บทที่ 5

วิเคราะห์และสรุปผลโครงงาน

5.1 การวิเคราะห์ผลการศึกษา

5.1.1 การวิเคราะห์ผลการประมาณค่า

จากการที่เราได้ทำการประมาณค่า Parameter ของข้อมูลดิน ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่ได้ทำการศึกษามา ในบทนี้ได้ทำการสรุปผลการประมาณค่าเป็นการเปรียบเทียบ เปอร์เซนต์ Error ของค่า Paramete ออกมาดัง ตารางที่ 5.1 , ตารางที่ 5.2 , ตารางที่ 5.3 , ตารางที่ 5.4 และ ตารางที่ 5.5 โดยที่สัญลักษณ์ A , B , C , D , E ที่แสดงในตาราง เหล่านี้คือ วิธีการประมาณค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

A คือ วิธีการประมาณค่าจากกราฟใน ภาคผนวก ช

B คือ วิธีการประมาณค่า Lagrangian Interpolation

C คือ วิธีการประมาณค่า Aitken Iterated Linear Interpolation

D คือ วิธีการประมาณค่า Least Squares Approximation By 1st Order Polynomial

E คือ วิธีการประมาณค่า Least Squares Approximation By Exponential Curve

(1) Liquid Limit

ตารางที่ 5.1 แสดงการสรุปค่า % Error ของค่า Liquid Limit

ความลึก	ค่าจริง	ค่า%Error ที่ได้จากประมาณด้วยวิธีต่าง ๆ				
		A	B	C	D	E
2.5	26.19	12.10	15.55	63.18	0.37	1.68
3.0	25.74	20.52	0.64	60.94	0.85	13.12
3.5	25.29	44.02	43.90	53.07	1.98	10.82
4.0	24.84	22.59	87.47	33.27	4.99	10.89
4.5	24.39	13.17	83.16	27.85	3.97	12.63
5.0	23.94	17.43	74.35	30.68	6.84	15.55

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) แสดงการสรุปค่า % Error ของค่า Liquid Limit

ความลึก	ค่าจริง	ค่า%Error ที่ได้จากประมาณด้วยวิธีต่าง ๆ				
		A	B	C	D	E
5.5	23.49	23.52	70.33	17.68	10.25	15.88
6.0	23.04	18.55	85.15	22.34	14.39	18.97
6.5	22.59	10.82	72.64	18.31	18.79	23.23
7.0	22.31	16.07	70.53	6.04	9.88	16.99
7.5	22.20	8.88	64.40	13.31	11.94	18.89
8.0	22.09	12.54	59.06	1.39	13.66	21.15
8.5	21.98	10.99	56.31	0.18	13.75	22.92
9.0	21.88	7.66	75.64	4.27	12.87	23.59
9.5	21.77	8.19	84.28	4.00	11.60	22.98
10.0	21.66	3.65	73.76	14.25	10.25	21.81
10.5	25.22	3.65	43.74	3.47	4.18	19.69
11.0	28.78	10.12	21.01	9.07	0.26	11.83
11.5	32.35	21.38	6.45	27.35	11.52	1.36
12.0	35.91	21.74	7.98	38.31	2.93	10.83
12.5	39.47	28.73	8.77	52.38	4.26	17.02
13.0	40.91	13.41	7.21	52.54	5.96	18.55
13.5	40.22	10.14	7.27	60.06	2.86	15.38
14.0	39.53	4.25	7.86	52.43	0.50	11.98
14.5	38.84	10.26	7.40	55.40	5.34	9.31
15.0	38.16	11.94	31.08	52.59	8.15	7.47
15.5	37.47	14.06	53.22	47.26	9.84	4.87
16.0	38.14	19.49	73.89	44.74	6.02	6.43
16.5	38.82	19.96	63.77	37.14	2.26	8.08
17.0	39.49	18.39	53.20	43.02	0.62	10.39

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) แสดงการสรุปค่า % Error ของค่า Liquid Limit

