

ภาคผนวก ก ตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางภาคผนวก ก 1 แสดงผลการทดลองค่าความขรุขระของพื้นผิวที่ผ่านการกลึงด้วยใบมีดคาร์ไบด์

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R_a				R_q				R_t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
1	400	0.1	0.2	56.97	2236	0.67	0.66	0.64	0.66	0.86	0.82	0.8	0.83	6.53	5.14	6.1	5.92
2	400	0.02	0.2	63.18	2016	0.45	0.47	0.51	0.48	0.59	0.67	0.68	0.65	5.39	8.2	4.54	6.04
3	250	0.1	0.1	67.44	1181	0.69	0.7	0.72	0.70	0.89	0.97	0.94	0.93	8.55	11.46	10.84	10.28
4	550	0.1	0.3	68.61	2553	0.64	0.63	0.61	0.63	0.8	0.79	0.78	0.79	7.33	5.1	7.22	6.55
5	550	0.06	0.1	73.59	2380	0.76	0.68	0.72	0.72	1.07	0.83	0.95	0.95	12.55	6.09	7.37	8.67
6	400	0.06	0.1	60.79	2096	0.46	0.48	0.43	0.46	0.7	0.62	0.56	0.63	10.39	7.46	5.51	7.79
7	250	0.02	0.2	72.02	1106	0.66	0.6	0.64	0.63	0.83	0.79	0.82	0.81	6.67	6.39	6.08	6.38
8	250	0.06	0.1	70.2	1134	0.42	0.46	0.45	0.44	0.52	0.62	0.57	0.57	3.71	6.31	5.38	5.13
9	250	0.1	0.3	65.86	1209	0.7	0.71	0.74	0.72	0.84	0.89	0.93	0.89	4.59	9.2	7.06	6.95
10	250	0.02	0.1	72.44	1099	0.59	0.65	0.64	0.63	0.77	0.8	0.82	0.80	6.97	4.71	6.04	5.91
11	550	0.1	0.1	70.6	2481	0.81	0.83	0.84	0.83	0.98	1.02	1.04	1.01	5.54	7.65	7.04	6.74
12	550	0.02	0.3	74.98	2336	0.56	0.58	0.6	0.58	0.76	0.76	0.81	0.78	7.1	7.8	7.96	7.62
13	400	0.06	0.3	58.99	2160	0.55	0.51	0.53	0.53	0.91	0.65	0.7	0.75	12.94	6.6	5.72	8.42

ตารางภาคผนวก ก 1 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R _a				R _q				R _t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
14	550	0.06	0.2	72.79	2406	0.61	0.62	0.63	0.62	0.78	0.68	0.71	0.72	5.27	5.47	8.39	6.38
15	550	0.02	0.1	54.39	3220	0.66	0.64	0.65	0.65	0.84	0.86	0.85	0.85	7.01	8.2	6.33	7.18
16	400	0.02	0.3	62.19	2048	0.47	0.45	0.51	0.48	0.64	0.57	0.7	0.64	7.86	4.23	8.35	6.81
17	250	0.1	0.2	66.63	1195	0.73	0.73	0.71	0.72	0.89	0.9	0.87	0.89	7.53	6.17	5.64	6.45
18	550	0.06	0.3	71.8	2440	0.6	0.67	0.58	0.62	0.81	0.88	0.83	0.84	7.88	11.04	7.48	8.80
19	550	0.1	0.2	69.6	2517	0.64	0.66	0.61	0.64	0.83	0.83	0.78	0.81	10.85	5.17	5.52	7.18
20	400	0.1	0.3	55.81	2283	0.65	0.6	0.59	0.61	0.83	0.76	0.74	0.78	5.52	5.81	5.41	5.58
21	400	0.1	0.1	57.8	2204	0.7	0.68	0.67	0.68	0.86	0.85	0.85	0.85	5.04	6.39	8.07	6.50
22	250	0.06	0.3	68.63	1160	0.58	0.53	0.57	0.56	0.77	0.69	0.75	0.74	4.9	6.06	4.08	5.01
23	550	0.02	0.2	53.43	3278	0.62	0.57	0.61	0.60	0.83	0.82	0.81	0.82	6.66	7.3	9.59	7.85
24	400	0.02	0.1	64.2	1984	0.53	0.49	0.5	0.51	0.66	0.62	0.67	0.65	5.04	4.77	8.6	6.14
25	250	0.02	0.3	71.14	1119	0.62	0.65	0.6	0.62	0.82	0.91	0.75	0.83	6.9	11.19	6.11	8.07
26	400	0.06	0.2	59.98	2124	0.63	0.55	0.66	0.61	0.86	0.72	0.89	0.82	10.43	6.61	9.02	8.69

ตารางภาคผนวก ก 1 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R _a				R _q				R _t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
27	250	0.06	0.2	69.42	1147	0.51	0.49	0.5	0.50	0.69	0.64	0.67	0.67	6.52	5.89	5.69	6.03
28	400	0.1	0.2	56.97	2236	0.66	0.65	0.64	0.65	0.86	0.81	0.78	0.82	9.14	7.44	5.51	7.36
29	250	0.1	0.2	66.63	1195	0.73	0.69	0.7	0.71	0.98	0.91	0.87	0.92	12.84	9.07	7.59	9.83
30	250	0.02	0.2	72.02	1106	0.57	0.62	0.6	0.60	0.75	0.84	0.81	0.80	8.79	7.47	7.65	7.97
31	550	0.06	0.3	71.79	2440	0.69	0.67	0.65	0.67	0.84	0.8	0.77	0.80	4.66	5.51	4.55	4.91
32	550	0.06	0.1	73.59	2380	0.72	0.72	0.71	0.72	0.93	0.89	0.87	0.90	8	6.9	5.23	6.71
33	400	0.1	0.3	55.8	2283	0.59	0.62	0.66	0.62	0.8	0.84	0.84	0.83	11.13	9.96	6.62	9.24
34	250	0.06	0.3	68.62	1160	0.52	0.54	0.5	0.52	0.67	0.71	0.64	0.67	3.91	6.8	3.83	4.85
35	400	0.1	0.1	57.8	2204	0.7	0.7	0.67	0.69	0.84	0.86	0.83	0.84	5.97	6.72	8.1	6.93
36	550	0.02	0.3	74.98	2336	0.67	0.66	0.62	0.65	0.89	0.86	0.87	0.87	6.58	6.69	9.05	7.44
28	400	0.1	0.2	56.97	2236	0.66	0.65	0.64	0.65	0.86	0.81	0.78	0.82	9.14	7.44	5.51	7.36
29	250	0.1	0.2	66.63	1195	0.73	0.69	0.7	0.71	0.98	0.91	0.87	0.92	12.84	9.07	7.59	9.83
30	250	0.02	0.2	72.02	1106	0.57	0.62	0.6	0.60	0.75	0.84	0.81	0.80	8.79	7.47	7.65	7.97
31	550	0.06	0.3	71.79	2440	0.69	0.67	0.65	0.67	0.84	0.8	0.77	0.80	4.66	5.51	4.55	4.91

ตารางภาคผนวก ก 1 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R _a				R _q				R _t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
32	550	0.06	0.1	73.59	2380	0.72	0.72	0.71	0.72	0.93	0.89	0.87	0.90	8	6.9	5.23	6.71
33	400	0.1	0.3	55.8	2283	0.59	0.62	0.66	0.62	0.8	0.84	0.84	0.83	11.13	9.96	6.62	9.24
34	250	0.06	0.3	68.62	1160	0.52	0.54	0.5	0.52	0.67	0.71	0.64	0.67	3.91	6.8	3.83	4.85
35	400	0.1	0.1	57.8	2204	0.7	0.7	0.67	0.69	0.84	0.86	0.83	0.84	5.97	6.72	8.1	6.93
36	550	0.02	0.3	74.98	2336	0.67	0.66	0.62	0.65	0.89	0.86	0.87	0.87	6.58	6.69	9.05	7.44
37	250	0.02	0.1	72.44	1099	0.59	0.63	0.65	0.62	0.77	0.84	0.83	0.81	10.12	9.63	5.12	8.29
38	250	0.1	0.1	67.43	1181	0.66	0.67	0.65	0.66	0.86	0.85	0.84	0.85	7.74	8.66	6.33	7.58
39	250	0.1	0.3	65.87	1209	0.71	0.7	0.72	0.71	0.86	0.86	0.89	0.87	5.09	7.59	7.1	6.59
40	400	0.06	0.3	58.97	2160	0.55	0.54	0.55	0.55	0.74	0.75	0.82	0.77	8.2	8.81	10.75	9.25
41	250	0.06	0.1	70.2	1134	0.47	0.49	0.47	0.48	0.59	0.62	0.58	0.60	4.23	6.9	3.94	5.02
42	400	0.02	0.2	63.18	2016	0.47	0.5	0.48	0.48	0.59	0.65	0.6	0.61	3.87	4.79	3.94	4.20
43	250	0.06	0.2	69.42	1147	0.52	0.53	0.5	0.52	0.72	0.7	0.65	0.69	8.5	7.04	4.96	6.83
44	550	0.06	0.2	72.79	2406	0.66	0.61	0.64	0.64	0.79	0.69	0.79	0.76	6.43	4.22	6.31	5.65
45	250	0.02	0.3	71.13	1119	0.66	0.65	0.67	0.66	0.9	0.82	0.91	0.88	8.89	6.7	7.55	7.71

ตารางภาคผนวก ก 1 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R _a				R _q				R _t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
46	550	0.02	0.2	53.43	3278	0.65	0.66	0.62	0.64	0.82	0.85	0.89	0.85	7.25	5.7	10.21	7.72
47	550	0.1	0.1	70.6	2481	0.8	0.76	0.82	0.79	1	0.96	1.03	1.00	8.3	8.35	8.77	8.47
48	550	0.02	0.1	54.4	3220	0.67	0.65	0.7	0.67	0.88	0.86	0.96	0.90	8.55	6.49	9.09	8.04
49	550	0.1	0.3	68.6	2553	0.63	0.61	0.66	0.63	0.82	0.79	0.85	0.82	8.25	7.38	6.65	7.43
50	400	0.06	0.1	60.78	2096	0.41	0.42	0.44	0.42	0.5	0.55	0.53	0.53	3.37	7.49	4.46	5.11
51	400	0.02	0.3	62.2	2048	0.55	0.57	0.52	0.55	0.69	0.73	0.65	0.69	7.12	6.33	5.16	6.20
52	400	0.06	0.2	59.98	2124	0.65	0.57	0.61	0.61	0.84	0.71	0.77	0.77	7.86	5.46	5.4	6.24
53	400	0.02	0.1	64.2	1984	0.46	0.47	0.48	0.47	0.66	0.62	0.62	0.63	9.13	5.88	5.4	6.80
54	550	0.1	0.2	69.59	2517	0.69	0.67	0.65	0.67	0.94	0.87	0.79	0.87	10.17	8.47	4.72	7.79
55	250	0.02	0.3	71.14	1119	0.64	0.61	0.63	0.63	0.89	0.78	0.84	0.84	9.63	6.78	7.91	8.11
56	400	0.06	0.1	60.79	2096	0.42	0.45	0.48	0.45	0.52	0.56	0.61	0.56	3.17	3.63	3.88	3.56
57	250	0.06	0.1	70.2	1134	0.44	0.48	0.47	0.46	0.55	0.59	0.55	0.56	3.17	3.33	3.16	3.22
58	400	0.02	0.1	64.21	1984	0.48	0.5	0.48	0.49	0.63	0.71	0.73	0.69	10.47	6.65	12.89	10.00
59	250	0.1	0.2	66.63	1195	0.68	0.73	0.71	0.71	0.86	0.93	0.96	0.92	5	9.65	9.62	8.09

ตารางภาคผนวก ก 1 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R _a				R _q				R _t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
60	250	0.06	0.2	69.42	1147	0.6	0.58	0.59	0.59	0.76	0.72	0.72	0.73	7.35	5.4	6.2	6.32
61	400	0.1	0.3	55.81	2283	0.58	0.67	0.64	0.63	0.79	0.93	0.8	0.84	7.33	7.5	6.17	7.00
62	400	0.1	0.1	57.8	2204	0.73	0.7	0.71	0.71	0.89	0.83	0.85	0.86	6.23	4.62	7.68	6.18
63	250	0.02	0.1	72.44	1099	0.51	0.61	0.6	0.57	0.77	0.85	0.9	0.84	10.19	10.67	14.63	11.83
64	550	0.1	0.1	70.6	2481	0.82	0.83	0.77	0.81	1.16	1.08	0.98	1.07	17.65	10.4	8.09	12.05
65	550	0.06	0.3	71.78	2440	0.67	0.67	0.62	0.65	0.84	0.88	0.83	0.85	4.84	8.32	5.39	6.18
66	550	0.06	0.1	73.59	2380	0.71	0.74	0.69	0.71	0.93	0.94	0.9	0.92	7.1	6.39	7.91	7.13
67	400	0.1	0.2	56.98	2236	0.64	0.62	0.61	0.62	0.8	0.83	0.76	0.80	4.83	8.43	5.28	6.18
68	550	0.02	0.3	74.97	2336	0.63	0.66	0.62	0.64	0.83	0.97	0.78	0.86	5.67	11.67	4.87	7.40
69	550	0.06	0.2	72.79	2406	0.53	0.55	0.59	0.56	0.75	0.75	0.82	0.77	6.07	4.45	5.53	5.35
70	550	0.02	0.1	54.39	3220	0.6	0.61	0.64	0.62	0.85	0.75	0.85	0.82	8.44	6.97	8.76	8.06
71	250	0.1	0.3	65.85	1209	0.75	0.72	0.74	0.74	0.94	0.89	0.9	0.91	7.61	6.15	5.69	6.48
72	250	0.02	0.2	72.02	1106	0.61	0.56	0.59	0.59	0.81	0.71	0.76	0.76	7.52	5.85	6.68	6.68
73	400	0.06	0.3	58.98	2160	0.55	0.52	0.5	0.52	0.72	0.65	0.62	0.66	7.65	6.5	4.32	6.16

ตารางภาคผนวก ก 1 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R _a				R _q				R _t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
74	400	0.06	0.2	59.97	2124	0.66	0.6	0.61	0.62	0.81	0.74	0.8	0.78	5.11	4.87	7.18	5.72
75	550	0.1	0.2	69.6	2517	0.66	0.59	0.61	0.62	0.94	0.81	0.87	0.87	10.89	9.8	10.72	10.47
76	550	0.1	0.3	68.6	2553	0.6	0.59	0.64	0.61	0.88	0.75	0.85	0.83	10.98	5.44	7.15	7.86
77	550	0.02	0.2	53.43	3278	0.66	0.63	0.6	0.63	0.92	0.83	0.77	0.84	10.73	11.46	5.38	9.19
78	400	0.02	0.2	63.19	2016	0.48	0.51	0.51	0.50	0.6	0.68	0.66	0.65	4.03	6.92	7.03	5.99
79	250	0.1	0.1	67.43	1181	0.71	0.69	0.68	0.69	0.92	0.88	0.87	0.89	7.17	7.16	5.6	6.64
80	400	0.02	0.3	62.2	2048	0.58	0.52	0.57	0.56	0.78	0.71	0.72	0.74	6.04	7.07	4.43	5.85
81	250	0.06	0.3	68.62	1160	0.55	0.53	0.57	0.55	0.69	0.72	0.73	0.71	4.29	8.96	7.52	6.92
82	550	0.1	0.2	69.58	2517	0.62	0.63	0.61	0.62	0.8	0.82	0.79	0.80	6.97	8.29	7.25	7.50
83	250	0.06	0.2	69.42	1147	0.57	0.53	0.59	0.56	0.75	0.74	0.79	0.76	5.88	5.63	5.54	5.68
84	400	0.1	0.2	56.98	2236	0.64	0.59	0.62	0.62	0.8	0.74	0.79	0.78	5.29	6.14	6.03	5.82
85	550	0.02	0.1	54.39	3220	0.63	0.64	0.68	0.65	0.86	0.88	0.88	0.87	9.34	9.31	6.93	8.53
86	550	0.02	0.2	53.43	3278	0.61	0.65	0.67	0.64	0.78	0.86	0.84	0.83	6.62	9.14	5.69	7.15
87	250	0.1	0.3	65.86	1209	0.74	0.72	0.75	0.74	0.92	0.93	0.94	0.93	4.91	9.45	4.89	6.42

ตารางภาคผนวก ก 1 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R _a				R _q				R _t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
88	550	0.1	0.1	70.6	2481	0.8	0.77	0.8	0.79	1.11	1.01	1	1.04	10.46	10.76	8.15	9.79
89	400	0.02	0.2	63.18	2016	0.45	0.43	0.56	0.48	0.6	0.6	0.7	0.63	4.2	6.32	4.77	5.10
90	250	0.02	0.1	72.45	1099	0.62	0.6	0.62	0.61	0.76	0.87	0.77	0.80	5.51	11.44	5.91	7.62
91	550	0.06	0.3	71.78	2440	0.72	0.68	0.66	0.69	0.89	0.8	0.79	0.83	6.86	5.3	4.18	5.45
92	400	0.1	0.3	55.8	2283	0.61	0.6	0.64	0.62	0.94	0.8	0.98	0.91	11.56	6.16	14.7	10.81
93	400	0.06	0.3	58.99	2160	0.54	0.51	0.51	0.52	0.64	0.7	0.65	0.66	4.85	7.54	6.07	6.15
94	400	0.06	0.1	60.79	2096	0.49	0.42	0.49	0.47	0.61	0.51	0.61	0.58	4.83	3.31	5.68	4.61
95	250	0.1	0.1	67.43	1181	0.76	0.73	0.75	0.75	0.99	0.89	0.95	0.94	8.05	4.96	6.74	6.58
96	400	0.1	0.1	57.8	2204	0.71	0.74	0.71	0.72	0.84	0.93	0.87	0.88	4.38	10.37	5.41	6.72
97	550	0.06	0.1	73.59	2380	0.76	0.71	0.68	0.72	0.97	0.88	0.85	0.90	8.08	6.58	5.83	6.83
98	250	0.06	0.1	70.21	1134	0.44	0.45	0.43	0.44	0.55	0.57	0.55	0.56	3.16	4.67	4.03	3.95
99	400	0.02	0.1	64.2	1984	0.43	0.49	0.48	0.47	0.53	0.69	0.61	0.61	3.37	9.29	5.85	6.17
100	550	0.1	0.3	68.6	2553	0.58	0.59	0.61	0.59	0.78	0.77	0.86	0.80	5.05	7.56	9.31	7.31
101	400	0.06	0.2	59.98	2124	0.63	0.61	0.59	0.61	0.79	0.76	0.72	0.76	4.67	5.46	4.04	4.72

ตารางภาคผนวก ก 1 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R_a				R_q				R_t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
102	400	0.02	0.3	62.2	2048	0.55	0.53	0.57	0.55	0.72	0.68	0.77	0.72	5.82	6.21	5.84	5.96
103	250	0.06	0.3	68.62	1160	0.5	0.55	0.57	0.54	0.64	0.69	0.78	0.70	5.18	4.41	9.51	6.37
104	550	0.02	0.3	74.98	2336	0.66	0.58	0.62	0.62	0.85	0.73	0.86	0.81	6	5.28	6.26	5.85
105	250	0.02	0.3	71.14	1119	0.61	0.67	0.64	0.64	0.74	0.85	0.8	0.80	4.38	6.52	5.1	5.33
106	250	0.1	0.2	66.62	1195	0.7	0.66	0.64	0.67	0.87	0.82	0.84	0.84	7.04	7.3	10.35	8.23
107	550	0.06	0.2	72.79	2406	0.61	0.59	0.6	0.60	0.83	0.77	0.79	0.80	5.46	5.35	6	5.60
108	250	0.02	0.2	72.02	1106	0.6	0.59	0.61	0.60	0.76	0.74	0.79	0.76	5.73	5.67	9.35	6.92

ตารางภาคผนวก ก 2 แสดงผลการทดลองค่าความขรุขระของพื้นผิวที่ผ่านการกลึงด้วยใบมีดเซรามิก

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R _a				R _q				R _t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
1	400	0.1	0.2	56.97	2236	0.67	0.61	0.63	0.64	1.09	1	0.76	0.95	10.78	19.1	4.21	11.36
2	400	0.02	0.2	63.19	2016	0.46	0.47	0.43	0.45	0.62	0.59	0.55	0.59	6.72	7.01	4.31	6.01
3	250	0.1	0.1	67.43	1181	0.57	0.6	0.59	0.59	0.72	0.87	0.73	0.77	4.68	9.88	5.31	6.62
4	550	0.1	0.3	68.6	2553	0.49	0.46	0.47	0.47	0.65	0.58	0.68	0.64	7.12	4.49	8.39	6.67
5	550	0.06	0.1	73.59	2380	0.46	0.43	0.43	0.44	0.59	0.53	0.58	0.57	6.74	3.92	8.18	6.28
6	400	0.06	0.1	60.78	2096	0.49	0.48	0.47	0.48	0.61	0.59	0.57	0.59	4.78	4.98	4.65	4.80
7	250	0.02	0.2	72.02	1106	0.56	0.57	0.54	0.56	0.8	0.75	0.67	0.74	10.31	5.54	4.28	6.71
8	250	0.06	0.1	70.2	1134	0.72	0.7	0.72	0.71	0.88	0.86	0.86	0.87	4.5	5.02	6.37	5.30
9	250	0.1	0.3	65.86	1209	0.48	0.57	0.52	0.52	0.64	0.72	0.63	0.66	10.74	4.68	4.82	6.75
10	250	0.02	0.1	72.44	1099	0.67	0.63	0.72	0.67	0.84	0.8	0.92	0.85	5.81	5.2	6.43	5.81
11	550	0.1	0.1	70.6	2481	0.48	0.49	0.49	0.49	0.63	0.67	0.5	0.60	9.25	9.41	3	7.22
12	550	0.02	0.3	74.98	2336	0.43	0.42	0.44	0.43	0.64	0.64	0.56	0.61	7.47	5.32	4.66	5.82
13	400	0.06	0.3	58.99	2160	0.45	0.43	0.46	0.45	0.61	0.55	0.6	0.59	7.63	4.99	8.44	7.02
14	550	0.06	0.2	72.79	2406	0.47	0.44	0.43	0.45	0.58	0.54	0.5	0.54	4.69	4.86	3.64	4.40

