	2.01	4.46
	4	17.50	32.86	10.78	15.2	8.82	3.13	16.91
	7	31.57	38.29	10.78	15.2	8.82	4.14	42.65
	5	20.28	34.18	10.78	15.2	8.82	3.35	21.03
	3	12.56	29.99	10.78	15.2	8.82	2.7	10.65
	2	10.10	28.18	10.78	15.2	8.82	2.46	8.02
	5	22.51	35.13	10.78	15.2	8.82	3.52	24.67
	3	14.88	31.43	10.78	15.2	8.82	2.91	13.41
	7	28.79	37.41	10.78	15.2	8.82	3.96	36.52
	4	16.24	32.19	10.78	15.2	8.82	3.04	15.16
	2	7.62	25.95	10.78	15.2	8.82	2.19	5.68
	4	15.91	32.02	10.78	15.2	8.82	3	14.75
	2	9.67	27.83	10.78	15.2	8.82	2.42	7.59
	1	6.00	24.18	10.78	15.2	8.82	1.99	4.33
	3	15.01	31.51	10.78	15.2	8.82	2.92	13.58
	4	17.30	32.76	10.78	15.2	8.82	3.11	16.63
	3	14.48	31.20	10.78	15.2	8.82	2.88	12.92
	4	15.69	31.89	10.78	15.2	8.82	2.98	14.44
	4	16.89	32.54	10.78	15.2	8.82	3.08	16.05
	2	9.40	27.60	10.78	15.2	8.82	2.39	7.32
	2	10.96	28.85	10.78	15.2	8.82	2.55	8.9
	1	5.99	24.16	10.78	15.2	8.82	1.99	4.32
	2	7.77	26.10	10.78	15.2	8.82	2.21	5.81
	3	14.22	31.04	10.78	15.2	8.82	2.85	12.59
	6	24.41	35.87	10.78	15.2	8.82	3.65	27.98
	1	4.22	21.72	10.78	15.2	8.82	1.73	2.99
	2	9.45	27.64	10.78	15.2	8.82	2.39	7.37
	3	13.70	30.72	10.78	15.2	8.82	2.81	11.97
	2	7.92	26.25	10.78	15.2	8.82	2.23	5.95

Depth	SPT	C'	ϕ (Degree)	σ'_o	$\gamma(kN/m^3)$	FS(Overturning)	FS(sliding)	FS(bearing)
2	3	12.06	29.64	10.78	15.2	8.82	2.66	10.08
	2	7.86	26.19	10.78	15.2	8.82	2.22	5.89
	3	12.89	30.20	10.78	15.2	8.82	2.73	11.01
	2	10.38	28.40	10.78	15.2	8.82	2.49	8.3
	3	14.95	31.48	10.78	15.2	8.82	2.92	13.51
	5	21.23	34.60	10.78	15.2	8.82	3.42	22.56
	2	7.40	25.73	10.78	15.2	8.82	2.17	5.47
	5	23.03	35.34	10.78	15.2	8.82	3.55	25.56
	2	9.05	27.30	10.78	15.2	8.82	2.35	6.99
	4	15.78	31.94	10.78	15.2	8.82	2.99	14.56
	2	7.83	26.17	10.78	15.2	8.82	2.22	5.87
	9	38.02	40.06	10.78	15.2	8.82	4.55	58.75
	2	8.19	26.52	10.78	15.2	8.82	2.26	6.2
	4	18.68	33.44	10.78	15.2	8.82	3.22	18.6
	8	36.55	39.68	10.78	15.2	8.82	4.46	54.8
	4	15.45	31.76	10.78	15.2	8.82	2.96	14.14
	2	7.91	26.24	10.78	15.2	8.82	2.22	5.94
	2	10.09	28.18	10.78	15.2	8.82	2.46	8.01
	3	14.12	30.98	10.78	15.2	8.82	2.84	12.47



ตารางที่ 4.10 สรุปค่าความแปรปรวนของค่า Qu

	จำนวนข้อมูล	วิธีที่ใช้	COV													
			α_1	α_2	min	max	mean	mode	median	Std.Deviation	Variance	Skewness	Kurtosis			
ขนาดเสาเข็ม 0.20 x 0.20 เมตร ปลาย																
เสาเข็มวางอยู่ที่ความลึก (เมตร)																
23.95	432	BetaGeneral	0.449	0.567	21.626	92.169	52.789	22.890	49.470	24.672	608.718	0.221	1.561	0.47		
ขนาดเสาเข็ม 0.35 x 0.35 เมตร ปลาย																
เสาเข็มวางอยู่ที่ความลึก (เมตร)																
23.95	432	BetaGeneral	0.397	0.505	59.026	269.240	151.560	60.939	140.000	75.665	5725.150	0.229	1.521	0.50		
ขนาดเสาเข็ม 0.60 x 0.60 เมตร ปลาย																
เสาเข็มวางอยู่ที่ความลึก (เมตร)																
23.95	432	BetaGeneral	0.350	0.449	161.460	769.960	428.230	161.600	389.010	225.100	50669.690	0.238	1.483	0.53		

ตารางที่ 4.11 สรุปค่าความแปรปรวนของFS.

	จำนวนข้อมูล	วิธีที่ใช้	COV													
			μ	σ	min	max	mean	mode	median	Std.Deviatio n	Variance	Skewness	Kurtosis	COV		
จุดเปิดหน้าดินที่มีความลึก 2 เมตร																
<i>FS_{sliding}</i>	70	Normal	2.8343	0.6347	infinity	infinity	2.8343	2.8343	2.8343	0.6347	0.4028	0.0000	3.0000	0.22		
<i>FS_{bearing}</i>	70	Normal	4.1129	1.5846	infinity	infinity	4.1129	4.1129	1.5846	2.5116	0.0000	3.0000	0.38			
จุดเปิดหน้าดินที่มีความลึก 6.5 เมตร																
<i>FS_{sliding}</i>	70	Normal	14.8454	11.6221	infinity	infinity	14.8454	14.8454	11.6220	135.0740	0.0000	3.0000	0.78			
<i>FS_{bearing}</i>	70	Normal	50.8684	57.5899	infinity	infinity	50.8684	50.8684	57.5900	3316.6060	0.0000	3.0000	1.13			