ความลึก	ค่าจริง	ค่า%Error ที่ได้จากประมาณด้วยวิธีต่าง ๆ				
		A	B	C	D	E
17.5	40.17	27.75	46.09	37.72	1.12	13.40
18.0	40.84	26.59	0.67	46.92	3.45	12.86
18.5	37.45	21.95	60.24	45.38	2.90	4.60
19.0	34.07	21.88	123.80	40.89	6.53	5.35
19.5	30.68	60.79	75.04	46.77	13.33	14.89
20.0	27.29	47.86	42.06	39.76	18.79	29.88
%Error เฉลี่ย		**18.47**	**48.83**	**33.44**	**7.14**	**14.04**

(2) Plastic limit

ตารางที่ 5.2 แสดงการสรุปค่า % Error ของค่า Plastic limit

ความลึก	ค่าจริง	ค่า%Error ที่ได้จากประมาณด้วยวิธีต่างๆ				
		A	B	C	D	E
2.5	19.18	81.75	0.34	47.70	5.24	10.81
3.0	18.57	66.83	17.95	25.63	1.49	3.78
3.5	17.96	25.84	73.09	34.12	3.33	1.50
4.0	17.35	11.54	141.91	12.28	7.70	5.75
4.5	16.74	6.74	177.95	48.20	4.61	9.19
5.0	16.13	11.30	1.57	78.16	2.00	13.16
5.5	15.52	12.14	9.14	94.78	0.62	17.08
6.0	14.91	8.35	9.94	86.44	2.91	20.39
6.5	14.30	5.28	47.91	85.24	6.88	24.52
7.0	13.90	3.96	73.72	82.41	10.75	27.93
7.5	13.72	0.13	94.65	76.19	12.36	29.88

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) แสดงการสรุปค่า % Error ของค่า Plastic limit

ความลึก	ค่าจริง	ค่า%Error ที่ได้จากประมาณด้วยวิธีต่าง ๆ				
		A	B	C	D	E
8.0	13.54	0.47	95.78	79.84	14.11	31.98
8.5	13.35	1.09	86.85	84.02	15.66	33.97
9.0	13.47	4.28	29.55	85.73	14.44	32.43
9.5	12.99	12.38	24.27	88.12	18.14	36.95
10.0	12.81	15.14	78.11	63.87	19.66	38.72
11.0	13.93	0.19	8.70	65.38	10.30	27.94
11.5	14.48	3.00	22.06	61.67	7.00	24.02
12.0	18.04	18.80	59.16	60.41	13.50	0.00
12.5	15.60	7.06	83.91	56.47	0.63	16.18
13.0	15.72	6.23	83.12	55.73	0.42	15.72
13.5	15.40	9.09	78.53	58.69	3.39	19.13
14.0	15.08	16.38	75.78	62.89	9.38	25.32
14.5	14.76	13.14	72.76	65.80	13.08	29.34
15.0	14.44	20.50	79.51	74.66	16.23	33.01
15.5	14.12	12.61	81.36	87.95	18.08	35.77
16.0	14.51	13.39	91.70	50.28	13.35	31.53
16.5	14.90	4.79	76.17	12.49	11.75	28.06
17.0	15.28	6.70	61.80	42.95	7.45	23.50
17.5	15.67	3.75	36.06	75.06	5.67	20.67
18.0	16.06	1.09	34.94	63.29	1.33	14.76
18.5	15.62	5.67	47.50	7.39	1.71	13.66
19.0	15.18	32.28	128.81	41.84	14.43	37.27
19.5	14.74	13.16	117.09	54.31	10.28	24.64
20.0	14.30	21.68	89.09	68.45	13.30	28.27
%Error เฉลี่ย		**13.50**	**64.94**	**61.14**	**9.07**	**22.78**