ตารางภาคผนวก ก 2 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R _a				R _q				R _t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
15	550	0.02	0.1	54.39	3220	0.38	0.4	0.48	0.42	0.48	0.51	0.63	0.54	3.95	4.32	5.09	4.45
16	400	0.02	0.3	62.19	2048	0.45	0.48	0.49	0.47	0.55	0.61	0.64	0.60	3.45	4.41	5.07	4.31
17	250	0.1	0.2	66.63	1195	0.53	0.65	0.58	0.59	0.69	0.84	0.92	0.82	5.89	7.98	14.57	9.48
18	550	0.06	0.3	71.79	2440	0.49	0.44	0.43	0.45	0.67	0.55	0.54	0.59	7.59	4.04	3.78	5.14
19	550	0.1	0.2	69.6	2517	0.43	0.49	0.41	0.44	0.62	0.72	0.54	0.63	9.23	10.03	5.42	8.23
20	400	0.1	0.3	55.8	2283	0.64	0.63	0.61	0.63	0.77	0.76	0.79	0.77	4.88	7.36	6.73	6.32
21	400	0.1	0.1	57.8	2204	0.69	0.73	0.71	0.71	0.85	0.9	0.9	0.88	5.65	6.57	6.24	6.15
22	250	0.06	0.3	68.63	1160	0.44	0.5	0.46	0.47	0.6	0.62	0.57	0.60	5.93	5.55	4.39	5.29
23	550	0.02	0.2	53.43	3278	0.4	0.43	0.41	0.41	0.54	0.6	0.5	0.55	4	5.69	3.51	4.40
24	400	0.02	0.1	64.21	1984	0.51	0.49	0.54	0.51	0.67	0.62	0.68	0.66	6.69	4.42	4.6	5.24
25	250	0.02	0.3	71.13	1119	0.58	0.55	0.57	0.57	0.69	0.66	0.72	0.69	4.87	3.71	6.64	5.07
26	400	0.06	0.2	59.98	2124	0.42	0.41	0.46	0.43	0.59	0.57	0.73	0.63	9.02	8.52	14.83	10.79
27	250	0.06	0.2	69.42	1147	0.43	0.47	0.46	0.45	0.54	0.61	0.57	0.57	3.33	5.72	3.7	4.25
28	400	0.1	0.2	56.96	2236	0.66	0.63	0.64	0.64	0.83	0.76	0.77	0.79	5.3	4.37	4.93	4.87

ตารางภาคผนวก ก 2 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R _a				R _q				R _t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
29	250	0.1	0.2	66.62	1195	0.61	0.63	0.64	0.63	0.75	0.8	0.81	0.79	4.92	8.12	8.12	7.05
30	250	0.02	0.2	72.01	1106	0.57	0.56	0.6	0.58	0.74	0.73	0.78	0.75	5.42	4.76	5.74	5.31
31	550	0.06	0.3	71.79	2440	0.46	0.43	0.46	0.45	0.57	0.53	0.58	0.56	3.85	3.76	3.75	3.79
32	550	0.06	0.1	73.6	2380	0.45	0.46	0.41	0.44	0.57	0.6	0.51	0.56	4.33	7.08	4.62	5.34
33	400	0.1	0.3	55.8	2283	0.65	0.67	0.69	0.67	0.79	0.81	0.88	0.83	6.26	7.06	9.96	7.76
34	250	0.06	0.3	68.61	1160	0.48	0.49	0.47	0.48	0.58	0.62	0.57	0.59	3.71	5.7	3.95	4.45
35	400	0.1	0.1	57.8	2204	0.71	0.7	0.71	0.71	0.84	0.88	0.87	0.86	4.52	6.16	5.57	5.42
36	550	0.02	0.3	74.99	2336	0.48	0.45	0.44	0.46	0.59	0.55	0.53	0.56	5.36	3.68	4.13	4.39
37	250	0.02	0.1	72.42	1099	0.7	0.68	0.69	0.69	0.88	0.86	0.85	0.86	6.39	5.96	5.58	5.98
38	250	0.1	0.1	67.44	1181	0.64	0.61	0.6	0.62	0.82	0.74	0.74	0.77	9.08	4.16	5.03	6.09
39	250	0.1	0.3	65.86	1209	0.56	0.5	0.51	0.52	0.82	0.64	0.65	0.70	14.02	5.49	6.48	8.66
40	400	0.06	0.3	58.97	2160	0.45	0.49	0.46	0.47	0.56	0.62	0.57	0.58	3.53	4.36	3.59	3.83
41	250	0.06	0.1	70.19	1134	0.79	0.77	0.75	0.77	0.98	0.94	0.91	0.94	11.1	7.6	7.41	8.70
42	400	0.02	0.2	63.2	2016	0.45	0.46	0.48	0.46	0.57	0.6	0.69	0.62	4.75	5.77	10.15	6.89

ตารางภาคผนวก ก 2 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R _a				R _q				R _t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
43	250	0.06	0.2	69.44	1147	0.43	0.47	0.46	0.45	0.52	0.59	0.57	0.56	3.26	3.95	4.11	3.77
44	550	0.06	0.2	72.8	2406	0.43	0.4	0.44	0.42	0.54	0.54	0.64	0.57	3.18	3.97	7.1	4.75
45	250	0.02	0.3	71.15	1119	0.54	0.51	0.53	0.53	0.7	0.64	0.69	0.68	5.64	3.65	4.62	4.64
46	550	0.02	0.2	53.44	3278	0.42	0.4	0.41	0.41	0.54	0.52	0.54	0.53	3.65	4.74	4.43	4.27
47	550	0.1	0.1	70.59	2481	0.47	0.41	0.41	0.43	0.75	0.58	0.55	0.63	14.78	9.02	6.78	10.19
48	550	0.02	0.1	54.39	3220	0.46	0.42	0.44	0.44	0.58	0.53	0.55	0.55	4.9	3.49	4.27	4.22
49	550	0.1	0.3	68.6	2553	0.46	0.45	0.47	0.46	0.62	0.56	0.57	0.58	7.6	4.15	4.23	5.33
50	400	0.06	0.1	60.77	2096	0.5	0.47	0.53	0.50	0.64	0.59	0.67	0.63	4.69	4.22	4.3	4.40
51	400	0.02	0.3	62.21	2048	0.46	0.46	0.52	0.48	0.59	0.66	0.98	0.74	5.81	5.53	4.08	5.14
52	400	0.06	0.2	59.98	2124	0.46	0.45	0.49	0.47	0.54	0.58	0.6	0.57	3.36	6.64	4.14	4.71
53	400	0.02	0.1	64.22	1984	0.57	0.56	0.54	0.56	0.73	0.75	0.72	0.73	5.4	7.03	6.52	6.32
54	550	0.1	0.2	69.6	2517	0.48	0.47	0.46	0.47	0.61	0.65	0.63	0.63	5.99	9.94	7.62	7.85
55	250	0.02	0.3	71.15	1119	0.56	0.57	0.59	0.57	0.71	0.74	0.73	0.73	4.8	5.47	5.04	5.10
56	400	0.06	0.1	60.77	2096	0.56	0.58	0.55	0.56	0.7	0.74	0.69	0.71	4.92	6.42	6.24	5.86

ตารางภาคผนวก ก 2 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R _a				R _q				R _t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
57	250	0.06	0.1	70.19	1134	0.75	0.79	0.81	0.78	0.9	0.94	0.97	0.94	4.54	4.9	6.11	5.18
58	400	0.02	0.1	64.21	1984	0.6	0.58	0.59	0.59	0.8	0.75	0.75	0.77	7.19	5.51	5.13	5.94
59	250	0.1	0.2	66.62	1195	0.62	0.64	0.6	0.62	0.79	0.79	0.73	0.77	7.64	5.6	4.53	5.92
60	250	0.06	0.2	69.42	1147	0.53	0.5	0.54	0.52	0.65	0.61	0.66	0.64	4.08	4.03	3.83	3.98
61	400	0.1	0.3	55.8	2283	0.69	0.69	0.71	0.70	0.84	0.81	0.87	0.84	7.37	4.88	7.62	6.62
62	400	0.1	0.1	57.8	2204	0.69	0.71	0.73	0.71	0.84	0.88	0.89	0.87	5.39	7.14	5.39	5.97
63	250	0.02	0.1	72.42	1099	0.66	0.69	0.67	0.67	0.83	0.87	0.85	0.85	6.31	6.12	6.34	6.26
64	550	0.1	0.1	70.6	2481	0.45	0.48	0.41	0.45	0.57	0.64	0.54	0.58	5.44	7.24	7.25	6.64
65	550	0.06	0.3	71.78	2440	0.43	0.46	0.47	0.45	0.54	0.57	0.6	0.57	3.59	3.35	5.14	4.03
66	550	0.06	0.1	73.59	2380	0.42	0.41	0.43	0.42	0.51	0.52	0.52	0.52	2.89	3.51	2.96	3.12
67	400	0.1	0.2	56.96	2236	0.61	0.67	0.68	0.65	0.76	0.91	0.84	0.84	4.73	10.94	6.34	7.34
68	550	0.02	0.3	74.98	2336	0.45	0.41	0.46	0.44	0.62	0.58	0.6	0.60	4.36	4.04	3.53	3.98
69	550	0.06	0.2	72.8	2406	0.46	0.45	0.41	0.44	0.57	0.53	0.5	0.53	3.99	3.42	3.69	3.70
70	550	0.02	0.1	54.39	3220	0.49	0.47	0.46	0.47	0.62	0.58	0.55	0.58	5.01	3.46	3.64	4.04

ตารางภาคผนวก ก 2 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R _a				R _q				R _t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
71	250	0.1	0.3	65.85	1209	0.56	0.53	0.59	0.56	0.69	0.67	0.74	0.70	4.63	5.49	5.26	5.13
72	250	0.02	0.2	71.97	1106	0.52	0.54	0.57	0.54	0.67	0.7	0.75	0.71	4.92	5.36	5.61	5.30
73	400	0.06	0.3	58.99	2160	0.44	0.42	0.47	0.44	0.54	0.51	0.57	0.54	2.95	4.11	3.68	3.58
74	400	0.06	0.2	59.99	2124	0.48	0.45	0.44	0.46	0.62	0.56	0.57	0.58	6.06	3.91	3.76	4.58
75	550	0.1	0.2	69.59	2517	0.49	0.5	0.47	0.49	0.6	0.63	0.63	0.62	4.71	8.94	7.32	6.99
76	550	0.1	0.3	68.6	2553	0.5	0.51	0.52	0.51	0.63	0.62	0.71	0.65	6.87	4	7.56	6.14
77	550	0.02	0.2	53.44	3278	0.41	0.43	0.4	0.41	0.52	0.56	0.52	0.53	3.68	4.56	6.21	4.82
78	400	0.02	0.2	63.19	2016	0.49	0.47	0.5	0.49	0.62	0.59	0.62	0.61	4.86	4.05	4.8	4.57
79	250	0.1	0.1	67.41	1181	0.64	0.69	0.67	0.67	0.8	0.89	0.82	0.84	5.13	9.33	5.55	6.67
80	400	0.02	0.3	62.19	2048	0.54	0.56	0.53	0.54	0.63	0.67	0.57	0.62	4.59	5.27	3.87	4.58
81	250	0.06	0.3	68.63	1160	0.52	0.55	0.51	0.53	0.63	0.69	0.63	0.65	4.95	5.57	4.15	4.89
82	550	0.1	0.2	69.59	2517	0.45	0.44	0.45	0.45	0.59	0.59	0.57	0.58	7.65	6.35	5	6.33
83	250	0.06	0.2	69.41	1147	0.55	0.51	0.54	0.53	0.7	0.63	0.69	0.67	4.71	3.57	5.05	4.44
84	400	0.1	0.2	56.97	2236	0.67	0.61	0.67	0.65	0.85	0.79	0.87	0.84	6.55	6	7.43	6.66

ตารางภาคผนวก ก 2 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R _a				R _q				R _t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
85	550	0.02	0.1	54.4	3220	0.44	0.45	0.48	0.46	0.61	0.56	0.64	0.60	6.81	4.13	4.84	5.26
86	550	0.02	0.2	53.44	3278	0.45	0.46	0.44	0.45	0.62	0.6	0.63	0.62	7.97	5.25	6.34	6.52
87	250	0.1	0.3	65.84	1209	0.58	0.59	0.61	0.59	0.85	0.73	0.8	0.79	14.49	5.31	6.88	8.89
88	550	0.1	0.1	70.59	2481	0.41	0.43	0.47	0.44	0.54	0.58	0.6	0.57	5.42	6.24	6.29	5.98
89	400	0.02	0.2	63.2	2016	0.52	0.48	0.48	0.49	0.72	0.61	0.63	0.65	7.35	5.21	5.42	5.99
90	250	0.02	0.1	72.43	1099	0.73	0.67	0.66	0.69	0.93	0.86	0.83	0.87	5.19	6.49	5.52	5.73
91	550	0.06	0.3	71.78	2440	0.45	0.47	0.48	0.47	0.54	0.57	0.61	0.57	3.22	3.81	6.21	4.41
92	400	0.1	0.3	55.8	2283	0.62	0.65	0.67	0.65	0.76	0.82	0.85	0.81	5.61	7.4	10.28	7.76
93	400	0.06	0.3	58.97	2160	0.47	0.46	0.49	0.47	0.58	0.59	0.6	0.59	3.59	5	3.97	4.19
94	400	0.06	0.1	60.77	2096	0.5	0.53	0.52	0.52	0.64	0.66	0.68	0.66	4.38	3.96	7.62	5.32
95	250	0.1	0.1	67.43	1181	0.64	0.69	0.67	0.67	0.78	0.88	0.83	0.83	5.28	8.46	6	6.58
96	400	0.1	0.1	57.8	2204	0.69	0.7	0.71	0.70	0.88	0.85	0.87	0.87	6.95	5.68	5.03	5.89
97	550	0.06	0.1	73.6	2380	0.46	0.49	0.47	0.47	0.6	0.64	0.59	0.61	5.98	8.53	4.49	6.33
98	250	0.06	0.1	70.19	1134	0.78	0.73	0.79	0.77	1.02	0.88	0.95	0.95	12.22	5.06	5.7	7.66

ตารางภาคผนวก ก 2 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	Dia (mm)	RPM (rev/min)	R _a				R _q				R _t			
						1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
99	400	0.02	0.1	64.21	1984	0.58	0.57	0.59	0.58	0.85	0.71	0.73	0.76	14.49	4.75	4.89	8.04
100	550	0.1	0.3	68.61	2553	0.49	0.46	0.44	0.46	0.61	0.58	0.58	0.59	4.26	4.15	7.97	5.46
101	400	0.06	0.2	59.97	2124	0.43	0.44	0.41	0.43	0.54	0.56	0.53	0.54	3.96	4.43	4.81	4.40
102	400	0.02	0.3	62.21	2048	0.48	0.5	0.46	0.48	0.65	0.72	0.68	0.68	4.59	4.98	4.88	4.82
103	250	0.06	0.3	68.61	1160	0.43	0.49	0.52	0.48	0.53	0.62	0.65	0.60	3.81	4.96	4.36	4.38
104	550	0.02	0.3	74.98	2336	0.5	0.46	0.48	0.48	0.57	0.5	0.54	0.54	3.74	3.78	3.33	3.62
105	250	0.02	0.3	71.14	1119	0.62	0.57	0.6	0.60	0.75	0.72	0.73	0.73	4.99	5.42	4.39	4.93
106	250	0.1	0.2	66.62	1195	0.67	0.62	0.67	0.65	0.84	0.77	0.85	0.82	5.79	5.08	5.53	5.47
107	550	0.06	0.2	72.8	2406	0.44	0.42	0.43	0.43	0.59	0.55	0.58	0.57	4.6	4.56	3.19	4.12
108	250	0.02	0.2	71.97	1106	0.59	0.58	0.55	0.57	0.8	0.73	0.69	0.74	7.57	5.45	4.86	5.96

ตารางภาคผนวก ก 3 แสดงผลการทดลองค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดชิ้นงานที่ผ่านการกลึงด้วยใบมีดคาร์

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
1	400	0.1	0.2	2236	56.97	56.97	56.97	56.97	56.52	56.53	56.53	56.53	56.57	-0.04
2	400	0.02	0.2	2016	63.18	63.18	63.18	63.18	62.76	62.75	62.76	62.76	62.78	-0.02
3	250	0.1	0.1	1181	67.44	67.44	67.44	67.44	67.19	67.20	67.19	67.19	67.24	-0.05
4	550	0.1	0.3	2553	68.60	68.61	68.61	68.61	67.97	67.97	67.97	67.97	68.01	-0.04
5	550	0.06	0.1	2380	73.59	73.59	73.59	73.59	73.34	73.34	73.34	73.34	73.39	-0.05
6	400	0.06	0.1	2096	60.78	60.79	60.79	60.79	60.56	60.56	60.55	60.56	60.59	-0.03
7	250	0.02	0.2	1106	72.02	72.02	72.02	72.02	71.59	71.6	71.59	71.59	71.62	-0.03
8	250	0.06	0.1	1134	70.20	70.20	70.20	70.20	69.97	69.98	69.98	69.98	70.00	-0.02
9	250	0.1	0.3	1209	65.86	65.86	65.86	65.86	65.21	65.21	65.21	65.21	65.26	-0.05
10	250	0.02	0.1	1099	72.44	72.44	72.44	72.44	72.2	72.2	72.2	72.20	72.24	-0.04
11	550	0.1	0.1	2481	70.60	70.60	70.60	70.60	70.35	70.36	70.35	70.35	70.40	-0.05
12	550	0.02	0.3	2336	74.98	74.98	74.98	74.98	74.34	74.35	74.34	74.34	74.38	-0.04
13	400	0.06	0.3	2160	58.99	58.99	58.99	58.99	58.36	58.36	58.36	58.36	58.39	-0.03
14	550	0.06	0.2	2406	72.79	72.79	72.79	72.79	72.35	72.35	72.34	72.35	72.39	-0.04

ตารางภาคผนวก ก 3 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
15	550	0.02	0.1	3220	54.39	54.39	54.39	54.39	54.15	54.15	54.15	54.15	54.19	-0.04
16	400	0.02	0.3	2048	62.19	62.19	62.20	62.19	61.56	61.56	61.55	61.56	61.59	-0.03
17	250	0.1	0.2	1195	66.63	66.63	66.63	66.63	66.18	66.18	66.18	66.18	66.23	-0.05
18	550	0.06	0.3	2440	71.79	71.80	71.80	71.80	71.16	71.16	71.16	71.16	71.20	-0.04
19	550	0.1	0.2	2517	69.60	69.60	69.59	69.60	69.16	69.17	69.16	69.16	69.20	-0.04
20	400	0.1	0.3	2283	55.80	55.81	55.81	55.81	55.18	55.18	55.17	55.18	55.21	-0.03
21	400	0.1	0.1	2204	57.80	57.80	57.80	57.80	57.56	57.55	57.56	57.56	57.60	-0.04
22	250	0.06	0.3	1160	68.63	68.63	68.63	68.63	68.00	68.00	68.00	68.00	68.03	-0.03
23	550	0.02	0.2	3278	53.43	53.42	53.43	53.43	52.97	52.98	52.97	52.97	53.01	-0.04
24	400	0.02	0.1	1984	64.20	64.20	64.20	64.20	63.98	63.98	63.99	63.98	64.00	-0.02
25	250	0.02	0.3	1119	71.13	71.14	71.14	71.14	70.5	70.5	70.5	70.50	70.54	-0.04
26	400	0.06	0.2	2124	59.98	59.98	59.98	59.98	59.55	59.54	59.54	59.54	59.58	-0.04
27	250	0.06	0.2	1147	69.42	69.42	69.42	69.42	69.00	69.00	69.00	69.00	69.02	-0.02
28	400	0.1	0.2	2236	56.97	56.97	56.97	56.97	56.53	56.53	56.53	56.53	56.57	-0.04

ตารางภาคผนวก ก 3 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				ExpDim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
29	250	0.1	0.2	1195	66.62	66.63	66.63	66.63	66.18	66.18	66.18	66.18	66.23	-0.05
30	250	0.02	0.2	1106	72.02	72.02	72.02	72.02	71.59	71.59	71.6	71.59	71.62	-0.03
31	550	0.06	0.3	2440	71.79	71.80	71.79	71.79	71.15	71.15	71.15	71.15	71.19	-0.04
32	550	0.06	0.1	2380	73.59	73.59	73.59	73.59	73.34	73.34	73.34	73.34	73.39	-0.05
33	400	0.1	0.3	2283	55.80	55.80	55.80	55.80	55.16	55.16	55.16	55.16	55.20	-0.04
34	250	0.06	0.3	1160	68.62	68.62	68.62	68.62	67.99	68.00	67.99	67.99	68.02	-0.03
35	400	0.1	0.1	2204	57.80	57.80	57.80	57.80	57.55	57.55	57.54	57.55	57.60	-0.05
36	550	0.02	0.3	2336	74.99	74.98	74.98	74.98	74.34	74.34	74.34	74.34	74.38	-0.04
37	250	0.02	0.1	1099	72.44	72.44	72.44	72.44	72.2	72.2	72.2	72.20	72.24	-0.04
38	250	0.1	0.1	1181	67.44	67.43	67.43	67.43	67.19	67.19	67.19	67.19	67.23	-0.04
39	250	0.1	0.3	1209	65.87	65.87	65.87	65.87	65.22	65.23	65.22	65.22	65.27	-0.05
40	400	0.06	0.3	2160	58.98	58.97	58.97	58.97	58.34	58.34	58.34	58.34	58.37	-0.03
41	250	0.06	0.1	1134	70.20	70.20	70.20	70.20	69.97	69.97	69.98	69.97	70.00	-0.03
42	400	0.02	0.2	2016	63.18	63.18	63.18	63.18	62.75	62.76	62.75	62.75	62.78	-0.03

ตารางภาคผนวก ก 3 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
43	250	0.06	0.2	1147	69.42	69.42	69.42	69.42	68.99	68.99	69.00	68.99	69.02	-0.03
44	550	0.06	0.2	2406	72.79	72.79	72.79	72.79	72.35	72.35	72.35	72.35	72.39	-0.04
45	250	0.02	0.3	1119	71.13	71.13	71.13	71.13	70.49	70.49	70.49	70.49	70.53	-0.04
46	550	0.02	0.2	3278	53.43	53.43	53.43	53.43	52.99	52.99	53.00	52.99	53.03	-0.04
47	550	0.1	0.1	2481	70.60	70.60	70.60	70.60	70.35	70.35	70.35	70.35	70.40	-0.05
48	550	0.02	0.1	3220	54.41	54.40	54.40	54.40	54.16	54.16	54.16	54.16	54.20	-0.04
49	550	0.1	0.3	2553	68.60	68.60	68.60	68.60	67.96	67.96	67.97	67.96	68.00	-0.04
50	400	0.06	0.1	2096	60.78	60.78	60.78	60.78	60.56	60.56	60.57	60.56	60.58	-0.02
51	400	0.02	0.3	2048	62.20	62.20	62.20	62.20	61.58	61.57	61.57	61.57	61.60	-0.03
52	400	0.06	0.2	2124	59.98	59.98	59.98	59.98	59.54	59.55	59.54	59.54	59.58	-0.04
53	400	0.02	0.1	1984	64.20	64.20	64.20	64.20	63.98	63.98	63.98	63.98	64.00	-0.02
54	550	0.1	0.2	2517	69.59	69.59	69.59	69.59	69.15	69.15	69.15	69.15	69.19	-0.04
55	250	0.02	0.3	1119	71.14	71.14	71.14	71.14	70.5	70.5	70.5	70.50	70.54	-0.04
56	400	0.06	0.1	2096	60.79	60.79	60.79	60.79	60.56	60.57	60.57	60.57	60.59	-0.02

ตารางภาคผนวก ก 3 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
57	250	0.06	0.1	1134	70.20	70.20	70.20	70.20	69.98	69.97	69.98	69.98	70.00	-0.02
58	400	0.02	0.1	1984	64.21	64.21	64.21	64.21	63.98	63.98	63.98	63.98	64.01	-0.03
59	250	0.1	0.2	1195	66.63	66.62	66.63	66.63	66.18	66.18	66.19	66.18	66.23	-0.05
60	250	0.06	0.2	1147	69.42	69.42	69.42	69.42	68.99	68.99	68.99	68.99	69.02	-0.03
61	400	0.1	0.3	2283	55.81	55.81	55.81	55.81	55.17	55.17	55.16	55.17	55.21	-0.04
62	400	0.1	0.1	2204	57.80	57.80	57.80	57.80	57.55	57.55	57.55	57.55	57.60	-0.05
63	250	0.02	0.1	1099	72.44	72.44	72.44	72.44	72.2	72.2	72.2	72.20	72.24	-0.04
64	550	0.1	0.1	2481	70.60	70.60	70.60	70.60	70.36	70.35	70.35	70.35	70.40	-0.05
65	550	0.06	0.3	2440	71.78	71.79	71.78	71.78	71.14	71.14	71.14	71.14	71.18	-0.04
66	550	0.06	0.1	2380	73.59	73.59	73.59	73.59	73.34	73.33	73.34	73.34	73.39	-0.05
67	400	0.1	0.2	2236	56.98	56.98	56.98	56.98	56.55	56.55	56.55	56.55	56.58	-0.03
68	550	0.02	0.3	2336	74.98	74.97	74.97	74.97	74.33	74.33	74.33	74.33	74.37	-0.04
69	550	0.06	0.2	2406	72.79	72.78	72.79	72.79	72.37	72.35	72.37	72.36	72.39	-0.03
70	550	0.02	0.1	3220	54.39	54.39	54.39	54.39	54.17	54.16	54.16	54.16	54.19	-0.03

ตารางภาคผนวก ก 3 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
71	250	0.1	0.3	1209	65.85	65.85	65.84	65.85	65.20	65.20	65.20	65.20	65.25	-0.05
72	250	0.02	0.2	1106	72.02	72.01	72.02	72.02	71.58	71.58	71.58	71.58	71.62	-0.04
73	400	0.06	0.3	2160	58.98	58.98	58.98	58.98	58.35	58.35	58.35	58.35	58.38	-0.03
74	400	0.06	0.2	2124	59.97	59.97	59.97	59.97	59.53	59.53	59.53	59.53	59.57	-0.04
75	550	0.1	0.2	2517	69.60	69.60	69.60	69.60	69.16	69.16	69.16	69.16	69.20	-0.04
76	550	0.1	0.3	2553	68.60	68.60	68.60	68.60	67.96	67.96	67.96	67.96	68.00	-0.04
77	550	0.02	0.2	3278	53.43	53.43	53.43	53.43	52.99	53.00	52.99	52.99	53.03	-0.04
78	400	0.02	0.2	2016	63.19	63.19	63.19	63.19	62.77	62.76	62.76	62.76	62.79	-0.03
79	250	0.1	0.1	1181	67.43	67.43	67.43	67.43	67.18	67.19	67.18	67.18	67.23	-0.05
80	400	0.02	0.3	2048	62.21	62.20	62.20	62.20	61.57	61.57	61.58	61.57	61.60	-0.03
81	250	0.06	0.3	1160	68.62	68.62	68.62	68.62	67.99	67.99	67.99	67.99	68.02	-0.03
82	550	0.1	0.2	2517	69.58	69.58	69.58	69.58	69.14	69.14	69.14	69.14	69.18	-0.04
83	250	0.06	0.2	1147	69.42	69.42	69.42	69.42	68.99	68.99	68.99	68.99	69.02	-0.03
84	400	0.1	0.2	2236	56.98	56.98	56.98	56.98	56.55	56.55	56.55	56.55	56.58	-0.03

ตารางภาคผนวก ก 3 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
85	550	0.02	0.1	3220	54.38	54.39	54.39	54.39	54.16	54.15	54.15	54.15	54.19	-0.04
86	550	0.02	0.2	3278	53.43	53.43	53.43	53.43	52.99	52.99	52.99	52.99	53.03	-0.04
87	250	0.1	0.3	1209	65.86	65.86	65.85	65.86	65.21	65.21	65.21	65.21	65.26	-0.05
88	550	0.1	0.1	2481	70.60	70.60	70.60	70.60	70.35	70.35	70.35	70.35	70.40	-0.05
89	400	0.02	0.2	2016	63.18	63.18	63.18	63.18	62.75	62.76	62.76	62.76	62.78	-0.02
90	250	0.02	0.1	1099	72.44	72.45	72.45	72.45	72.21	72.21	72.21	72.21	72.25	-0.04
91	550	0.06	0.3	2440	71.78	71.78	71.78	71.78	71.14	71.13	71.13	71.13	71.18	-0.05
92	400	0.1	0.3	2283	55.80	55.80	55.80	55.80	55.16	55.16	55.16	55.16	55.20	-0.04
93	400	0.06	0.3	2160	58.99	58.99	58.99	58.99	58.36	58.36	58.36	58.36	58.39	-0.03
94	400	0.06	0.1	2096	60.79	60.79	60.79	60.79	60.56	60.57	60.57	60.57	60.59	-0.02
95	250	0.1	0.1	1181	67.43	67.43	67.43	67.43	67.19	67.20	67.19	67.19	67.23	-0.04
96	400	0.1	0.1	2204	57.80	57.80	57.79	57.80	57.55	57.55	57.55	57.55	57.60	-0.05
97	550	0.06	0.1	2380	73.59	73.59	73.59	73.59	73.34	73.34	73.34	73.34	73.39	-0.05
98	250	0.06	0.1	1134	70.21	70.21	70.21	70.21	69.99	69.98	69.99	69.99	70.01	-0.02

ตารางภาคผนวก ก 3 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
99	400	0.02	0.1	1984	64.20	64.20	64.20	64.20	63.98	63.99	63.98	63.98	64.00	-0.02
100	550	0.1	0.3	2553	68.60	68.60	68.60	68.60	67.97	67.96	67.96	67.96	68.00	-0.04
101	400	0.06	0.2	2124	59.98	59.98	59.98	59.98	59.53	59.53	59.54	59.53	59.57	-0.04
102	400	0.02	0.3	2048	62.20	62.20	62.20	62.20	61.57	61.57	61.57	61.57	61.60	-0.03
103	250	0.06	0.3	1160	68.62	68.62	68.62	68.62	67.99	68.00	67.99	67.99	68.02	-0.03
104	550	0.02	0.3	2336	74.98	74.97	74.98	74.98	74.35	74.35	74.35	74.35	74.38	-0.03
105	250	0.02	0.3	1119	71.14	71.14	71.14	71.14	70.5	70.5	70.5	70.50	70.54	-0.04
106	250	0.1	0.2	1195	66.62	66.62	66.62	66.62	66.19	66.18	66.18	66.18	66.22	-0.04
107	550	0.06	0.2	2406	72.79	72.78	72.79	72.79	72.36	72.35	72.36	72.36	72.39	-0.03
108	250	0.02	0.2	1106	72.02	72.02	72.02	72.02	71.6	71.59	71.59	71.59	71.62	-0.03

ตารางภาคผนวก ก 4 แสดงผลการทดลองค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดชิ้นงานที่ผ่านการกลึงด้วยใบมีดเซรามิก

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
1	400	0.1	0.2	2236	56.97	56.97	56.97	56.97	56.53	56.54	56.53	56.53	56.57	-0.04
2	400	0.02	0.2	2016	63.19	63.19	63.19	63.19	62.77	62.77	62.77	62.77	62.79	-0.02
3	250	0.1	0.1	1181	67.43	67.43	67.43	67.43	67.19	67.20	67.20	67.20	67.23	-0.03
4	550	0.1	0.3	2553	68.60	68.60	68.60	68.60	67.98	67.97	67.98	67.98	68.00	-0.02
5	550	0.06	0.1	2380	73.59	73.59	73.59	73.59	73.37	73.37	73.37	73.37	73.39	-0.02
6	400	0.06	0.1	2096	60.78	60.78	60.78	60.78	60.55	60.55	60.56	60.55	60.58	-0.03
7	250	0.02	0.2	1106	72.01	72.02	72.02	72.02	71.59	71.59	71.59	71.59	71.62	-0.03
8	250	0.06	0.1	1134	70.20	70.20	70.20	70.20	69.96	69.95	69.96	69.96	70.00	-0.04
9	250	0.1	0.3	1209	65.86	65.86	65.86	65.86	65.23	65.23	65.23	65.23	65.26	-0.03
10	250	0.02	0.1	1099	72.43	72.44	72.44	72.44	72.21	72.2	72.2	72.20	72.24	-0.04
11	550	0.1	0.1	2481	70.60	70.60	70.60	70.60	70.37	70.37	70.37	70.37	70.40	-0.03
12	550	0.02	0.3	2336	74.98	74.98	74.99	74.98	74.35	74.35	74.35	74.35	74.38	-0.03
13	400	0.06	0.3	2160	58.99	58.99	58.99	58.99	58.37	58.37	58.37	58.37	58.39	-0.02
14	550	0.06	0.2	2406	72.79	72.79	72.79	72.79	72.37	72.36	72.37	72.37	72.39	-0.02

ตารางภาคผนวก ก 4 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
15	550	0.02	0.1	3220	54.39	54.39	54.39	54.39	54.16	54.16	54.16	54.16	54.19	-0.03
16	400	0.02	0.3	2048	62.19	62.19	62.19	62.19	61.57	61.57	61.56	61.57	61.59	-0.02
17	250	0.1	0.2	1195	66.63	66.63	66.63	66.63	66.19	66.19	66.20	66.19	66.23	-0.04
18	550	0.06	0.3	2440	71.79	71.78	71.79	71.79	71.18	71.17	71.18	71.18	71.19	-0.01
19	550	0.1	0.2	2517	69.60	69.60	69.61	69.60	69.18	69.17	69.18	69.18	69.21	-0.03
20	400	0.1	0.3	2283	55.81	55.80	55.80	55.80	55.16	55.16	55.16	55.16	55.20	-0.04
21	400	0.1	0.1	2204	57.80	57.80	57.80	57.80	57.55	57.55	57.56	57.55	57.60	-0.05
22	250	0.06	0.3	1160	68.63	68.62	68.63	68.63	68.01	68.01	68.01	68.01	68.03	-0.02
23	550	0.02	0.2	3278	53.43	53.43	53.43	53.43	53.01	53.02	53.02	53.02	53.03	-0.01
24	400	0.02	0.1	1984	64.21	64.21	64.21	64.21	63.98	63.99	63.98	63.98	64.01	-0.03
25	250	0.02	0.3	1119	71.13	71.13	71.13	71.13	70.51	70.51	70.51	70.51	70.53	-0.02
26	400	0.06	0.2	2124	59.98	59.98	59.97	59.98	59.56	59.55	59.56	59.56	59.58	-0.02
27	250	0.06	0.2	1147	69.42	69.43	69.42	69.42	69.00	69.00	68.99	69.00	69.02	-0.02
28	400	0.1	0.2	2236	56.96	56.96	56.96	56.96	56.52	56.52	56.52	56.52	56.56	-0.04

ตารางภาคผนวก ก 4 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
29	250	0.1	0.2	1195	66.62	66.62	66.63	66.62	66.18	66.18	66.18	66.18	66.22	-0.04
30	250	0.02	0.2	1106	72.01	72.01	72.01	72.01	71.58	71.59	71.58	71.58	71.61	-0.03
31	550	0.06	0.3	2440	71.78	71.78	71.78	71.78	71.17	71.17	71.17	71.17	71.18	-0.01
32	550	0.06	0.1	2380	73.60	73.60	73.60	73.60	73.38	73.38	73.37	73.38	73.40	-0.02
33	400	0.1	0.3	2283	55.80	55.80	55.80	55.80	55.17	55.17	55.17	55.17	55.21	-0.04
34	250	0.06	0.3	1160	68.61	68.61	68.61	68.61	67.99	68.00	67.99	67.99	68.01	-0.02
35	400	0.1	0.1	2204	57.80	57.80	57.80	57.80	57.55	57.55	57.55	57.55	57.60	-0.05
36	550	0.02	0.3	2336	74.99	74.99	74.98	74.99	74.37	74.37	74.37	74.37	74.39	-0.02
37	250	0.02	0.1	1099	72.43	72.42	72.41	72.42	72.19	72.18	72.18	72.18	72.22	-0.04
38	250	0.1	0.1	1181	67.44	67.44	67.44	67.44	67.20	67.20	67.20	67.20	67.24	-0.04
39	250	0.1	0.3	1209	65.86	65.86	65.86	65.86	65.23	65.23	65.23	65.23	65.26	-0.03
40	400	0.06	0.3	2160	58.98	58.97	58.97	58.97	58.34	58.35	58.35	58.35	58.37	-0.02
41	250	0.06	0.1	1134	70.20	70.19	70.19	70.19	69.95	69.94	69.94	69.94	69.99	-0.05
42	400	0.02	0.2	2016	63.20	63.21	63.20	63.20	62.78	62.77	62.78	62.78	62.80	-0.02

ตารางภาคผนวก ก 4 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
43	250	0.06	0.2	1147	69.44	69.43	69.44	69.44	69.01	69.02	69.02	69.02	69.04	-0.02
44	550	0.06	0.2	2406	72.80	72.80	72.80	72.80	72.39	72.39	72.39	72.39	72.40	-0.01
45	250	0.02	0.3	1119	71.15	71.15	71.15	71.15	70.53	70.52	70.52	70.52	70.55	-0.03
46	550	0.02	0.2	3278	53.44	53.44	53.44	53.44	53.03	53.03	53.03	53.03	53.04	-0.01
47	550	0.1	0.1	2481	70.59	70.59	70.59	70.59	70.37	70.36	70.37	70.37	70.39	-0.02
48	550	0.02	0.1	3220	54.39	54.39	54.39	54.39	54.17	54.17	54.17	54.17	54.19	-0.02
49	550	0.1	0.3	2553	68.59	68.60	68.60	68.60	67.97	67.98	67.98	67.98	68.00	-0.02
50	400	0.06	0.1	2096	60.76	60.77	60.77	60.77	60.54	60.54	60.54	60.54	60.57	-0.03
51	400	0.02	0.3	2048	62.21	62.21	62.21	62.21	61.58	61.59	61.59	61.59	61.61	-0.02
52	400	0.06	0.2	2124	59.98	59.98	59.98	59.98	59.56	59.56	59.55	59.56	59.58	-0.02
53	400	0.02	0.1	1984	64.22	64.22	64.22	64.22	63.99	63.99	64.00	63.99	64.02	-0.03
54	550	0.1	0.2	2517	69.60	69.60	69.60	69.60	69.18	69.18	69.18	69.18	69.20	-0.02
55	250	0.02	0.3	1119	71.16	71.15	71.15	71.15	70.53	70.53	70.53	70.53	70.55	-0.02
56	400	0.06	0.1	2096	60.76	60.77	60.77	60.77	60.54	60.54	60.53	60.54	60.57	-0.03

ตารางภาคผนวก ก 4 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
57	250	0.06	0.1	1134	70.19	70.19	70.19	70.19	69.95	69.94	69.94	69.94	69.99	-0.05
58	400	0.02	0.1	1984	64.20	64.21	64.21	64.21	63.98	63.98	63.98	63.98	64.01	-0.03
59	250	0.1	0.2	1195	66.62	66.62	66.62	66.62	66.18	66.19	66.18	66.18	66.22	-0.04
60	250	0.06	0.2	1147	69.41	69.42	69.42	69.42	68.99	68.99	68.99	68.99	69.02	-0.03
61	400	0.1	0.3	2283	55.80	55.80	55.80	55.80	55.15	55.15	55.15	55.15	55.20	-0.05
62	400	0.1	0.1	2204	57.80	57.80	57.80	57.80	57.55	57.56	57.55	57.55	57.60	-0.05
63	250	0.02	0.1	1099	72.42	72.42	72.43	72.42	72.18	72.18	72.19	72.18	72.22	-0.04
64	550	0.1	0.1	2481	70.59	70.59	70.58	70.59	70.36	70.36	70.36	70.36	70.38	-0.02
65	550	0.06	0.3	2440	71.79	71.79	71.79	71.79	71.18	71.18	71.18	71.18	71.19	-0.01
66	550	0.06	0.1	2380	73.59	73.59	73.59	73.59	73.37	73.37	73.37	73.37	73.39	-0.02
67	400	0.1	0.2	2236	56.96	56.96	56.96	56.96	56.53	56.52	56.52	56.52	56.56	-0.04
68	550	0.02	0.3	2336	74.98	74.98	74.98	74.98	74.36	74.36	74.35	74.36	74.38	-0.02
69	550	0.06	0.2	2406	72.80	72.80	72.80	72.80	72.38	72.38	72.38	72.38	72.40	-0.02
70	550	0.02	0.1	3220	54.39	54.40	54.39	54.39	54.17	54.17	54.17	54.17	54.19	-0.02

ตารางภาคผนวก ก 1 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
71	250	0.1	0.3	1209	65.85	65.85	65.85	65.85	65.22	65.22	65.23	65.22	65.25	-0.03
72	250	0.02	0.2	1106	71.97	71.97	71.97	71.97	71.54	71.54	71.54	71.54	71.57	-0.03
73	400	0.06	0.3	2160	58.99	58.99	58.99	58.99	58.36	58.37	58.37	58.37	58.39	-0.02
74	400	0.06	0.2	2124	59.98	59.99	59.99	59.99	59.57	59.57	59.56	59.57	59.59	-0.02
75	550	0.1	0.2	2517	69.59	69.59	69.60	69.59	69.16	69.17	69.17	69.17	69.20	-0.03
76	550	0.1	0.3	2553	68.59	68.60	68.60	68.60	67.97	67.97	67.97	67.97	68.00	-0.03
77	550	0.02	0.2	3278	53.44	53.44	53.44	53.44	53.02	53.03	53.03	53.03	53.04	-0.01
78	400	0.02	0.2	2016	63.19	63.20	63.19	63.19	62.77	62.77	62.78	62.77	62.79	-0.02
79	250	0.1	0.1	1181	67.40	67.41	67.41	67.41	67.17	67.17	67.17	67.17	67.21	-0.04
80	400	0.02	0.3	2048	62.19	62.19	62.19	62.19	61.57	61.57	61.56	61.57	61.59	-0.02
81	250	0.06	0.3	1160	68.63	68.63	68.63	68.63	68.00	68.00	68.00	68.00	68.03	-0.03
82	550	0.1	0.2	2517	69.59	69.59	69.59	69.59	69.17	69.17	69.17	69.17	69.19	-0.02
83	250	0.06	0.2	1147	69.41	69.41	69.41	69.41	68.98	68.98	68.99	68.98	69.01	-0.03
84	400	0.1	0.2	2236	56.96	56.97	56.97	56.97	56.53	56.53	56.53	56.53	56.57	-0.04