(3) Plastic Index

ตารางที่ 5.3 แสดงการสรุปค่า % Error ของค่า Plastic Index

ความลึก	ค่าจริง	ค่า%Error ที่ได้จากประมาณด้วยวิธีต่างๆ				
		A	B	C	D	E
2.5	7.56	10.13	3.60	58.37	0.89	10.75
3.0	2.95	7.95	60.49	62.20	23.10	25.30
3.5	2.96	50.34	61.20	68.93	13.82	20.33
4.0	6.09	19.76	21.81	76.68	6.92	15.47
4.5	5.93	17.78	25.52	43.07	3.13	11.16
5.0	5.81	18.05	28.53	33.47	4.48	8.76
5.5	5.64	19.95	31.95	58.95	4.46	7.07
6.0	5.46	20.30	35.50	74.82	5.35	9.26
6.5	5.08	18.94	41.09	76.95	7.62	11.53
7.0	4.80	33.58	45.19	92.43	8.42	11.62
7.5	4.05	19.56	54.12	92.99	9.60	14.34
8.0	3.07	22.16	65.50	94.14	9.06	14.79
8.5	2.33	14.27	74.03	91.43	6.75	13.62
9.0	0.17	16.28	98.11	91.81	7.74	14.01
9.5	2.16	14.29	76.4	96.06	0.43	5.36
10.0	3.74	14.92	59.39	96.94	3.40	3.23
10.5	6.58	16.06	46.65	94.19	28.50	23.84
11.0	8.65	25.83	44.08	90.57	18.49	40.27
11.5	10.09	38.36	45.72	89.68	3.50	49.16
12.0	14.92	26.67	31.28	86.75	7.27	54.49
12.5	17.94	29.28	27.77	77.67	16.00	58.36
13.0	21.59	17.89	17.62	97.00	18.15	59.23
13.5	21.52	16.31	16.69	91.74	16.93	56.11

ตารางที่ 5.3 (ต่อ) แสดงการสรุปค่า % Error ของค่า Plastic Index

ความลึก	ค่าจริง	ค่า%Error ที่ได้จากประมาณด้วยวิธีต่างๆ				
		A	B	C	D	E
14.0	21.37	11.83	15.99	88.74	8.88	51.94
14.5	21.32	12.89	14.92	89.98	9.26	35.77
15.0	19.32	17.53	21.74	93.65	9.92	26.09
15.5	17.19	16.36	29.24	92.46	9.24	27.80
16.0	16.30	20.59	33.73	91.47	12.76	31.82
16.5	16.46	19.45	33.88	97.62	12.07	23.44
17.0	16.70	42.25	33.71	99.03	13.49	33.45
17.5	16.90	41.90	33.70	88.82	14.63	34.11
18.0	17.85	37.65	30.76	81.61	18.94	35.49
18.5	19.68	31.20	13.36	69.19	3.18	27.59
19.0	21.71	22.90	10.47	60.62	8.79	19.20
19.5	14.92	12.37	6.55	60.04	2.67	4.88
20.0	8.65	53.66	36.03	59.24	7.70	25.23
%Error เฉลี่ย		**23.03**	**36.84**	**80.81**	**9.88**	**25.41**

(4) Shrinkage Limit

ตารางที่ 5.4 แสดงการสรุปค่า % Error ของค่า Shrinkage Limit

ความลึก	ค่าจริง	ค่า%Error ที่ได้จากประมาณด้วยวิธีต่างๆ				
		A	B	C	D	E
2.5	19.15	0.78	3.55	51.32	9.52	10.10
3.0	19.25	45.52	4.10	57.47	0.89	4.72
3.5	19.36	11.57	12.25	58.95	3.92	4.58

ตารางที่ 5.4 (ต่อ) แสดงการสรุปค่า % Error ของค่า Shrinkage Limit

ความลึก	ค่าจริง	ค่า%Error ที่ได้จากประมาณด้วยวิธีต่างๆ				
		A	B	C	D	E
4.0	19.46	9.18	11.65	78.96	6.32	3.93
4.5	19.57	9.36	5.34	90.43	7.57	5.06
5.0	19.67	7.00	0.16	85.02	8.35	6.87
5.5	19.78	2.39	2.52	86.02	8.92	7.50
6.0	19.88	3.69	3.94	78.87	7.48	5.99
6.5	19.99	8.94	5.81	81.25	5.44	4.51
7.0	19.82	3.89	8.91	81.27	4.73	4.41
7.5	19.38	6.88	11.73	83.13	5.20	4.24
8.0	18.95	10.81	14.79	83.60	5.68	7.08
8.5	18.51	6.81	20.83	93.97	6.82	2.56
9.0	18.07	8.43	29.02	99.25	7.31	6.32
9.5	17.64	4.46	40.79	85.01	8.68	7.72
10.0	17.20	11.05	47.54	83.49	8.23	9.49
10.5	16.26	3.74	47.46	78.90	3.84	14.66
11.0	15.32	5.66	51.62	75.24	18.98	20.30
11.5	14.37	2.26	55.10	78.28	16.43	26.53
12.0	13.43	27.30	53.22	82.53	10.17	34.21
12.5	12.49	8.08	51.36	73.29	2.95	44.40
13.0	12.07	16.01	54.65	49.98	0.01	48.47
13.5	12.16	24.21	63.05	45.66	1.67	49.71
14.0	12.26	24.22	68.60	48.32	3.11	51.58
14.5	12.36	14.99	75.82	56.90	8.58	55.35
15.0	12.45	7.92	84.97	53.78	7.10	56.09
15.5	12.55	4.94	91.86	61.15	8.81	58.92