ตารางภาคผนวก ก 4 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
85	550	0.02	0.1	3220	54.39	54.40	54.40	54.40	54.18	54.18	54.18	54.18	54.20	-0.02
86	550	0.02	0.2	3278	53.44	53.44	53.44	53.44	53.03	53.03	53.02	53.03	53.04	-0.01
87	250	0.1	0.3	1209	65.84	65.85	65.84	65.84	65.20	65.20	65.21	65.20	65.24	-0.04
88	550	0.1	0.1	2481	70.60	70.60	70.59	70.60	70.37	70.37	70.37	70.37	70.39	-0.02
89	400	0.02	0.2	2016	63.20	63.20	63.20	63.20	62.78	62.78	62.78	62.78	62.80	-0.02
90	250	0.02	0.1	1099	72.43	72.43	72.43	72.43	72.19	72.18	72.18	72.18	72.23	-0.05
91	550	0.06	0.3	2440	71.78	71.77	71.78	71.78	71.17	71.17	71.17	71.17	71.18	-0.01
92	400	0.1	0.3	2283	55.80	55.80	55.80	55.80	55.17	55.16	55.16	55.16	55.20	-0.04
93	400	0.06	0.3	2160	58.97	58.97	58.97	58.97	58.35	58.35	58.35	58.35	58.37	-0.02
94	400	0.06	0.1	2096	60.77	60.78	60.77	60.77	60.55	60.55	60.54	60.55	60.57	-0.02
95	250	0.1	0.1	1181	67.43	67.43	67.43	67.43	67.19	67.19	67.19	67.19	67.23	-0.04
96	400	0.1	0.1	2204	57.80	57.80	57.80	57.80	57.55	57.55	57.55	57.55	57.60	-0.05
97	550	0.06	0.1	2380	73.60	73.60	73.60	73.60	73.39	73.39	73.39	73.39	73.40	-0.01
98	250	0.06	0.1	1134	70.19	70.19	70.19	70.19	69.94	69.94	69.95	69.94	69.99	-0.05

ตารางภาคผนวก ก 4 (ต่อ)

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
99	400	0.02	0.1	1984	64.21	64.21	64.21	64.21	63.98	63.98	63.98	63.98	64.01	-0.03
100	550	0.1	0.3	2553	68.61	68.61	68.60	68.61	67.99	67.98	67.99	67.99	68.01	-0.02
101	400	0.06	0.2	2124	59.98	59.97	59.97	59.97	59.54	59.55	59.55	59.55	59.57	-0.02
102	400	0.02	0.3	2048	62.21	62.22	62.21	62.21	61.60	61.60	61.59	61.60	61.61	-0.01
103	250	0.06	0.3	1160	68.61	68.61	68.61	68.61	67.99	68.00	67.99	67.99	68.01	-0.02
104	550	0.02	0.3	2336	74.99	74.98	74.98	74.98	74.36	74.36	74.35	74.36	74.38	-0.02
105	250	0.02	0.3	1119	71.14	71.14	71.14	71.14	70.52	70.51	70.52	70.52	70.54	-0.02
106	250	0.1	0.2	1195	66.62	66.63	66.62	66.62	66.19	66.20	66.19	66.19	66.22	-0.03
107	550	0.06	0.2	2406	72.80	72.80	72.80	72.80	72.38	72.38	72.38	72.38	72.40	-0.02
108	250	0.02	0.2	1106	71.97	71.97	71.97	71.97	71.55	71.55	71.55	71.55	71.57	-0.02

ตารางที่ ข 91 แสดงการวิเคราะห์ Tukey 95.0% Simultaneous CI Response R_a All Pairwise of cutting speed (มีดเซรามิก)

Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals

Response Variable R_a

All Pairwise Comparisons among Levels of Cutting Speed

Cutting Speed = 250 subtracted from:

Cutting Speed	Lower	Center	Upper	
400	-0.0865	-0.0436	-0.0007	(-----*-----)
550	-0.1885	-0.1456	-0.1026	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----
-0.180 -0.120 -0.060 0.000

Cutting Speed = 400 subtracted from:

Cutting Speed	Lower	Center	Upper	
550	-0.1449	-0.1019	-0.05903	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----
-0.180 -0.120 -0.060 0.000

ตารางที่ ข 92 แสดงการวิเคราะห์ Tukey Simultaneous Response R_a All Pairwise of cutting speed (มีดเซรามิก)

Tukey Simultaneous Tests

Response Variable R_a

All Pairwise Comparisons among Levels of Cutting Speed

Cutting Speed = 250 subtracted from:

Cutting Speed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
400	-0.0436	0.01806	-2.414	0.0457
550	-0.1456	0.01806	-8.058	0.0000

Cutting Speed = 400 subtracted from:

Cutting Speed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
550	-0.1019	0.01806	-5.643	0.0000

ตารางที่ ข 93 แสดงการวิเคราะห์ Tukey 95.0% Simultaneous CI Response Dimensional error All Pairwise of cutting speed (มีดเซรามิก)

Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals

Response Variable Dimensional error

All Pairwise Comparisons among Levels of Cutting Speed

Cutting Speed = 250 subtracted from:

Cutting Speed	Lower	Center	Upper	
400	-0.00840	-0.00306	0.002292	(-----*-----)
550	-0.01924	-0.01389	-0.008541	(-----*-----)
	-0.0180	-0.0120	-0.0060	-0.0000

Cutting Speed = 400 subtracted from:

Cutting Speed	Lower	Center	Upper	
550	-0.01618	-0.01083	-0.005486	(-----*-----)
	-0.0180	-0.0120	-0.0060	-0.0000

ตารางที่ ข 94 แสดงการวิเคราะห์ Tukey Simultaneous Response Dimensional error All Pairwise of cutting speed (มีดเซรามิก)

Tukey Simultaneous Tests

Response Variable Dimensional error

All Pairwise Comparisons among Levels of Cutting Speed

Cutting Speed = 250 subtracted from:

Cutting Speed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
400	-0.00306	0.002251	-1.358	0.3670
550	-0.01389	0.002251	-6.171	0.0000

Cutting Speed = 400 subtracted from:

Cutting Speed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
550	-0.01083	0.002251	-4.813	0.0000

จากตารางที่ 4.1 พบว่าสมมติฐานหลัก $H_{0(\text{cutting speed})}$ ถูกปฏิเสธดังนั้นจึงสร้างช่วงความเชื่อมั่นของตัวแปรแต่ละตัวเพื่อหาว่าตัวใดที่มีส่วนสนับสนุนต่อการปฏิเสธ $H_{0(\text{cutting speed})}$ นั้นซึ่งช่วงความเชื่อมั่นทั้งหมด (Simultaneous confidence intervals) ได้ใช้วิธีของ Tukey พบว่าตัวแปรที่มีผลคือ R_a และ Dimensional error ซึ่งลำดับแรกทดสอบค่า R_a ก่อนเนื่องจาก cutting speed มี 3 ระดับ ดังนั้นจึงทดสอบรายคู่ว่า คู่ไหนที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ $\alpha = 0.05$ ดังตารางที่ ข 91 และ 92

พบว่า

ที่ cutting speed = 250 กับ 400 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0457

ที่ cutting speed = 250 กับ 550 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0000

ที่ cutting speed = 400 กับ 550 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0000

ลำดับที่สองทดสอบค่า Dimensional error ก่อนเนื่องจาก cutting speed มี 3 ระดับ ดังนั้นจึงทดสอบรายคู่ว่า คู่ไหนที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ $\alpha = 0.05$ ดังตารางที่ ข 93 และ 94

พบว่า

ที่ cutting speed = 250 กับ 550 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0000

ที่ cutting speed = 400 กับ 550 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0000

ซึ่งสรุปได้ว่าค่า R_a มีผลต่อการปฏิเสธ $H_{0(\text{cutting speed})}$ มากที่สุด

ตารางที่ ข 95 แสดงการวิเคราะห์ Tukey 95.0% Simultaneous CI Response R_a All Pairwise of feed (มีดเซรามิก)

Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals
Response Variable Ra
All Pairwise Comparisons among Levels of Feed
Feed = 0.02 subtracted from:

Feed	Lower	Center	Upper	
0.06	-0.07018	-0.01861	0.03296	(-----*-----)
0.10	0.01037	0.06194	0.11351	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----
 -0.060 0.000 0.060 0.120

Feed = 0.06 subtracted from:

Feed	Lower	Center	Upper	
0.10	0.02899	0.08056	0.1321	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----
 -0.060 0.000 0.060 0.120

ตารางที่ ข 96 แสดงการวิเคราะห์ Tukey Simultaneous Response R_a All Pairwise of feed (มีดเซรามิก)

Tukey Simultaneous Tests
Response Variable Ra
All Pairwise Comparisons among Levels of Feed
Feed = 0.02 subtracted from:

Feed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.06	-0.01861	0.02171	-0.8574	0.6682
0.10	0.06194	0.02171	2.8539	0.0143

Feed = 0.06 subtracted from:

Feed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.10	0.08056	0.02171	3.711	0.0010

ตารางที่ ข 97 แสดงการวิเคราะห์ Tukey 95.0% Simultaneous CI Response Dimensional error All Pairwise of feed (มีดเซรามิก)

Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals
Response Variable Dimensional error
All Pairwise Comparisons among Levels of Feed
Feed = 0.02 subtracted from:

Feed	Lower	Center	Upper
0.06	-0.006436	-0.000833	0.004769
0.10	0.004953	0.010556	0.016158

-----+-----+-----+-----
 (-----*-----)
 (-----*-----)
 -----+-----+-----+-----
 0.0000 0.0070 0.0140

Feed = 0.06 subtracted from:

Feed	Lower	Center	Upper
0.10	0.005787	0.01139	0.01699

-----+-----+-----+-----
 (-----*-----)
 -----+-----+-----+-----
 0.0000 0.0070 0.0140

ตารางที่ ข 98 แสดงการวิเคราะห์ Tukey Simultaneous Response Dimensional error All Pairwise of feed (มีดเซรามิก)

Tukey Simultaneous Tests
Response Variable Dimensional error
All Pairwise Comparisons among Levels of Feed
Feed = 0.02 subtracted from:

Feed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.06	-0.000833	0.002358	-0.3534	0.9335
0.10	0.010556	0.002358	4.4766	0.0001

Feed = 0.06 subtracted from:

Feed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.10	0.01139	0.002358	4.830	0.0000

จากตารางที่ 4.2 พบว่าสมมติฐานหลัก $H_{0(\text{feed})}$ ถูกปฏิเสธดังนั้นจึงสร้างช่วงความเชื่อมั่นของตัวแปรแต่ละตัวเพื่อหาว่าตัวใดที่มีส่วนสนับสนุนต่อการปฏิเสธ $H_{0(\text{feed})}$ นั้นซึ่งช่วงความเชื่อมั่นทั้งหมด (Simultaneous confidence intervals) ได้ใช้วิธีของ Tukey พบว่าตัวแปรที่มีผลคือ R_u และ Dimensional error ซึ่งลำดับแรกทดสอบค่า R_u ก่อนเนื่องจาก feed มี 3 ระดับ ดังนั้นจึงทดสอบรายคู่ว่า คู่ไหนที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ $\alpha = 0.05$ ดังตารางที่ ข 95 และ 96 พบว่า

ที่ feed = 0.02 กับ 0.1 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0143

ที่ feed = 0.06 กับ 0.1 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0010

ลำดับที่สองทดสอบค่า Dimensional error ก่อนเนื่องจาก feed มี 3 ระดับ ดังนั้นจึงทดสอบรายคู่ว่า คู่ไหนที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ $\alpha = 0.05$ ดังตารางที่ ข 97 และ 98

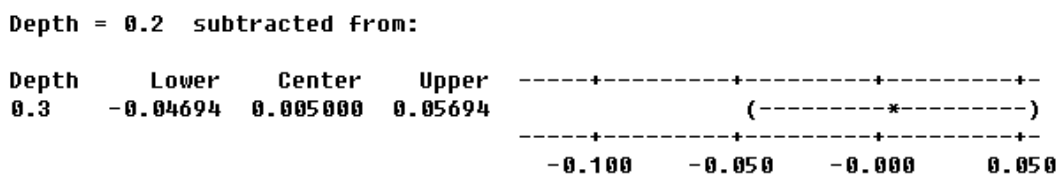
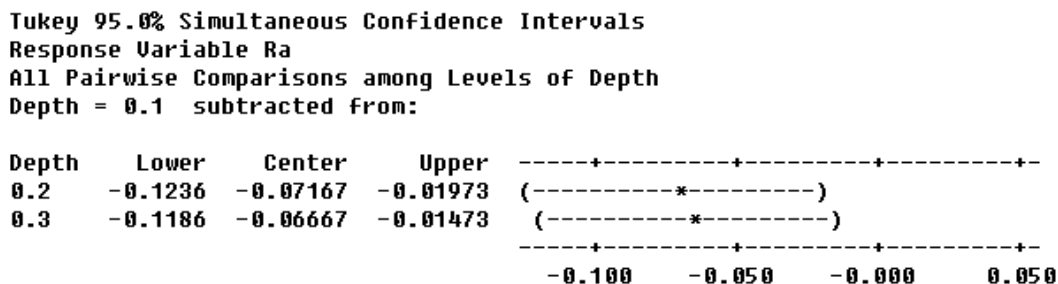
พบว่า

ที่ feed = 0.02 กับ 0.1 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0001

ที่ feed = 0.06 กับ 0.1 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0000

ซึ่งสรุปได้ว่าค่า R_u และ Dimensional error มีผลต่อการปฏิเสธ $H_{0(\text{feed})}$ เท่ากัน

ตารางที่ ข 99 แสดงการวิเคราะห์ Tukey 95.0% Simultaneous CI Response R_a All Pairwise of depth (มีดเซรามิก)



ตารางที่ ข 100 แสดงการวิเคราะห์ Tukey Simultaneous Response R_a All Pairwise of depth (มีดเซรามิก)

Tukey Simultaneous Tests
Response Variable Ra
All Pairwise Comparisons among Levels of Depth
Depth = 0.1 subtracted from:

Depth	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.2	-0.07167	0.02186	-3.278	0.0040
0.3	-0.06667	0.02186	-3.050	0.0081

Depth = 0.2 subtracted from:

Depth	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.3	0.005000	0.02186	0.2287	0.9716

ตารางที่ ข 101 แสดงการวิเคราะห์ Tukey 95.0% Simultaneous CI Response Dimensional error All Pairwise of depth (มีดเซรามิก)

Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals
Response Variable Dimensional error
All Pairwise Comparisons among Levels of Depth
Depth = 0.1 subtracted from:

Depth	Lower	Center	Upper
0.2	-0.01419	-0.008333	-0.002475
0.3	-0.01530	-0.009444	-0.003586

-----+-----+-----+-----+
 (-----*-----)
 (-----*-----)
 -----+-----+-----+-----+
 -0.0120 -0.0060 -0.0000 0.0060

Depth = 0.2 subtracted from:

Depth	Lower	Center	Upper
0.3	-0.006970	-0.001111	0.004747

-----+-----+-----+-----+
 (-----*-----)
 -----+-----+-----+-----+
 -0.0120 -0.0060 -0.0000 0.0060

ตารางที่ ข 102 แสดงการวิเคราะห์ Tukey Simultaneous Response Dimensional error All Pairwise of depth (มีดเซรามิก)

Tukey Simultaneous Tests
Response Variable Dimensional error
All Pairwise Comparisons among Levels of Depth
Depth = 0.1 subtracted from:

Depth	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.2	-0.008333	0.002466	-3.380	0.0029
0.3	-0.009444	0.002466	-3.830	0.0006

Depth = 0.2 subtracted from:

Depth	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.3	-0.001111	0.002466	-0.4506	0.8942

จากตารางที่ 4.3 พบว่าสมมติฐานหลัก $H_{0(\text{depth})}$ ถูกปฏิเสธดังนั้นจึงสร้างช่วงความเชื่อมั่นของตัวแปรแต่ละตัวเพื่อหาว่าตัวใดที่มีส่วนสนับสนุนต่อการปฏิเสธ $H_{0(\text{depth})}$ นั้นซึ่งช่วงความเชื่อมั่นทั้งหมด (Simultaneous confidence intervals) ได้ใช้วิธีของ Tukey พบว่าตัวแปรที่มีผลคือ R_a และ Dimensional error ซึ่งลำดับแรกทดสอบค่า R_a ก่อนเนื่องจาก depth มี 3 ระดับ ดังนั้นจึงทดสอบรายชื่อว่า คู่ไหนที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ $\alpha = 0.05$ ดังตารางที่ ข 101 และ 102 พบว่า

ที่ depth = 0.1 กับ 0.2 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0040

ที่ depth = 0.1 กับ 0.3 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0081

ลำดับที่สองทดสอบค่า Dimensional error ก่อนเนื่องจาก depth มี 3 ระดับ ดังนั้นจึงทดสอบรายชื่อว่า คู่ไหนที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ $\alpha = 0.05$ ดังตารางที่ 103 และ 104 พบว่า

ที่ depth = 0.1 กับ 0.2 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0029

ที่ depth = 0.1 กับ 0.3 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0006

ซึ่งสรุปได้ว่าค่า R_a และ Dimensional error มีผลต่อการปฏิเสธ $H_{0(\text{depth})}$ เท่ากัน

ตารางที่ ข 103 แสดงการวิเคราะห์ Tukey 95.0% Simultaneous CI Response R_a All Pairwise of cutting speed (มีดคาร์ไบด์)

Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals

Response Variable Ra

All Pairwise Comparisons among Levels of Cutting Speed

Cutting Speed = 250 subtracted from:

Cutting Speed	Lower	Center	Upper	
400	-0.09596	-0.05167	-0.007373	(-----*-----)
550	0.00182	0.04611	0.090405	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----+-----
 -0.070 0.000 0.070 0.140

Cutting Speed = 400 subtracted from:

Cutting Speed	Lower	Center	Upper	
550	0.05348	0.09778	0.1421	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----+-----
 -0.070 0.000 0.070 0.140

ตารางที่ ข 104 แสดงการวิเคราะห์ Tukey Simultaneous Response R_a All Pairwise of cutting speed (มีดคาร์ไบด์)

Tukey Simultaneous Tests

Response Variable Ra

All Pairwise Comparisons among Levels of Cutting Speed

Cutting Speed = 250 subtracted from:

Cutting Speed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
400	-0.05167	0.01864	-2.771	0.0180
550	0.04611	0.01864	2.473	0.0395

Cutting Speed = 400 subtracted from:

Cutting Speed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
550	0.09778	0.01864	5.245	0.0000

ตารางที่ ข 105 แสดงการวิเคราะห์ Tukey 95.0% Simultaneous CI Response Dimensional error All Pairwise of cutting speed (มีดคาร์ไบด์)

Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals
Response Variable Dimensional error
All Pairwise Comparisons among Levels of Cutting Speed
Cutting Speed = 250 subtracted from:

Cutting Speed	Lower	Center	Upper
400	0.000677	0.006111	0.01154
550	0.004288	0.009722	0.01516

Cutting Speed = 400 subtracted from:

Cutting Speed	Lower	Center	Upper
550	-0.001823	0.003611	0.009045

ตารางที่ ข 106 แสดงการวิเคราะห์ Tukey Simultaneous Response Dimensional error All Pairwise of cutting speed (มีดคาร์ไบด์)

Tukey Simultaneous Tests
Response Variable Dimensional error
All Pairwise Comparisons among Levels of Cutting Speed
Cutting Speed = 250 subtracted from:

Cutting Speed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
400	0.006111	0.002287	2.672	0.0236
550	0.009722	0.002287	4.251	0.0001

Cutting Speed = 400 subtracted from:

Cutting Speed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
550	0.003611	0.002287	1.579	0.2593

จากตารางที่ 4.6 พบว่าสมมติฐานหลัก $H_{0(\text{cutting speed})}$ ถูกปฏิเสธดังนั้นจึงสร้างช่วงความเชื่อมั่นของตัวแปรแต่ละตัวเพื่อหาว่าตัวใดที่มีส่วนสนับสนุนต่อการปฏิเสธ $H_{0(\text{cutting speed})}$ นั้นซึ่งช่วงความเชื่อมั่นทั้งหมด (Simultaneous confidence intervals) ได้ใช้วิธีของ Tukey พบว่าตัวแปรที่มีผลคือ R_a และ Dimensional error ซึ่งลำดับแรกทดสอบค่า R_a ก่อนเนื่องจาก cutting speed มี 3 ระดับ ดังนั้นจึงทดสอบรายคู่ว่า คู่ไหนที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ $\alpha = 0.05$ ดังตารางที่ 103 และ 104 พบว่า

ที่ cutting speed = 250 กับ 400 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0180

ที่ cutting speed = 250 กับ 550 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0395

ที่ cutting speed = 400 กับ 550 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0000

ลำดับที่สองทดสอบค่า Dimensional error ก่อนเนื่องจาก cutting speed มี 3 ระดับ ดังนั้นจึงทดสอบรายคู่ว่า คู่ไหนที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ $\alpha = 0.05$ ดังตารางที่ 105 และ 106 พบว่า

ที่ cutting speed = 250 กับ 400 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0341

ที่ cutting speed = 250 กับ 550 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0001

ซึ่งสรุปได้ว่าค่า R_a มีผลต่อการปฏิเสธ $H_{0(\text{cutting speed})}$ มากที่สุด

ตารางที่ ข 107 แสดงการวิเคราะห์ Tukey 95.0% Simultaneous CI Response R_a All Pairwise of feed (มีดคาร์ไบด์)

Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals
Response Variable Ra
All Pairwise Comparisons among Levels of Feed
Feed = 0.02 subtracted from:

Feed	Lower	Center	Upper
0.06	-0.05610	-0.01556	0.02499
0.10	0.05863	0.09917	0.13971

-----+-----+-----+-----
 (-----*-----) (-----*-----)
 -----+-----+-----+-----
 0.000 0.060 0.120

Feed = 0.06 subtracted from:

Feed	Lower	Center	Upper
0.10	0.07418	0.1147	0.1553

-----+-----+-----+-----
 (-----*-----)
 -----+-----+-----+-----
 0.000 0.060 0.120

ตารางที่ ข 108 แสดงการวิเคราะห์ Tukey Simultaneous Response R_a All Pairwise of feed (มีดคาร์ไบด์)

Tukey Simultaneous Tests
Response Variable Ra
All Pairwise Comparisons among Levels of Feed
Feed = 0.02 subtracted from:

Feed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.06	-0.01556	0.01706	-0.9116	0.6342
0.10	0.09917	0.01706	5.8115	0.0000

Feed = 0.06 subtracted from:

Feed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.10	0.1147	0.01706	6.723	0.0000

ตารางที่ ข 109 แสดงการวิเคราะห์ Tukey 95.0% Simultaneous CI Response Dimensional error All Pairwise of feed (มีดคาร์ไบด์)

Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals
Response Variable Dimensional error
All Pairwise Comparisons among Levels of Feed
Feed = 0.02 subtracted from:

Feed	Lower	Center	Upper	
0.06	0.001546	0.006389	0.01123	(-----*-----)
0.10	0.009602	0.014444	0.01929	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----
0.0050 0.0100 0.0150

Feed = 0.06 subtracted from:

Feed	Lower	Center	Upper	
0.10	0.003213	0.008056	0.01290	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----
0.0050 0.0100 0.0150

ตารางที่ ข 110 แสดงการวิเคราะห์ Tukey Simultaneous Response Dimensional error All Pairwise of feed (มีดคาร์ไบด์)

Tukey Simultaneous Tests
Response Variable Dimensional error
All Pairwise Comparisons among Levels of Feed
Feed = 0.02 subtracted from:

Feed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.06	0.006389	0.002038	3.134	0.0063
0.10	0.014444	0.002038	7.086	0.0000

Feed = 0.06 subtracted from:

Feed	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.10	0.008056	0.002038	3.952	0.0004

จากตารางที่ 4.7 พบว่าสมมติฐานหลัก $H_{0(\text{feed})}$ ถูกปฏิเสธดังนั้นจึงสร้างช่วงความเชื่อมั่นของตัวแปรแต่ละตัวเพื่อหาว่าตัวใดที่มีส่วนสนับสนุนต่อการปฏิเสธ $H_{0(\text{feed})}$ นั้นซึ่งช่วงความเชื่อมั่นทั้งชุด (Simultaneous confidence intervals) ได้ใช้วิธีของ Tukey พบว่าตัวแปรที่มีผลคือ R_a และ Dimensional error ซึ่งลำดับแรกทดสอบค่า R_a ก่อนเนื่องจาก feed มี 3 ระดับ ดังนั้นจึงทดสอบรายคู่ว่า คู่ไหนที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ $\alpha = 0.05$ ดังตารางที่ ข 107 และ 108 พบว่า

ที่ feed = 0.02 กับ 0.1 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0000

ที่ feed = 0.06 กับ 0.1 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0000

ลำดับที่สองทดสอบค่า Dimensional error ก่อนเนื่องจาก feed มี 3 ระดับ ดังนั้นจึงทดสอบรายคู่ว่า คู่ไหนที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ $\alpha = 0.05$ ดังตารางที่ 109 และ 110 พบว่า

ที่ feed = 0.02 กับ 0.1 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0000

ที่ feed = 0.06 กับ 0.1 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก P-value = 0.0000

ซึ่งสรุปได้ว่าค่า Dimensional error มีผลต่อการปฏิเสธ $H_{0(\text{feed})}$ มากที่สุด

ตารางที่ ข 111 แสดงการวิเคราะห์ Tukey 95.0% Simultaneous CI Response R_a All Pairwise of depth (มีดคาร์ไบด์)

Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals
Response Variable Ra
All Pairwise Comparisons among Levels of Depth
Depth = 0.1 subtracted from:

Depth	Lower	Center	Upper
0.2	-0.06217	-0.01250	0.03717
0.3	-0.05856	-0.00889	0.04079

-----+-----+-----+-----
 (-----*-----)
 (-----*-----)
 -----+-----+-----+-----
 -0.035 0.000 0.035

Depth = 0.2 subtracted from:

Depth	Lower	Center	Upper
0.3	-0.04606	0.003611	0.05329

-----+-----+-----+-----
 (-----*-----)
 -----+-----+-----+-----
 -0.035 0.000 0.035

ตารางที่ ข 112 แสดงการวิเคราะห์ Tukey Simultaneous Response R_a All Pairwise of depth (มีดคาร์ไบด์)

Tukey Simultaneous Tests
Response Variable Ra
All Pairwise Comparisons among Levels of Depth
Depth = 0.1 subtracted from:

Depth	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.2	-0.01250	0.02091	-0.5979	0.8216
0.3	-0.00889	0.02091	-0.4251	0.9053

Depth = 0.2 subtracted from:

Depth	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.3	0.003611	0.02091	0.1727	0.9837

ตารางที่ ข 113 แสดงการวิเคราะห์ Tukey 95.0% Simultaneous CI Response Dimensional error All Pairwise of depth (มีดคาร์ไบด์)

Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals
Response Variable Dimensional error
All Pairwise Comparisons among Levels of Depth
Depth = 0.1 subtracted from:

Depth	Lower	Center	Upper
0.2	-0.007553	-0.002222	0.003108
0.3	-0.005886	-0.000556	0.004775

-----+-----+-----+-----
 (-----*-----)
 (-----*-----)
 -----+-----+-----+-----
 -0.0040 0.0000 0.0040

Depth = 0.2 subtracted from:

Depth	Lower	Center	Upper
0.3	-0.003664	0.001667	0.006997

-----+-----+-----+-----
 (-----*-----)
 -----+-----+-----+-----
 -0.0040 0.0000 0.0040

ตารางที่ ข 114 แสดงการวิเคราะห์ Tukey Simultaneous Response Dimensional error All Pairwise of depth (มีดคาร์ไบด์)

Tukey Simultaneous Tests
Response Variable Dimensional error
All Pairwise Comparisons among Levels of Depth
Depth = 0.1 subtracted from:

Depth	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.2	-0.002222	0.002244	-0.9905	0.5845
0.3	-0.000556	0.002244	-0.2476	0.9668

Depth = 0.2 subtracted from:

Depth	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
0.3	0.001667	0.002244	0.7428	0.7386

ตารางที่ ข 115 แสดงการวิเคราะห์หาค่า Means ของ R_a และ Dimensional error มีดคาร์ไบด์

Least Squares Means

		-----Ra-----		Dimensional error	
		Mean	SE Mean	Mean	SE Mean
Cutting Spee					
250		0.61333	0.003861	0.03722	0.000646
400		0.56167	0.003861	0.03222	0.000646
550		0.65944	0.003861	0.04139	0.000646
Feed					
0.02		0.58361	0.003861	0.03389	0.000646
0.06		0.56806	0.003861	0.03333	0.000646
0.10		0.68278	0.003861	0.04361	0.000646
Depth					
0.1		0.61861	0.003861	0.03750	0.000646
0.2		0.60611	0.003861	0.03583	0.000646
0.3		0.60972	0.003861	0.03750	0.000646
Cutting Spee*Feed					
250	0.02	0.61667	0.006688	0.03750	0.001118
250	0.06	0.51333	0.006688	0.02667	0.001118
250	0.10	0.71000	0.006688	0.04750	0.001118
400	0.02	0.50167	0.006688	0.02583	0.001118
400	0.06	0.53083	0.006688	0.03083	0.001118
400	0.10	0.65250	0.006688	0.04000	0.001118
550	0.02	0.63250	0.006688	0.03833	0.001118
550	0.06	0.66000	0.006688	0.04250	0.001118
550	0.10	0.68583	0.006688	0.04333	0.001118
Cutting Spee*Depth					
250	0.1	0.58750	0.006688	0.03583	0.001118
250	0.2	0.61667	0.006688	0.03583	0.001118
250	0.3	0.63583	0.006688	0.04000	0.001118
400	0.1	0.54500	0.006688	0.03083	0.001118
400	0.2	0.57833	0.006688	0.03333	0.001118
400	0.3	0.56167	0.006688	0.03250	0.001118
550	0.1	0.72333	0.006688	0.04583	0.001118
550	0.2	0.62333	0.006688	0.03833	0.001118
550	0.3	0.63167	0.006688	0.04000	0.001118
Feed*Depth					
0.02	0.1	0.58000	0.006688	0.03333	0.001118
0.02	0.2	0.57250	0.006688	0.03250	0.001118
0.02	0.3	0.59833	0.006688	0.03583	0.001118
0.06	0.1	0.54083	0.006688	0.03167	0.001118
0.06	0.2	0.58667	0.006688	0.03417	0.001118
0.06	0.3	0.57667	0.006688	0.03417	0.001118
0.10	0.1	0.73500	0.006688	0.04750	0.001118
0.10	0.2	0.65917	0.006688	0.04083	0.001118
0.10	0.3	0.65417	0.006688	0.04250	0.001118

ตารางที่ ข 115 (ต่อ)

Cutting Spee*Feed*Depth						
250	0.02	0.1	0.60750	0.011584	0.04000	0.001937
250	0.02	0.2	0.60500	0.011584	0.03250	0.001937
250	0.02	0.3	0.63750	0.011584	0.04000	0.001937
250	0.06	0.1	0.45500	0.011584	0.02250	0.001937
250	0.06	0.2	0.54250	0.011584	0.02750	0.001937
250	0.06	0.3	0.54250	0.011584	0.03000	0.001937
250	0.10	0.1	0.70000	0.011584	0.04500	0.001937
250	0.10	0.2	0.70250	0.011584	0.04750	0.001937
250	0.10	0.3	0.72750	0.011584	0.05000	0.001937
400	0.02	0.1	0.48500	0.011584	0.02250	0.001937
400	0.02	0.2	0.48500	0.011584	0.02500	0.001937
400	0.02	0.3	0.53500	0.011584	0.03000	0.001937
400	0.06	0.1	0.45000	0.011584	0.02250	0.001937
400	0.06	0.2	0.61250	0.011584	0.04000	0.001937
400	0.06	0.3	0.53000	0.011584	0.03000	0.001937
400	0.10	0.1	0.70000	0.011584	0.04750	0.001937
400	0.10	0.2	0.63750	0.011584	0.03500	0.001937
400	0.10	0.3	0.62000	0.011584	0.03750	0.001937
550	0.02	0.1	0.64750	0.011584	0.03750	0.001937
550	0.02	0.2	0.62750	0.011584	0.04000	0.001937
550	0.02	0.3	0.62250	0.011584	0.03750	0.001937
550	0.06	0.1	0.71750	0.011584	0.05000	0.001937
550	0.06	0.2	0.60500	0.011584	0.03500	0.001937
550	0.06	0.3	0.65750	0.011584	0.04250	0.001937
550	0.10	0.1	0.80500	0.011584	0.05000	0.001937
550	0.10	0.2	0.63750	0.011584	0.04000	0.001937
550	0.10	0.3	0.61500	0.011584	0.04000	0.001937

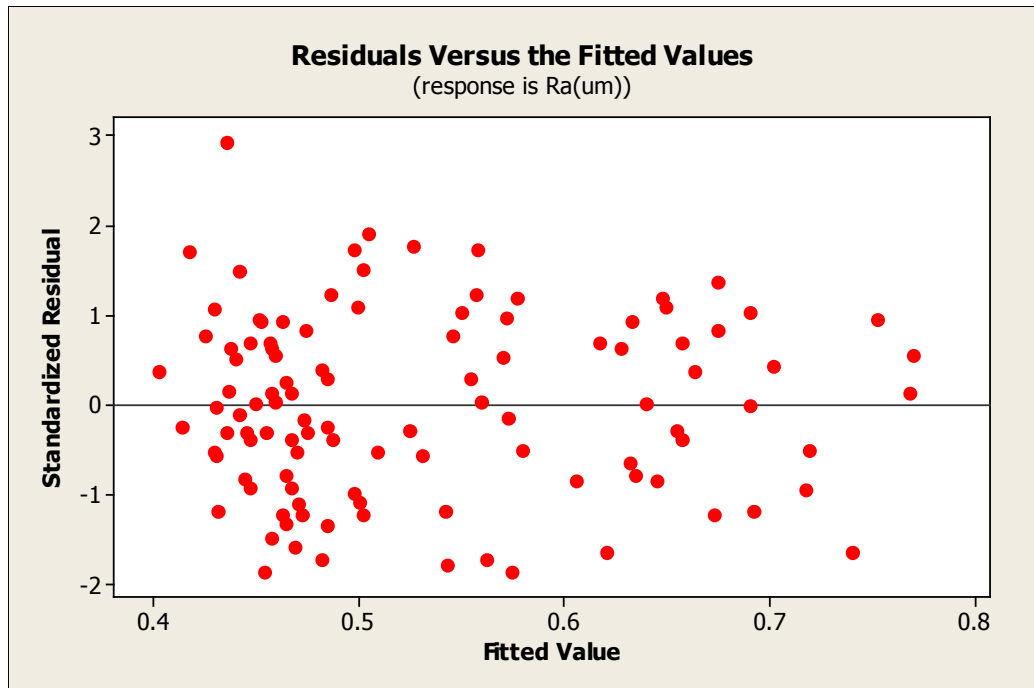
ตารางที่ ข 116 แสดงการวิเคราะห์หาค่า Means ของ R_a และ Dimensional error มีดเซรามิก

Least Squares Means

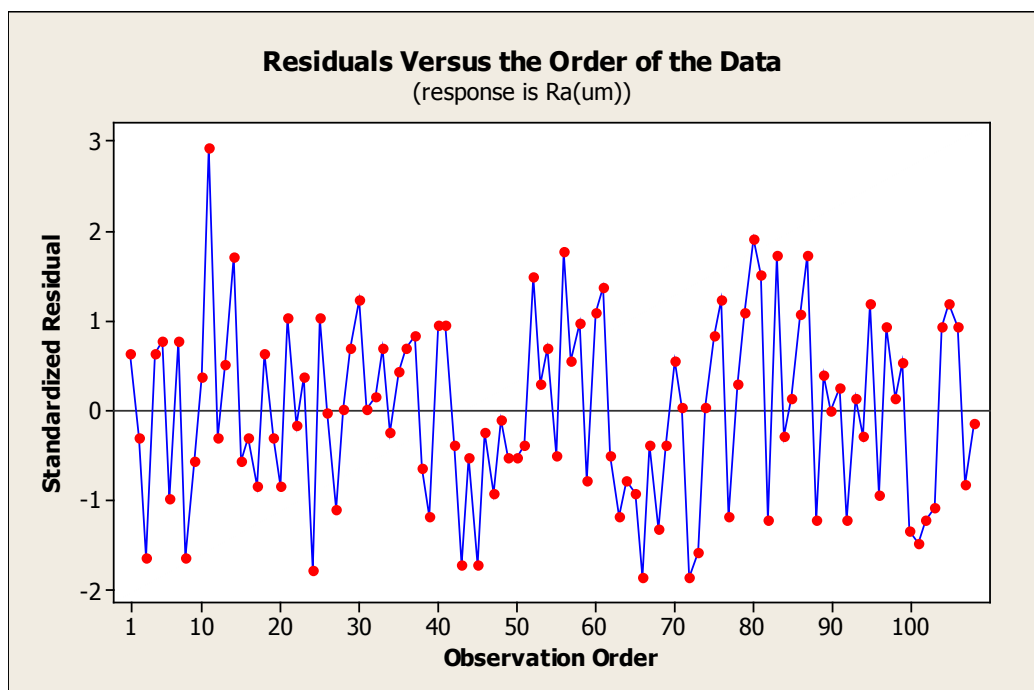
		-----Ra-----		Dimensional error	
		Mean	SE Mean	Mean	SE Mean
Cutting Spee					
250		0.59472	0.003654	0.03278	0.000700
400		0.55111	0.003654	0.02972	0.000700
550		0.44917	0.003654	0.01889	0.000700
Feed					
0.02		0.51722	0.003654	0.02389	0.000700
0.06		0.49861	0.003654	0.02306	0.000700
0.10		0.57917	0.003654	0.03444	0.000700
Depth					
0.1		0.57778	0.003654	0.03306	0.000700
0.2		0.50611	0.003654	0.02472	0.000700
0.3		0.51111	0.003654	0.02361	0.000700
Cutting Spee*Feed					
250	0.02	0.60333	0.006329	0.03083	0.001212
250	0.06	0.57833	0.006329	0.03167	0.001212
250	0.10	0.60250	0.006329	0.03583	0.001212
400	0.02	0.50833	0.006329	0.02250	0.001212
400	0.06	0.47333	0.006329	0.02250	0.001212
400	0.10	0.67167	0.006329	0.04417	0.001212
550	0.02	0.44000	0.006329	0.01833	0.001212
550	0.06	0.44417	0.006329	0.01500	0.001212
550	0.10	0.46333	0.006329	0.02333	0.001212
Cutting Spee*Depth					
250	0.1	0.69167	0.006329	0.04250	0.001212
250	0.2	0.55750	0.006329	0.03000	0.001212
250	0.3	0.53500	0.006329	0.02583	0.001212
400	0.1	0.59417	0.006329	0.03583	0.001212
400	0.2	0.52167	0.006329	0.02667	0.001212
400	0.3	0.53750	0.006329	0.02667	0.001212
550	0.1	0.44750	0.006329	0.02083	0.001212
550	0.2	0.43917	0.006329	0.01750	0.001212
550	0.3	0.46083	0.006329	0.01833	0.001212
Feed*Depth					
0.02	0.1	0.56250	0.006329	0.03167	0.001212
0.02	0.2	0.48500	0.006329	0.01917	0.001212
0.02	0.3	0.50417	0.006329	0.02083	0.001212
0.06	0.1	0.57167	0.006329	0.03083	0.001212
0.06	0.2	0.45667	0.006329	0.02083	0.001212
0.06	0.3	0.46750	0.006329	0.01750	0.001212
0.10	0.1	0.59917	0.006329	0.03667	0.001212
0.10	0.2	0.57667	0.006329	0.03417	0.001212
0.10	0.3	0.56167	0.006329	0.03250	0.001212

ตารางที่ ข 116 (ต่อ)

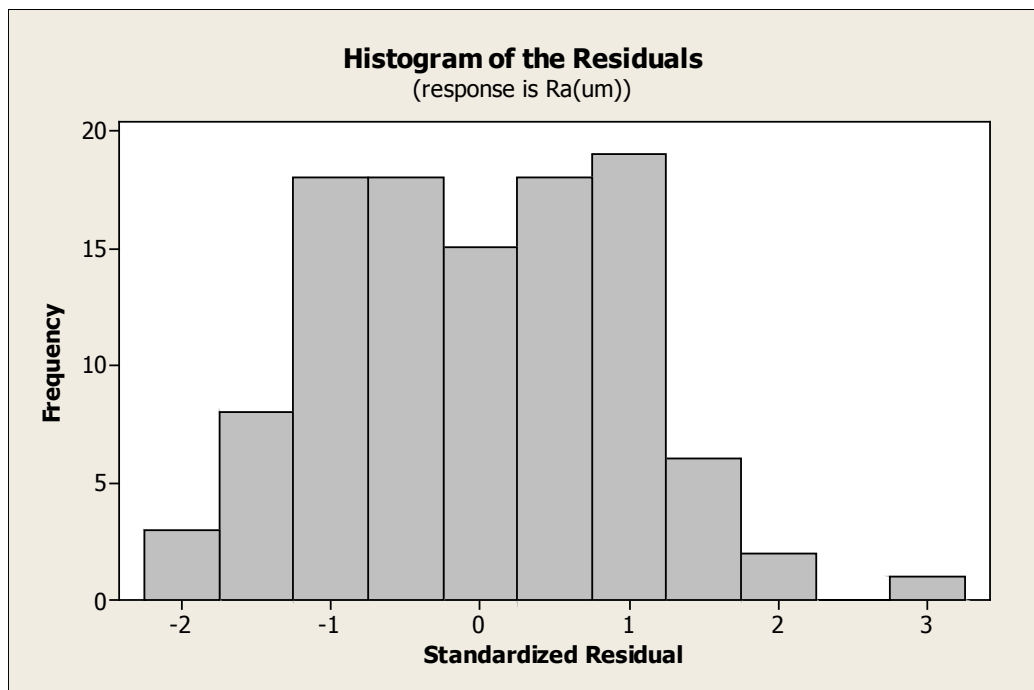
Cutting Spee*Feed*Depth						
250	0.02	0.1	0.68000	0.010962	0.04250	0.002100
250	0.02	0.2	0.56250	0.010962	0.02750	0.002100
250	0.02	0.3	0.56750	0.010962	0.02250	0.002100
250	0.06	0.1	0.75750	0.010962	0.04750	0.002100
250	0.06	0.2	0.48750	0.010962	0.02500	0.002100
250	0.06	0.3	0.49000	0.010962	0.02250	0.002100
250	0.10	0.1	0.63750	0.010962	0.03750	0.002100
250	0.10	0.2	0.62250	0.010962	0.03750	0.002100
250	0.10	0.3	0.54750	0.010962	0.03250	0.002100
400	0.02	0.1	0.56000	0.010962	0.03000	0.002100
400	0.02	0.2	0.47250	0.010962	0.02000	0.002100
400	0.02	0.3	0.49250	0.010962	0.01750	0.002100
400	0.06	0.1	0.51500	0.010962	0.02750	0.002100
400	0.06	0.2	0.44750	0.010962	0.02000	0.002100
400	0.06	0.3	0.45750	0.010962	0.02000	0.002100
400	0.10	0.1	0.70750	0.010962	0.05000	0.002100
400	0.10	0.2	0.64500	0.010962	0.04000	0.002100
400	0.10	0.3	0.66250	0.010962	0.04250	0.002100
550	0.02	0.1	0.44750	0.010962	0.02250	0.002100
550	0.02	0.2	0.42000	0.010962	0.01000	0.002100
550	0.02	0.3	0.45250	0.010962	0.02250	0.002100
550	0.06	0.1	0.44250	0.010962	0.01750	0.002100
550	0.06	0.2	0.43500	0.010962	0.01750	0.002100
550	0.06	0.3	0.45500	0.010962	0.01000	0.002100
550	0.10	0.1	0.45250	0.010962	0.02250	0.002100
550	0.10	0.2	0.46250	0.010962	0.02500	0.002100
550	0.10	0.3	0.47500	0.010962	0.02250	0.002100