ตารางที่ 5.4 (ต่อ) แสดงการสรุปค่า % Error ของค่า Shrinkage Limit

ความลึก	ค่าจริง	ค่า%Error ที่ได้จากประมาณด้วยวิธีต่างๆ				
		A	B	C	D	E
16.0	12.92	6.42	94.45	63.52	7.43	56.47
16.5	13.29	2.93	91.44	61.40	12.48	61.93
17.0	13.66	12.23	81.46	60.79	10.68	60.13
17.5	14.03	20.10	68.29	58.64	8.34	58.28
18.0	14.40	22.43	47.90	63.59	6.71	42.21
18.5	15.36	20.61	23.72	51.32	16.18	28.38
19.0	16.31	7.30	16.40	45.33	18.40	18.26
19.5	17.27	0.20	17.86	89.38	19.02	17.46
%Error เฉลี่ย		**11.38**	**39.01**	**71.32**	**8.59**	**25.33**

(5) Unconfined Shear Strength

ตารางที่ 5.5 แสดงการสรุปค่า % Error ของค่า Unconfined Shear Strength

ความลึก	ค่าจริง	ค่า%Error ที่ได้จากประมาณด้วยวิธีต่างๆ				
		A	B	C	D	E
2.5	0.46	13.04	1.02	21.74	7.26	5.65
3.0	0.54	18.52	0.87	198.15	8.06	8.65
3.5	0.62	18.63	3.32	64.52	6.42	77.29
4.0	0.71	10.28	0.08	19.72	2.90	93.35
4.5	0.74	14.60	39.27	45.95	5.66	86.85
5.0	0.73	14.15	20.31	19.18	8.94	86.85
5.5	0.60	17.76	1.17	51.67	11.17	69.34
6.0	0.42	21.54	13.65	300.00	3.87	1.67
6.5	0.41	18.49	9.40	275.61	0.96	51.19

ตารางที่ 5.5 (ต่อ) แสดงการสรุปค่า % Error ของค่า Unconfined Shear Strength

ความลึก	ค่าจริง	ค่า%Error ที่ได้จากประมาณด้วยวิธีต่างๆ				
		A	B	C	D	E
7.0	0.56	15.95	22.48	167.86	6.86	51.83
7.5	0.71	10.75	20.80	114.08	1.92	11.21
8.0	0.87	29.12	1.31	75.86	4.32	30.35
8.5	1.02	15.51	19.20	15.69	9.75	56.56
9.0	1.18	8.02	1.65	86.44	4.49	59.13
9.5	1.33	3.74	27.78	33.08	2.79	61.15
10.0	1.48	20.63	39.15	45.95	0.16	62.47
10.5	1.89	10.18	1.00	67.20	5.69	70.25
11.0	2.56	10.01	11.47	30.86	3.56	39.63
11.5	3.22	3.69	9.41	48.76	3.38	7.52
12.0	3.88	15.25	68.24	34.28	5.65	28.66
12.5	4.65	11.45	74.66	19.78	13.74	27.13
13.0	5.47	11.15	82.19	2.01	12.48	2.19
13.5	4.70	7.41	80.58	68.09	1.70	30.78
14.0	2.34	18.86	18.92	64.53	1.80	17.82
14.5	2.36	9.87	2.65	400.42	2.62	134.16
15.0	3.18	15.16	7.06	323.27	6.29	136.70
%Error เฉลี่ย		**13.99**	**22.22**	**90.59**	**5.48**	**34.29**

จาก ตารางที่ 5.1 , ตารางที่ 5.2 , ตารางที่ 5.3 , ตารางที่ 5.4 และ ตารางที่ 5.5 ได้นำค่า % Error เฉลี่ยทุกระดับ มาสรุปไว้ใน ตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 แสดงการสรุปค่า % Error เฉลี่ยทุกระดับของค่า Parameter ต่าง ๆ

	A	B	C	D	E
Liquid Limit	18.47	48.83	33.44	7.14	14.04
Plastic limit	13.50	64.94	61.14	9.07	22.78
Plastic Index	23.03	36.84	80.81	9.88	25.41
Shrinkage Limit	11.38	39.01	71.32	8.59	25.33
Unconfined Shear Strength	13.99	22.22	90.59	5.48	34.29

จากข้อมูลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อน เราสามารถสรุปผลการประมาณค่าโดยแสดงเป็นค่าเปอร์เซนความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของค่า Parameter ได้ดังต่อไปนี้

1) Liquid Limit

วิธี จากกราฟใน ภาคผนวก ช = 18.47 %

วิธี Lagrangian Interpolation = 48.83 %

วิธี Aitken Iterated Linear Interpolation = 33.44 %

วิธี Least Squares Approximation By 1st Order Polynomial = 7.14 %

วิธี Least Squares Approximation By Exponential Curve = 14.04 %

2) Plastic Limit

วิธี จากกราฟใน ภาคผนวก ช = 13.50 %

วิธี Lagrangian Interpolation = 64.94 %

วิธี Aitken Iterated Linear Interpolation = 61.14 %

วิธี Least Squares Approximation By 1st Order Polynomial = 9.07 %

วิธี Least Squares Approximation By Exponential Curve = 22.78 %

3) Plastic Index

วิธี จากกราฟใน ภาคผนวก ช = 23.03 %

วิธี Lagrangian Interpolation = 48.84 %

วิธี Aitken Iterated Linear Interpolation = 80.81 %

วิธี Least Squares Approximation By 1st Order Polynomial = 9.88 %

วิธี Least Squares Approximation By Exponential Curve = 25.41 %

4) Shrinkage Limit

วิธี จากกราฟใน ภาคผนวก ช = 11.38 %

วิธี Lagrangian Interpolation = 39.01 %

วิธี Aitken Iterated Linear Interpolation = 71.32 %

วิธี Least Squares Approximation By 1st Order Polynomial = 8.59 %

วิธี Least Squares Approximation By Exponential Curve = 25.33 %

5) Unconfined Shear Strength

วิธี จากกราฟใน ภาคผนวก ช = 13.99 %

วิธี Lagrangian Interpolation = 22.22 %

วิธี Aitken Iterated Linear Interpolation = 90.59 %

วิธี Least Squares Approximation By 1st Order Polynomial = 5.48 %

วิธี Least Squares Approximation By Exponential Curve = 34.29 %

5.1.2 การวิเคราะห์สาเหตุของความคลาดเคลื่อนของข้อมูลดินที่ได้จากการประมาณค่า

สาเหตุของความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่า ที่ได้จากการทำโครงงานนี้อาจเกิดจากขั้นตอนการทำทุก ๆ ขั้นตอน ตั้งแต่ ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล และ พอที่จะวิเคราะห์ ได้เป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

1. จากขั้นตอน " การรวบรวม ค่าความลึกเฉลี่ย และ ค่า Parameter " ในบทที่ 3 เริ่มตั้งแต่ค่าข้อมูลดินหรือค่า Parameter ได้มาจากการทดสอบค่าคุณสมบัติของดินทางวิศวกรรมอาจมีความคลาดเคลื่อนจากการทดลองเอง โดยค่าข้อมูลดินได้มาจากการนำตัวอย่างดินจากการขุดเจาะแต่ละช่วงความลึกนำมาทดสอบหาค่าทุกๆ ช่วงตัวอย่างดิน 1-2 เมตรของหลุมเจาะ ซึ่งคาดว่ามีช่วงที่ทดสอบน้อยเกินไป ทำให้มีค่าประมาณที่อาจไม่แน่นอน