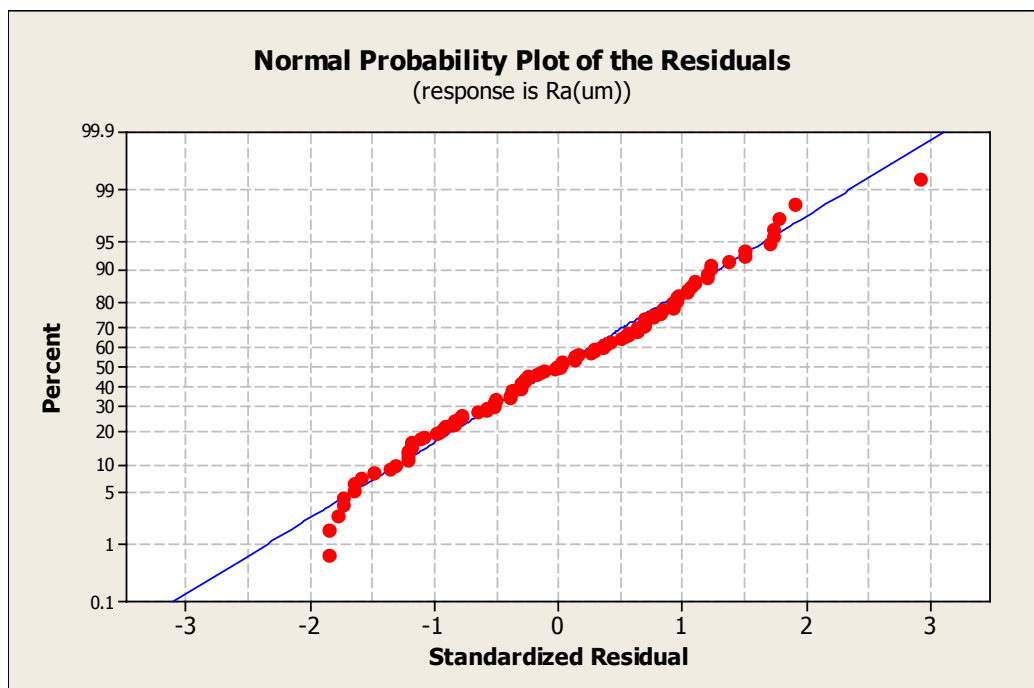
ภาพประกอบที่ ข 1 แสดงความคงที่ของความแปรปรวนของค่า R_a (มีดเซรามิก)



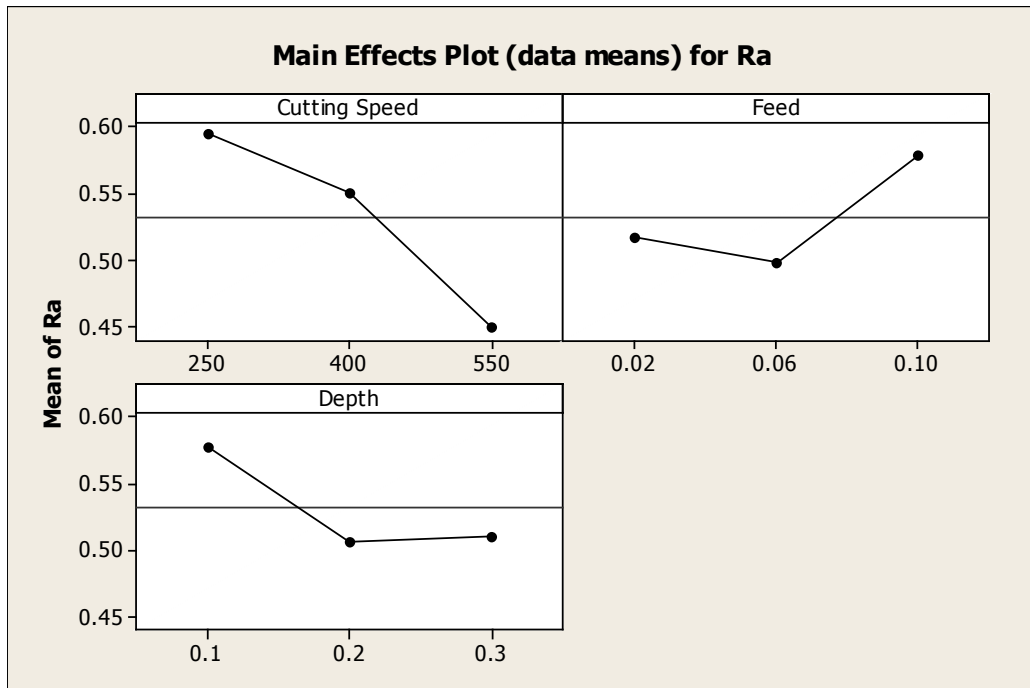
ภาพประกอบที่ ข 2 แสดงความเป็นอิสระของข้อมูล ของค่า R_a (มีดเซรามิก)



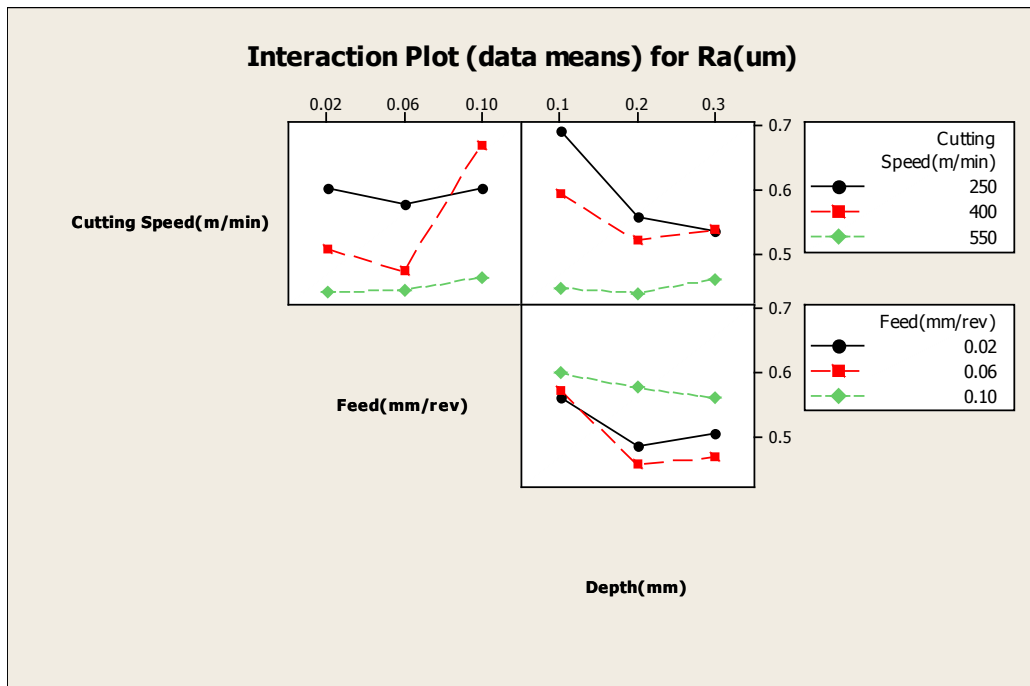
ภาพประกอบที่ 3 แสดง Histogram plot ของข้อมูล ของค่า R_a (มีดเซรามิก)



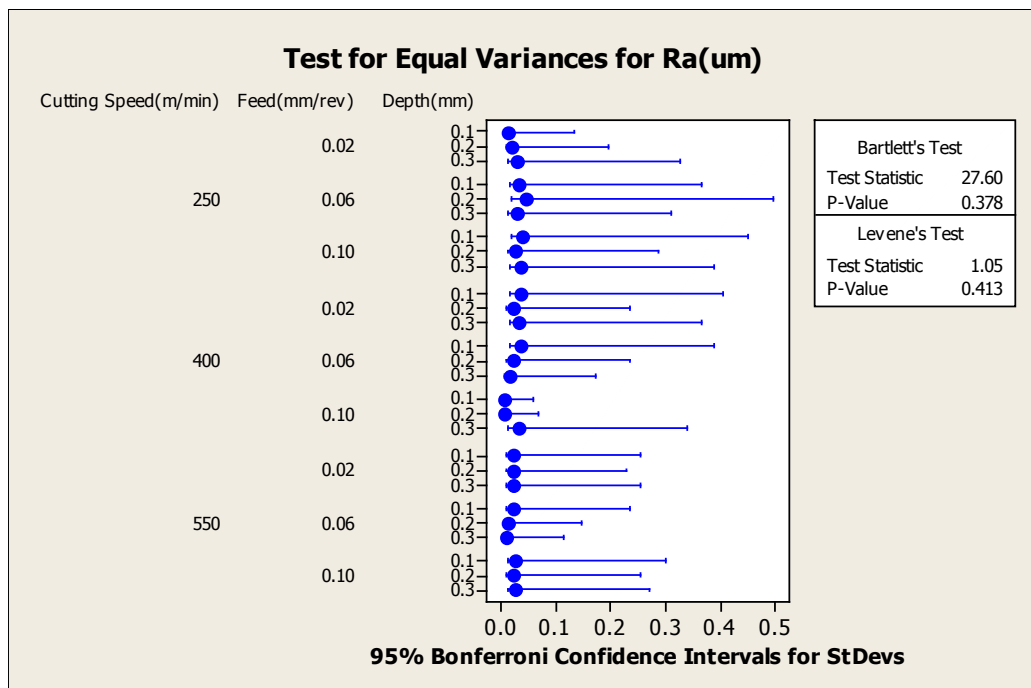
ภาพประกอบที่ 4 แสดงความเป็นปกติของข้อมูลของค่า R_a (มีดเซรามิก)



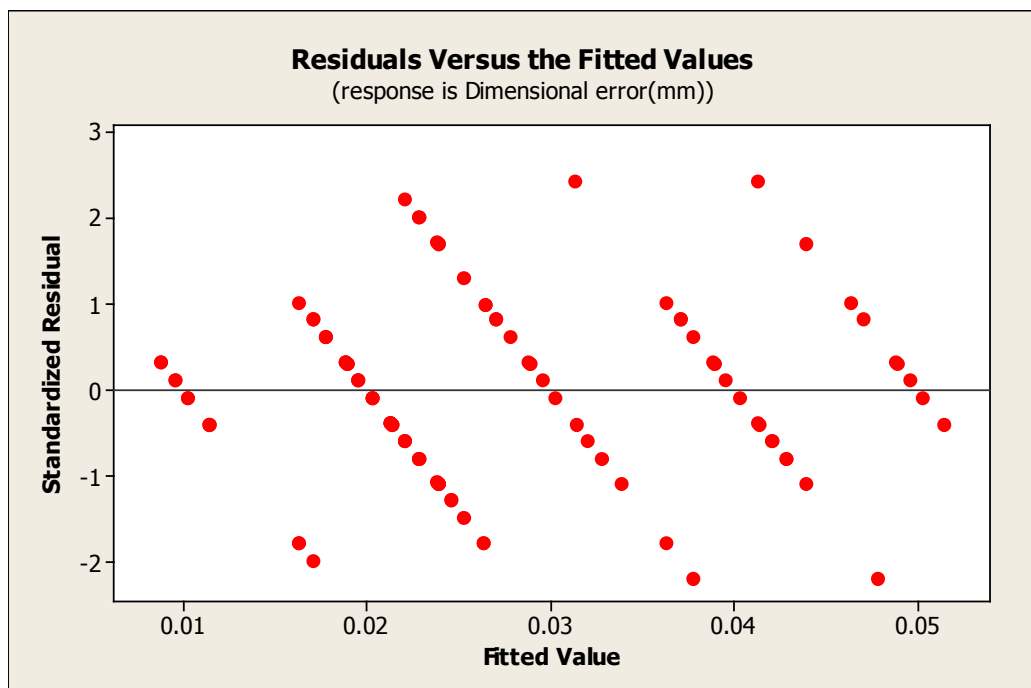
ภาพประกอบที่ ๕ แสดง Main Effects Plot ของค่า R_a (เม็ดเซรามิก)



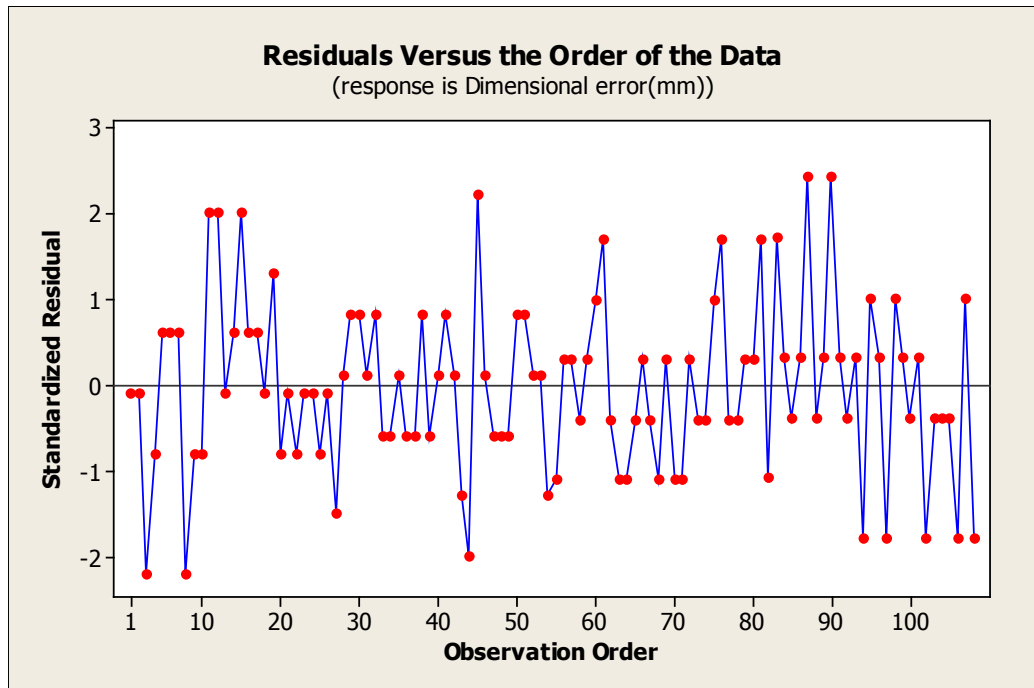
ภาพประกอบที่ ๖ แสดง Interaction Plot ของค่า R_a (เม็ดเซรามิก)



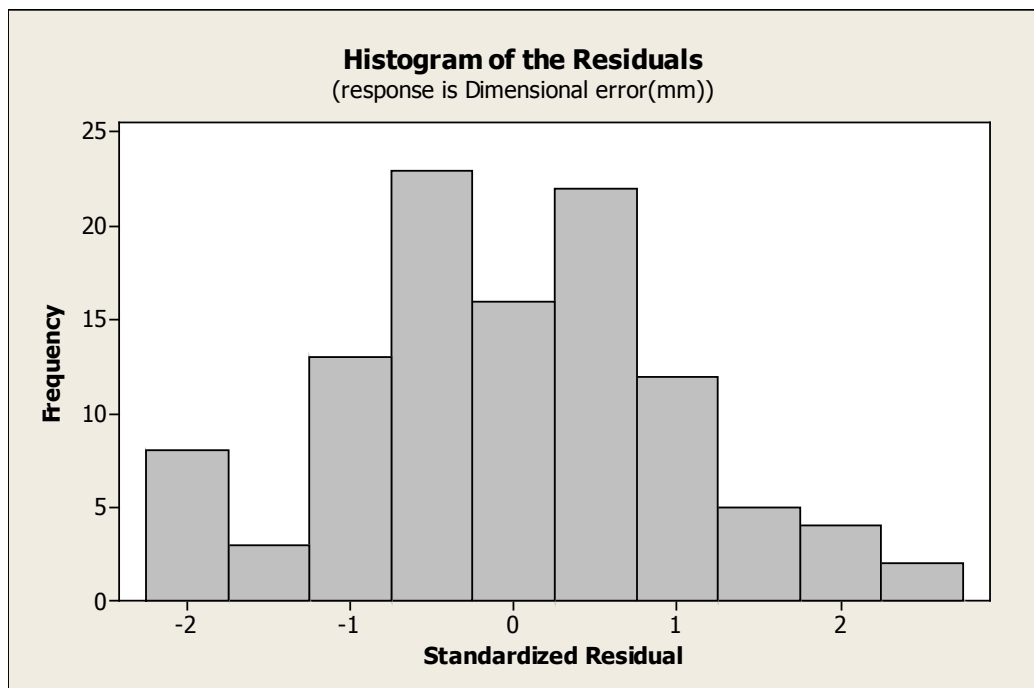
ภาพประกอบที่ ๗ แสดง Test for Equal Variances ของค่า R_a (มีดเซรามิก)



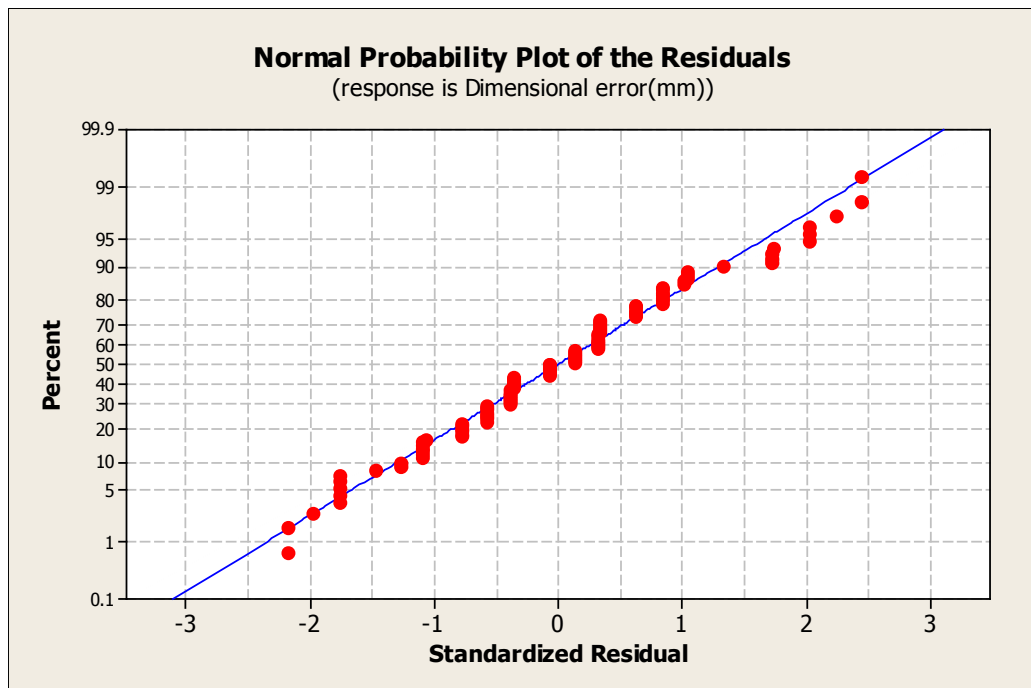
ภาพประกอบที่ ๘ แสดงความคงที่ของความแปรปรวนของค่า Dimensional error (มีดเซรามิก)



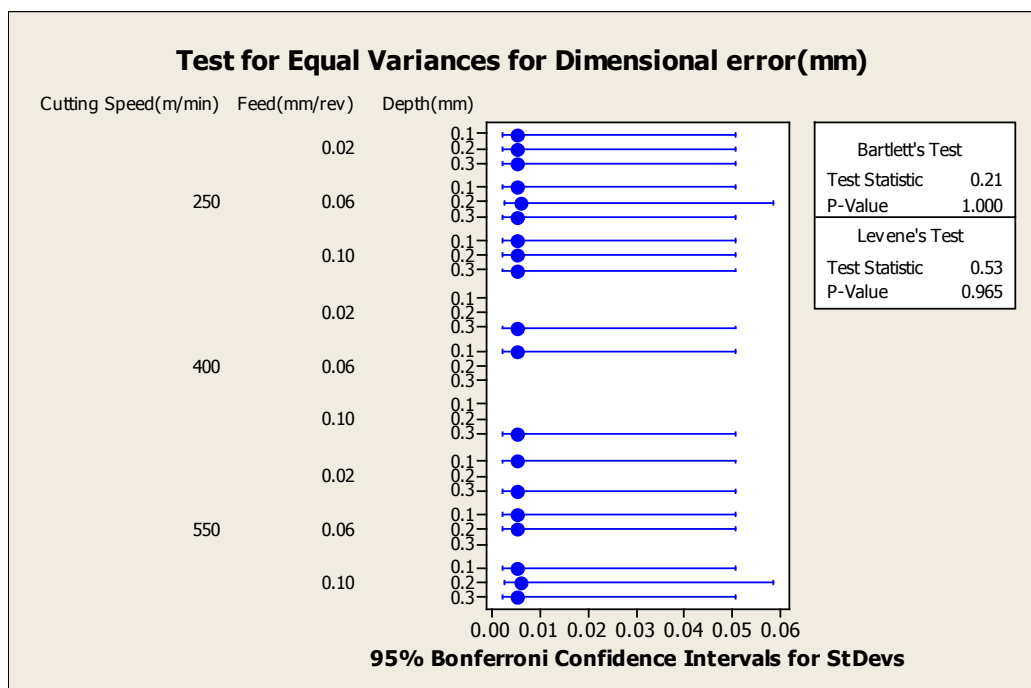
ภาพประกอบที่ ข 9 แสดงความปั่นป่วนระของข้อมูลของค่า Dimensional error (มีดเซรามิก)



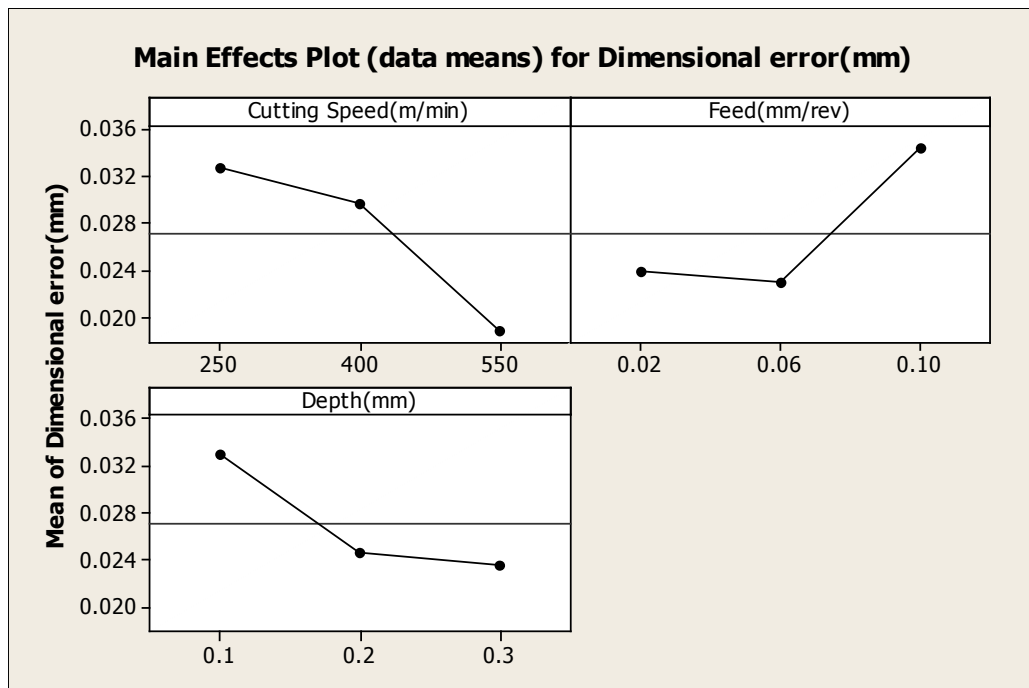
ภาพประกอบที่ ข 10 แสดง Histogram Plot ของค่า Dimensional error (มีดเซรามิก)



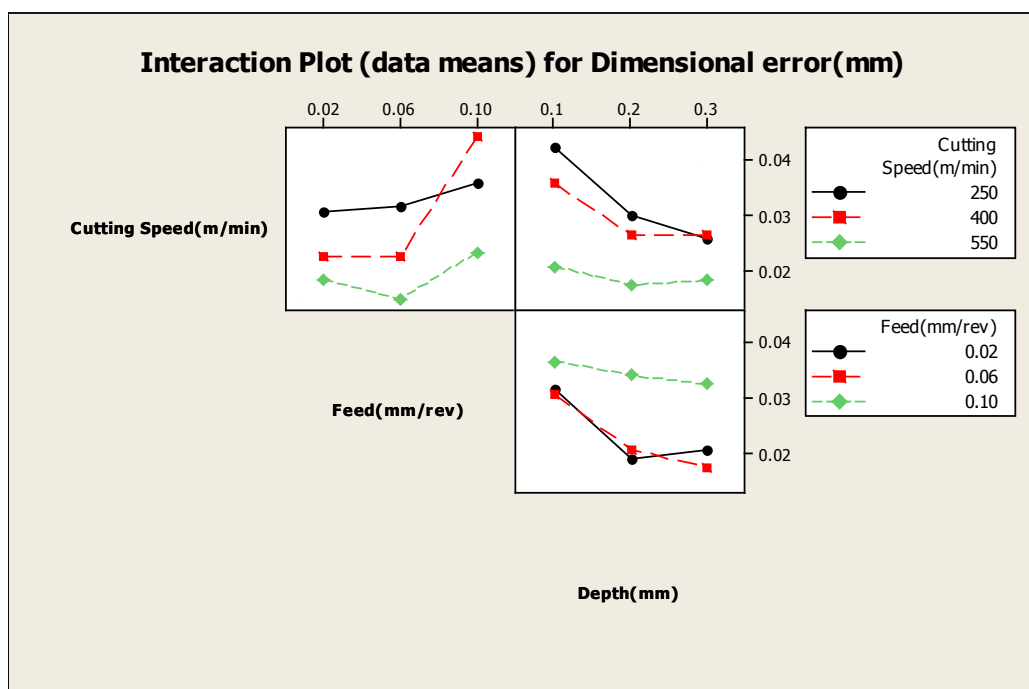
ภาพประกอบที่ ข 11 แสดงความเป็นปกติของข้อมูลของค่า Dimensional error (มีดเซรามิก)



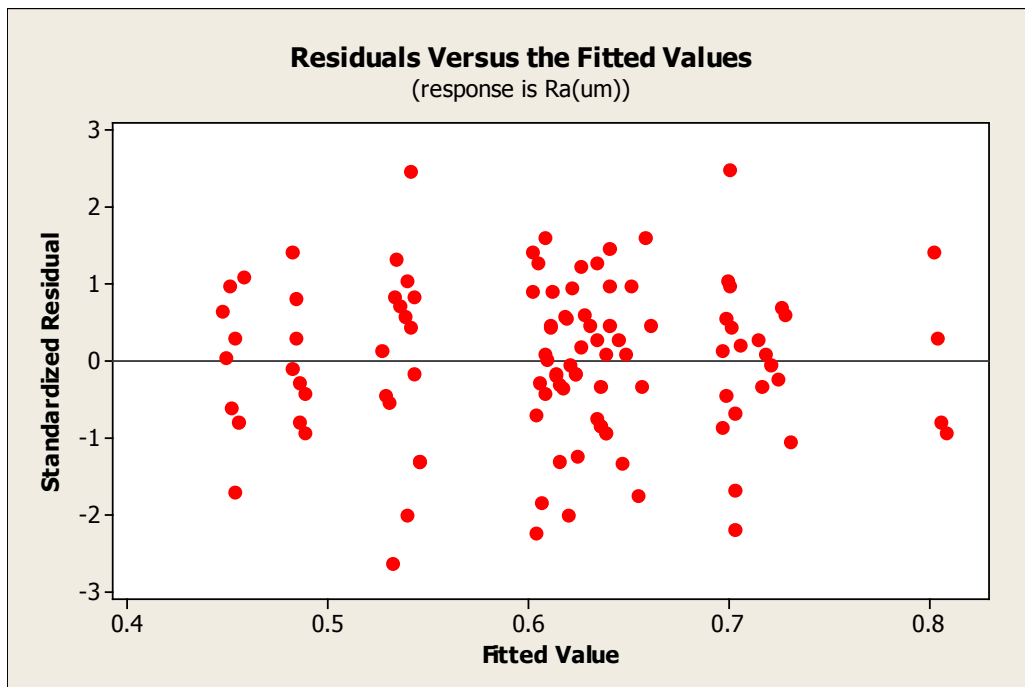
ภาพประกอบที่ ข 12 แสดง Test for Equal Variances ของค่า Dimensional error (มีดเซรามิก)



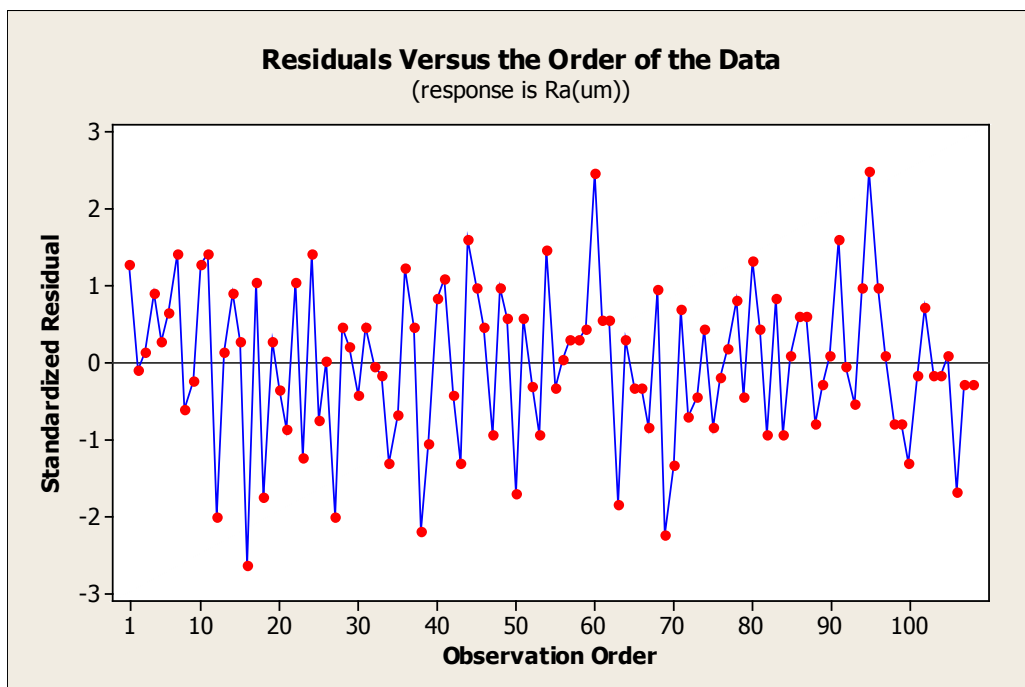
ภาพประกอบที่ 13 แสดง Main Effects Plot ของค่า Dimensional error (มิลลิเมตร)



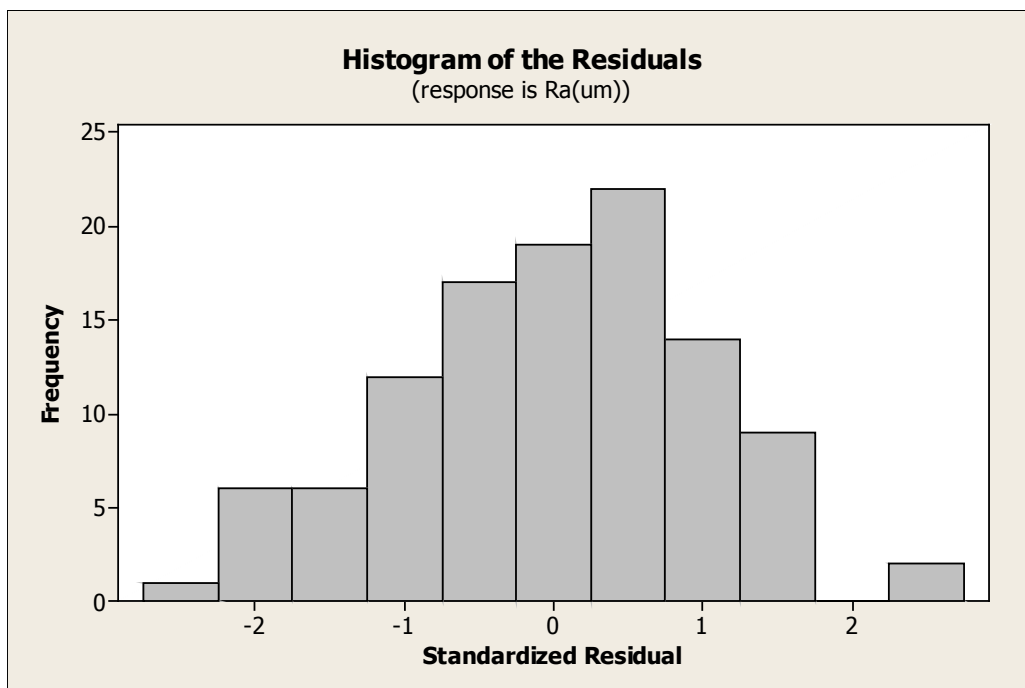
ภาพประกอบที่ 14 แสดง Interaction Plot ของค่า Dimensional error (มิลลิเมตร)



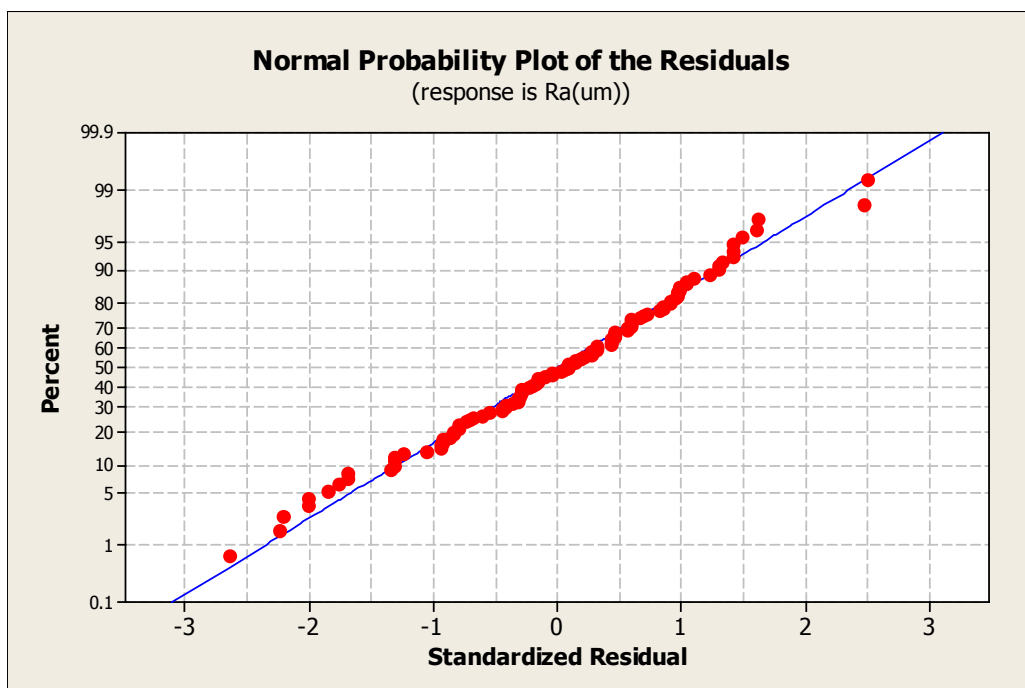
ภาพประกอบที่ ข 15 แสดงความคงที่ของความแปรปรวนของค่า R_a (มีดคาร์ไบด์)



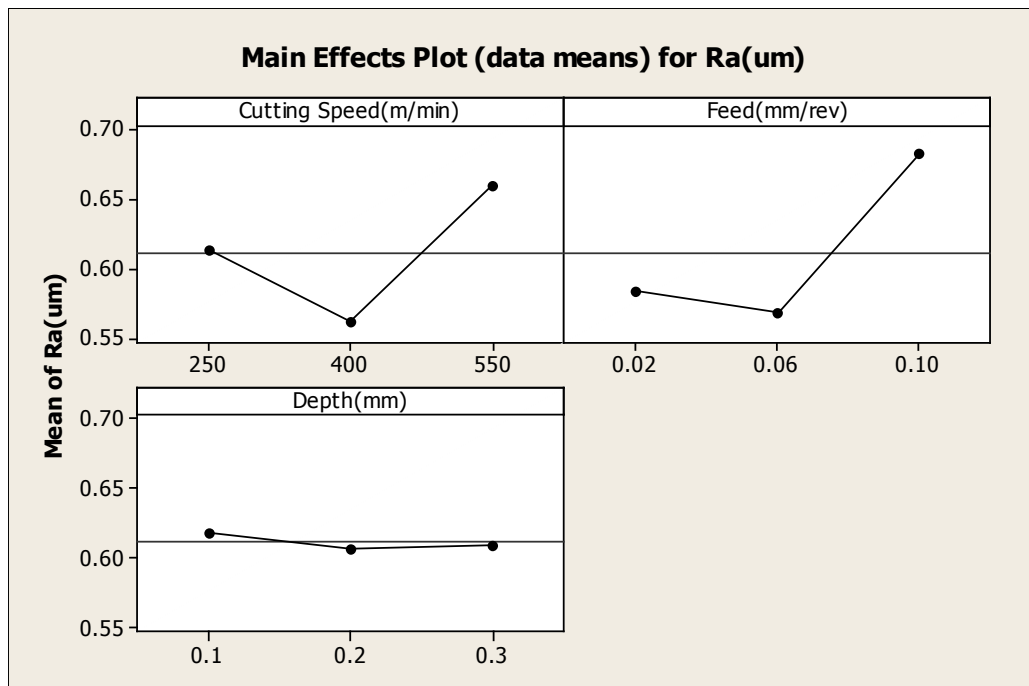
ภาพประกอบที่ ข 16 แสดงความเป็นอิสระของข้อมูล ของค่า R_a (มีดคาร์ไบด์)



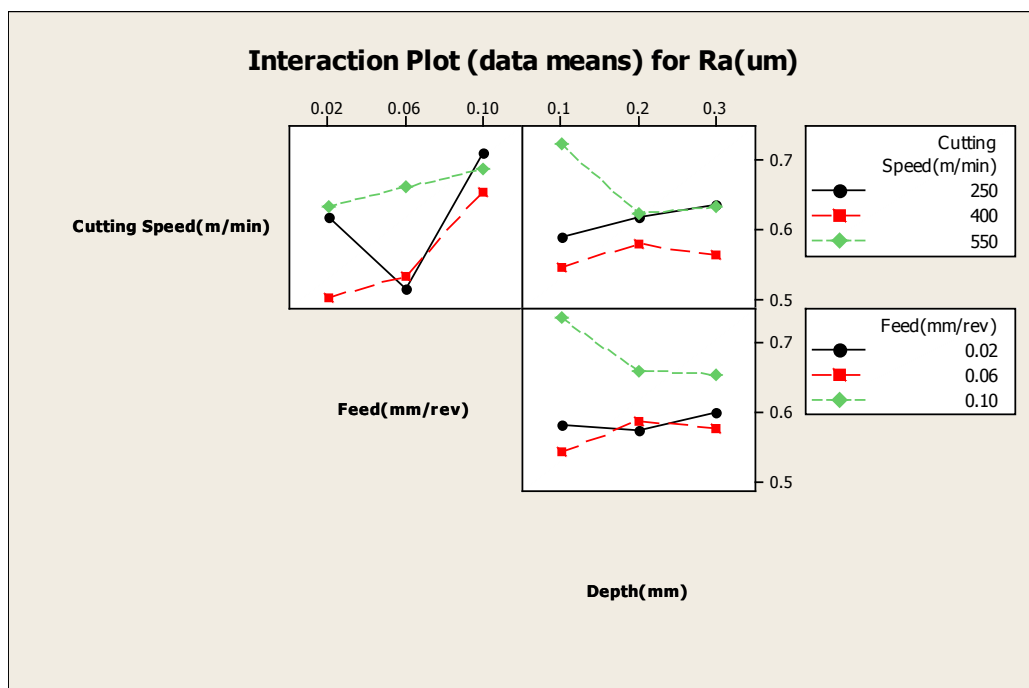
ภาพประกอบที่ ข 17 แสดงHistogram plot ของข้อมูล ของค่า R_a (มีดคาร์ไบด์)



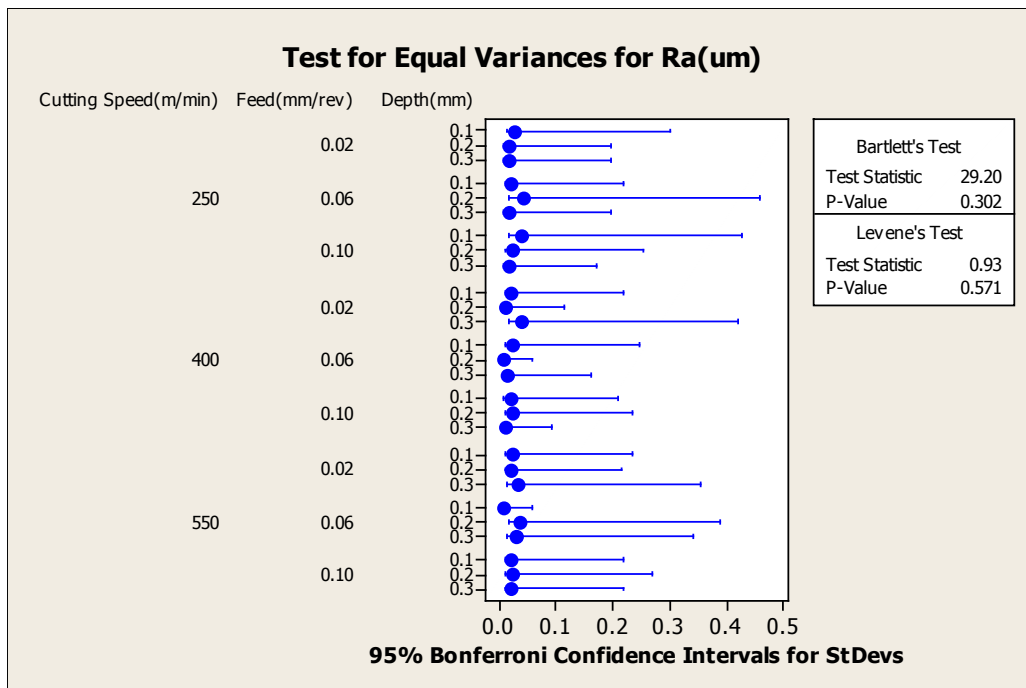
ภาพประกอบที่ ข 18 แสดงความเป็นปกติของข้อมูลของค่า R_a (มีดคาร์ไบด์)



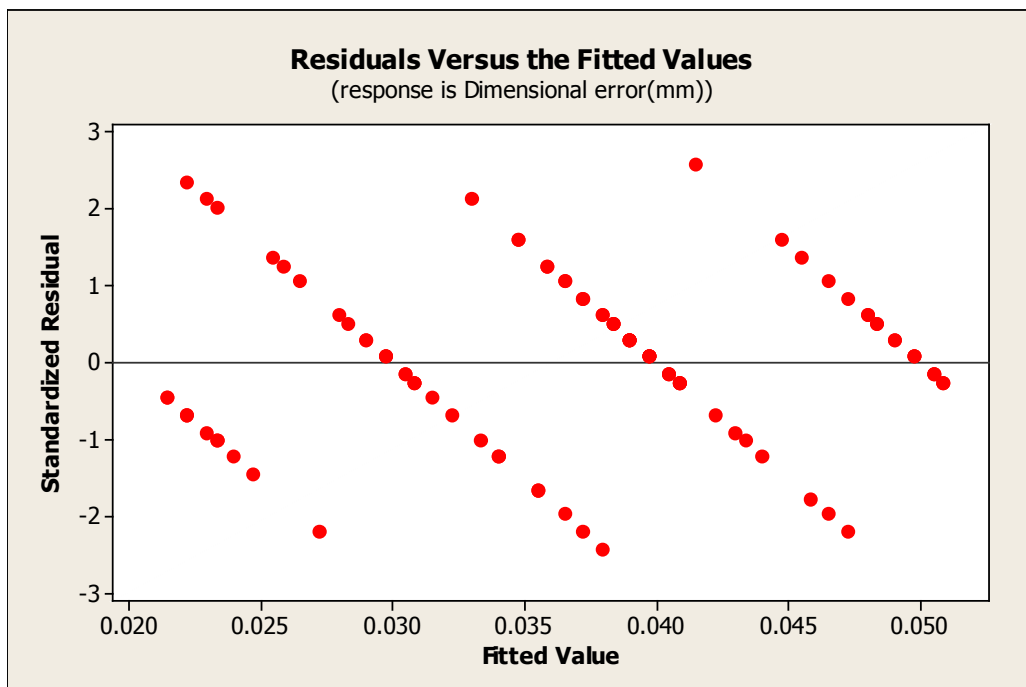
ภาพประกอบที่ 19 แสดง Main Effects Plot ของค่า R_a (มีดคาร์ไบด์)