2. จากขั้นตอน " นำ ค่าความลึกเฉลี่ย และ ค่า Parameter มา Plot กราฟ " ในบทที่ 3 กราฟที่ ใช้ประมาณนั้นเราประมาณว่าค่า Parameter ได้จากการประมาณค่าด้วยกราฟเส้นตรงเพื่อหาค่าข้อมูลดินระหว่าง 2 ค่าที่มีค่าอยู่จริงจากทดลอง ซึ่งตามความจริงอาจไม่เป็นเช่นนั้น

3. จากขั้นตอน " หาค่าระดับของหลุมเจาะ " ซึ่งโครงงานนี้ได้ค่าระดับของหลุมเจาะจาก การอ่านค่าระดับจากแผนที่ภูมิประเทศ ทำให้ได้ค่าที่ไม่แน่นอนและมีโอกาสผิดพลาดถ้าภูมิประเทศไม่ราบเรียบ ซึ่งปัญหานี้จะสามารถแก้ได้โดยการนำค่าระดับจากการสำรวจมาใช้ประมาณแทนจะทำให้ได้ค่าที่แน่นอนขึ้น

4. จากขั้นตอน " หาระยะห่างระหว่างหลุมเจาะทั้งแนวแกน X และ Y " จากค่าระยะทางที่ได้นั้นนำมาจากการวัดระยะจากแผนที่ ดังนั้นจุดของการขุดเจาะดินต้องทราบแน่นอนว่าอยู่ตรงไหนของแผนที่ และ ค่าระยะทางก็ได้มาจากการวัดจากแผนที่ ดังนั้นการวัดก็ต้องระมัดระวังยิ่งขึ้นถ้าแผนที่ที่ใช้มีความละเอียดที่น้อยลง

5. จากขั้นตอน " เรียงลำดับ ค่าระดับ , ระยะทางในแนวแกน X และ ระยะทางในแนวแกน Y " จะไม่มีความคลาดเคลื่อนเลยถ้าเรียงลำดับได้ถูกต้อง

6. จากขั้นตอน " เทียบระดับของแต่ละหลุมเจาะ เพื่อทำการอ่านจากระดับ อ้างอิงเดียวกัน " ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากขั้นตอนนี้ อาจมีความผิดพลาดที่ค่าข้อมูลดินจากการทดสอบไม่มีความใกล้เคียงกันเลยของข้อมูลดินที่ระดับอ้างอิงเดียวกัน และ ยิ่งจะคลาดเคลื่อนมากถ้าระยะทางระหว่างหลุมห่างกันเกินไปมากๆ

7. จากขั้นตอน " อ่านค่า Parameter ที่ระดับเดียวกัน โดย เรียงลำดับตามหมายเลขของหลุม " จะไม่มีความคลาดเคลื่อนเลย ถ้าเรียงลำดับได้ถูกต้อง

8. จากขั้นตอน " นำค่า Parameter ที่ระดับเดียวกัน มาเรียงลำดับตามระยะทางตามแนวแกน X และ Y " จะไม่มีความคลาดเคลื่อนเลย ถ้าเรียงลำดับได้ถูกต้อง

9. จากขั้นตอน " นำค่า Parameter ที่อ่านได้จาก ภาคผนวก ฉ ไปประมาณค่า " ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากวิธีประมาณค่าของแต่ละวิธีนั่นเอง ซึ่งผลการทดลองพบค่าการเคลาดเคลื่อน ของแต่ละวิธีตามตาราง 5.7

อย่างไรตามค่าคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น ยังพอที่จะสามารถนำไปใช้งานได้พอสมควร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวินิจฉัยของผู้นำไปใช้เป็นสำคัญ ว่าจะสามารถยอมรับได้หรือไม่และเมื่อนำไปใช้แล้วมีความมั่นใจ ว่าใกล้เคียงต่อความเป็นจริง

และถ้าได้ทำการแก้ปัญหาจากสาเหตุข้างต้นแล้วคาดว่าจะได้ค่าประมาณที่มีความใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น

5.2 สรุปผลการศึกษา

จากผลการสรุปของค่า **Liquid Limit** ทำให้สรุปได้ว่าวิธี Least Squares Approximation By 1st Order Polynomial เป็นวิธีที่น่าเลือกใช้ประมาณค่ามากที่สุดเนื่องจากมีค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดโดยมีค่าเพียง 7.14 % และวิธีน่าใช้รองลงมา คือ วิธีการประมาณค่า Least Squares Approximation By Exponential Curve ซึ่งมีค่า 18.47 %

จากผลการสรุปของค่า **Plastic Limit** ทำให้สรุปได้ว่าวิธี Least Squares Approximation By 1st Order Polynomial เป็นวิธีที่น่าเลือกใช้ประมาณค่ามากที่สุดเนื่องจากมีค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดโดยมีค่าเพียง 9.07 % และวิธีน่าใช้รองลงมา คือ วิธีการประมาณค่าจากกราฟใน ภาคผนวก ช ซึ่งมีค่า 13.50 %

จากผลการสรุปของค่า **Plastic Index** ทำให้สรุปได้ว่าวิธี Least Squares Approximation By 1st Order Polynomial เป็นวิธีที่น่าเลือกใช้ประมาณค่ามากที่สุดเนื่องจากมีค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดโดยมีค่าเพียง 9.88 % และวิธีน่าใช้รองลงมา คือ วิธีการประมาณค่า Least Squares Approximation By Exponential Curve ซึ่งมีค่า 23.03 %

จากผลการสรุปของค่า **Shrinkage Limit** ทำให้สรุปได้ว่าวิธี Least Squares Approximation By 1st Order Polynomial เป็นวิธีที่น่าเลือกใช้ประมาณค่ามากที่สุดเนื่องจากมีค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดโดยมีค่าเพียง 8.59 % และวิธีน่าใช้รองลงมา คือ วิธีการประมาณค่าจากกราฟใน ภาคผนวก ช ซึ่งมีค่า 11.38 %

จากผลการสรุปของค่า **Unconfined Shear Strength** ซึ่งทำให้สรุปได้ว่าวิธี Least Squares Approximation By 1st Order Polynomial เป็นวิธีที่น่าเลือกใช้ประมาณค่ามากที่สุดเนื่องจากมีค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดโดยมีค่าเพียง 5.48 % และ วิธีน่าใช้รองลงมา คือวิธีการประมาณค่า Least Squares Approximation By Exponential Curve ซึ่งมีค่า 13.76 %

ตารางที่ 5.7 แสดงความเหมาะสมในการเลือกวิธีการประมาณค่าของค่า Parameter

Parameter	วิธีการที่เหมาะสมที่สุด	วิธีการที่เหมาะสมรองลงมา
Liquid Limit	Least Squares Approximation By 1st Order Polynomial	Least Squares Approximation By Exponential Curve
Plastic limit		วิธี การประมาณค่าจากกราฟในภาคผนวก ช
Plastic Index		Least Squares Approximation By Exponential Curve
Shrinkage Limit		วิธี การประมาณค่าจากกราฟในภาคผนวก ช
Unconfined Shear Strength		Least Squares Approximation By Exponential Curve

สุดท้ายเราสามารถที่จะสรุปได้ว่าวิธีการประมาณค่า Paramrters หรือค่าข้อมูลดินที่เหมาะสมที่สุด คือ วิธีการประมาณค่า Least Squares Approximation By 1st Order Polynomial ที่สามารถประมาณค่าได้เหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าวิธีอื่นๆ

ดังนั้นแล้วเมื่อต้องการประมาณค่าข้อมูลดิน จึงต้องใช้วิธีนี้จึงจะสามารถได้ข้อมูลดินที่มีความใกล้ความจริงที่สุด แต่อย่างไรก็ดีความแน่นอนของการประมาณค่าก็ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายๆประการดังที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 5.1.2 ดังนั้นแล้วจึงควรคำนึงถึงเสมอว่าข้อมูลดินที่ประมาณค่าได้นั้น ความแน่นอนขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีอยู่จริงเสมอทั้งปริมาณและคุณภาพ ดังวลีภาษาอังกฤษ " Gabage in – Gabage out "