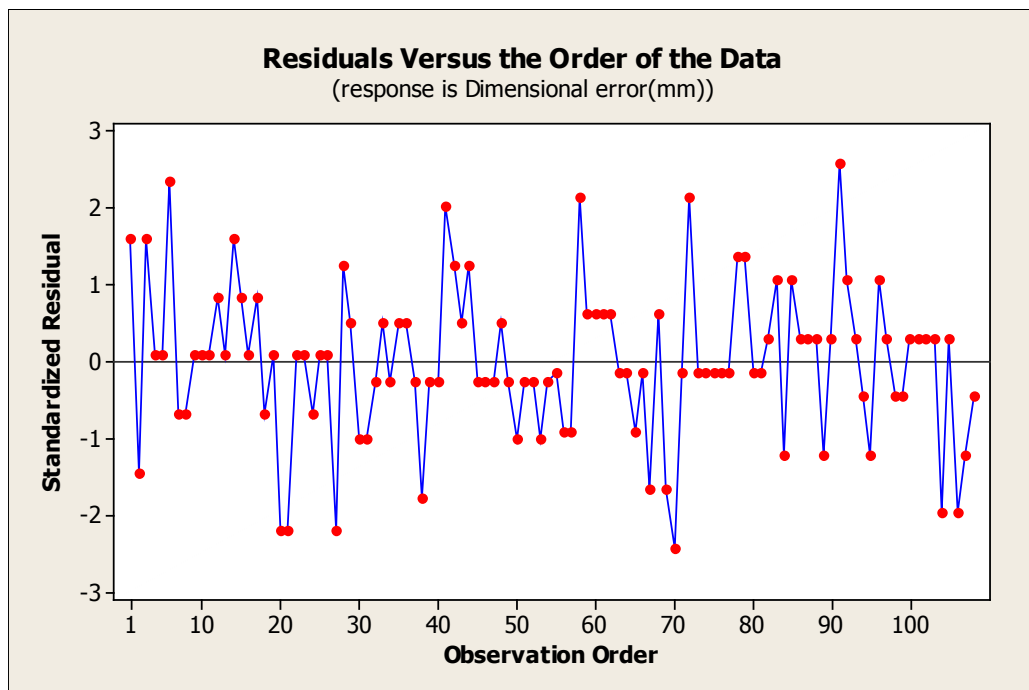
ภาพประกอบที่ 20 แสดง Interaction Plot ของค่า R_a (มีดคาร์ไบด์)



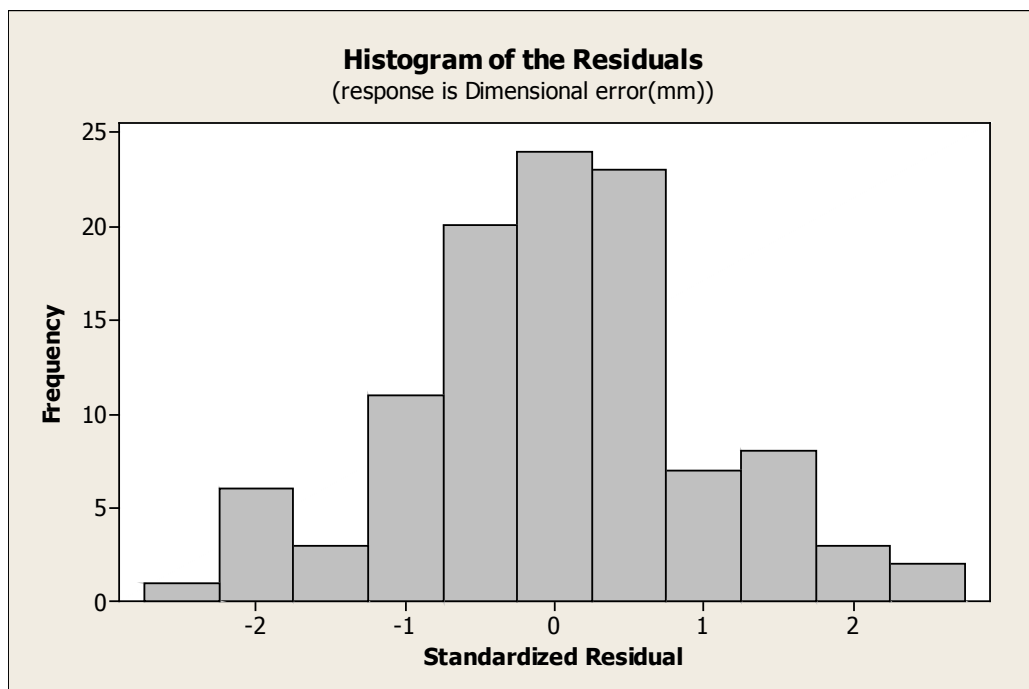
ภาพประกอบที่ ข 21 แสดง Test for Equal Variances ของค่า R_a (มีดคาร์ไบด์)



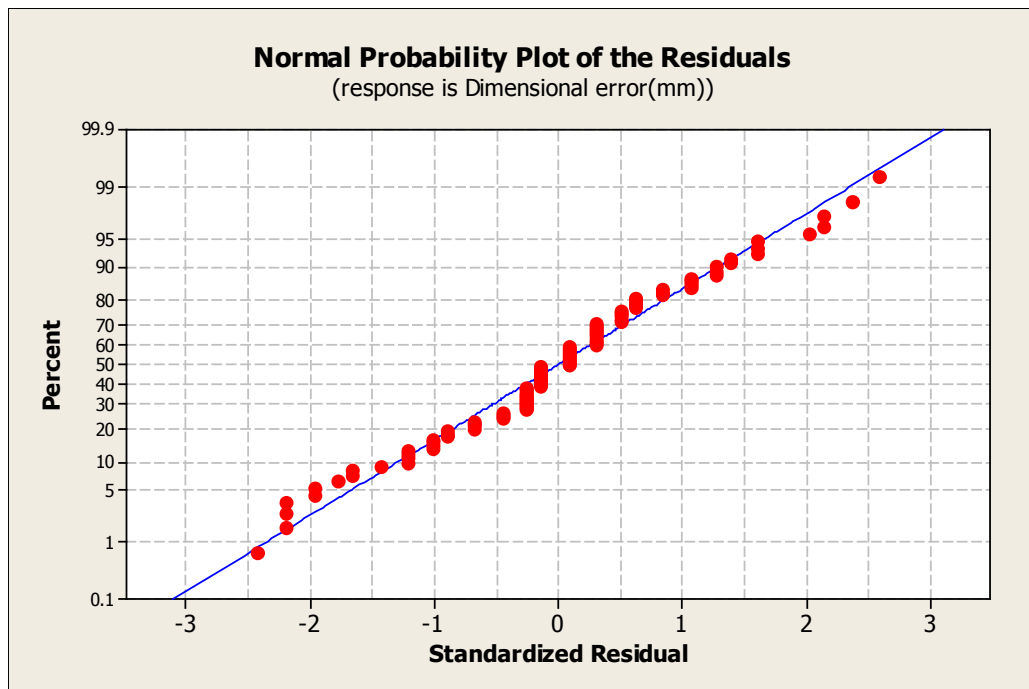
ภาพประกอบที่ ข 22 แสดงความคงที่ของความแปรปรวนของค่า Dimensional error (มีดคาร์ไบด์)



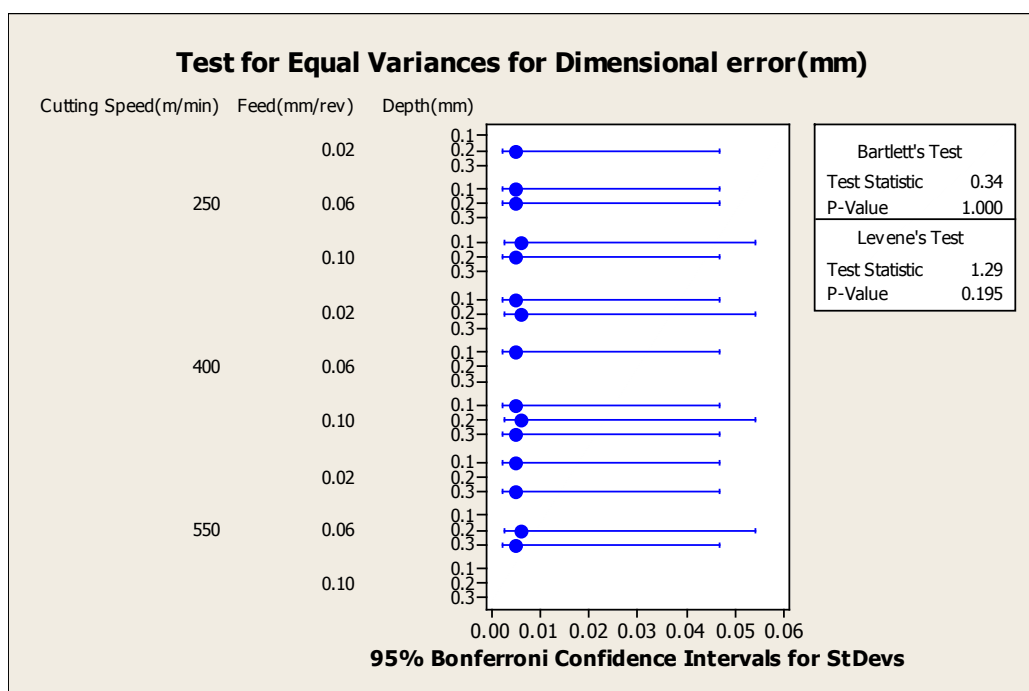
ภาพประกอบที่ ข 23 แสดงความเป็นอิสระของข้อมูลของค่า Dimensional error (มิลลิเมตร)



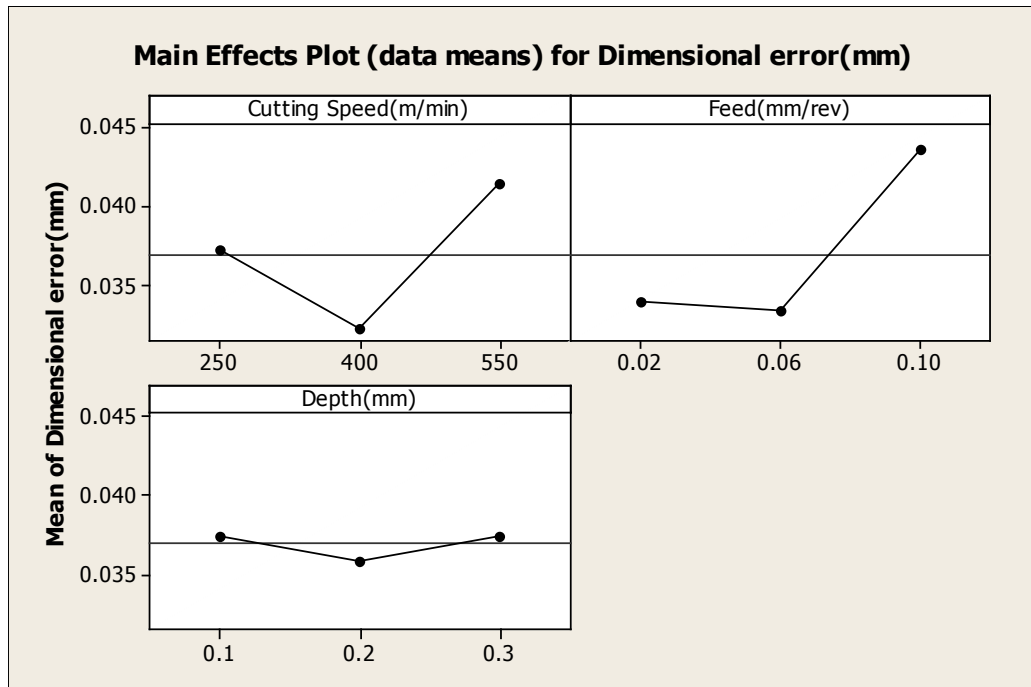
ภาพประกอบที่ ข 24 แสดงHistogram P lot ของค่า Dimensional error (มิลลิเมตร)



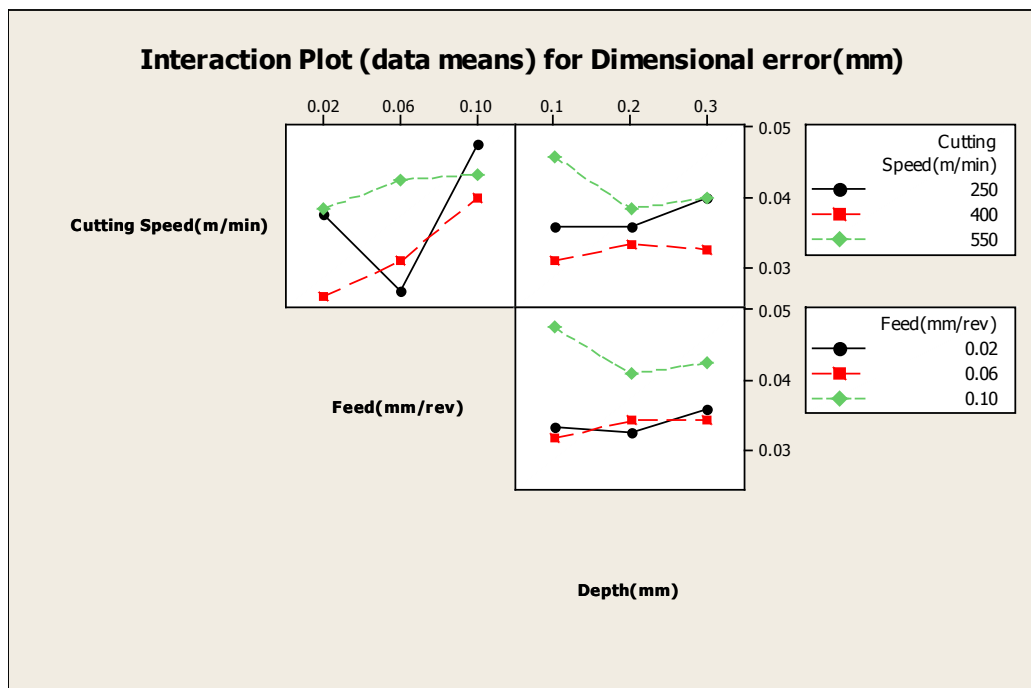
ภาพประกอบที่ ข 25 แสดงความเป็นปกติของข้อมูลของค่า Dimensional error (มีดคาร์ไบด์)



ภาพประกอบที่ ข 26 แสดง Test for Equal Variances ของค่า Dimensional error (มีดคาร์ไบด์)



ภาพประกอบที่ ๒๗ แสดง Main Effects Plot ของค่า Dimensional error (มิลลิเมตร)



ภาพประกอบที่ ๒๘ แสดง Interaction Plot ของค่า Dimensional error (มิลลิเมตร)

ตารางที่ ค 1 ใบรายงานผลการสอบเทียบเครื่องวัดความขรุขระพื้นผิว (page 1/2)

 Mitutoyo (Thailand) Co.,Ltd. <small>No. 688/3, Moo 7 Chaengwattana Rd., Anusaowaree, Bangkaen, Bangkok 10220 Tel. 2521 6130-5 Fax : 2521 6136</small>	<small>MAP-12 R3 01-Nov-03</small>
	Certificate Number A 04072
	Date of Calibration 22 Mar 2004
	Date of Issue 22 Mar 2004

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2

Customer Name : Department of Industrial Engineering
Customer Address : Faculty of Engineering Prince of Songkla University
 : 15 Kanjanavanich Rd., Hatyai, Songkhla 90110
Equipment model : Surftest SJ 301 **178 - 938E**
Manufacturer : Mitutoyo
Serial Number : 911047

This certifies that the equipment model has been calibrated in accordance with the required Japanese Industrial Standards (JIS) or Manufacturer's Specification or other applicable standards .

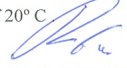
The Ambient temperature at time of Calibration is 22.0 °C .

Calibration Reference Used And Traceability

Description :	Roughness Specimen	Straight Edge
Code No. :	178 - 604	50 - 0569
Serial No. :	800210	No. 6
Report No. :	DM002894	W-13753
Description :	-	-
Code No. :	-	-
Serial No. :	-	-
Report No. :	-	-
Description :	-	-
Code No. :	-	-
Serial No. :	-	-
Report No. :	-	-

The calibration reference used have been calibrated by Standards, Productivity and Innovation Board (SPRING Singapore) or Nationally Accredited Laboratory . The results of calibration are referred to a temperature of 20° C

Calibrated by : 
 P. SITTHIPORN
 Calibration Officer

Approved by : 
Mr.Nattachai Rattanasukawat
 H. YAMADA
 Head of Calibration Laboratory

ตารางที่ ค 2 ใบรายงานผลการสอบเทียบเครื่องวัดความขรุขระพื้นผิว (page 2/2)



Mitutoyo (Thailand) Co.,Ltd.

No. 688/3, Moo 7 Chaengwattana Rd., Anusaowaree, Bangkaen, Bangkok 10220 Tel. 2521 6130-5 Fax : 2521 6136

MAP-12 R3 01-Nov-03

Certificate Number A 04072

Date of Calibration 22 Mar 2004

Date of Issue 22 Mar 2004

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 2 of 2

Equipment model	:	Surftest SJ 301
Serial Number	:	911047
Range	:	0.01 - 75 μm
Resolution	:	0.01 μm
Reference Standard Used	:	JIS B 0651 (1996) Surface texture - Instruments for the assessment of surface texture - Profile method
Remarks	:	Annual Calibration

1. Surface Step of the drive unit

Surface Step of the drive unit	
Permissible Errors	Step (2 μm) \pm 0.05 μm
Results Ry	- μm

2. Straightness of the drive unit

Straightness of the drive unit	
Permissible Errors	Ry = 0.5 μm / 12.5 mm
Results Ry	0.13 μm

3. Radius of Stylus

Radius of Stylus	
Permissible Errors	Ra 0.410 +/- 0.1 μm
Results Ra	0.37 μm

4. Relative error of horizontal magnification

Relative error of horizontal magnification	
Permissible Errors	Sm - +/- 1.0 μm
Results Sm	--- μm

5. Repeatability of Ra Measurement

Repeatability of Ra Measurement	
Permissible Errors	Ra 2.930 +/- 0.05 μm
Results Ra	2.93 μm

1. The measurement uncertainty for Surface Step is \pm 0.20 μm and the coverage factor k = 2.00
 2. The measurement uncertainty for Straightness of drive unit is \pm 0.20 μm and the coverage factor k = 2.00
 3. The measurement uncertainty for Radius of Stylus is \pm 0.05 μm and the coverage factor k = 2.00
 4. The measurement uncertainty for relative error of horizontal mag is \pm - μm and the coverage factor k = -
 5. The measurement uncertainty for Repeatability of Ra is \pm 0.15 μm and the coverage factor k = 2.00
 at a level of confidence of approximately of 95% .

The Surface Roughness Tester has been calibrated and found to conform with above standard .

The user should determine the suitability of the equipment for its intended use.

This Certificate does not imply that MTC warrants the equipment's performance after calibration and the certificate may not be reproduced except in full without any prior written approval by the Head of Calibration Laboratory.

Calibrated By :

P. SITTHIPORN
Calibration Officer

ตารางที่ ค 3 ใบรายงานผลการสอบเทียบไมโครมิเตอร์ (page 1/2)



PREMIER SYSTEM ENGINEERING CO., LTD.

123 Moo 8 Kanjanavanit Rd.,

Banpru , Hatyai , Songkhla 90250

Tel. : 074 - 471480 , 01 - 7662929 Fax. : 074 - 471290

Page 1 of 2

CALIBRATION CERTIFICATE

DATE OF ISSUE : 27-12-2003 **CERTIFICATE NUMBER :** MC-049

SUBMITTED BY : Department Of Industrial Engineering
Faculty Of Engineer Prince Of Songkhla University
15 Kanjanavanich Rd., Hatyai , Songkhla 90110

INSTRUMENT : Micrometer **MODEL NO. :** 50 ~ 75 mm
MANUFACTURER : Mitutoyo **SERIAL NO. :** 220308

INSTRUMENT CONDITION WHEN RECEIVED :
- On visual check, Micrometer physically in good condition.

INSTRUMENT CONDITION WHEN RETURNED :
- Micrometer calibration and found to be serviceable at the time of calibration

ENVIRONMENTAL CONDITION :
Temperature : 20+/-2 °C **Relative Humidity :** 50 +/- 15 % RH

RECEIVED DATE : 23-12-2003 **CALIBRATION DATE :** 24-12-2003

CALIBRATION METHOD :
This instrument was calibrated using the Calibration Method 6.8

CALIBRATION STANDARD(S) USED :

<u>INSTRUMENT TYPE :</u>	<u>MODEL :</u>	<u>SERIAL NO. :</u>	<u>CAL. CERT. NO. :</u>	<u>TRACEABILITY :</u>
Gauge Block	M122	101666	MDT2002/0426	* MD

CALIBRATION STICKER NO. : MC-049

CALIBRATION SERVICES REQUEST NO. : 06/46

APPROVED BY :

APPROVED SIGNATORY

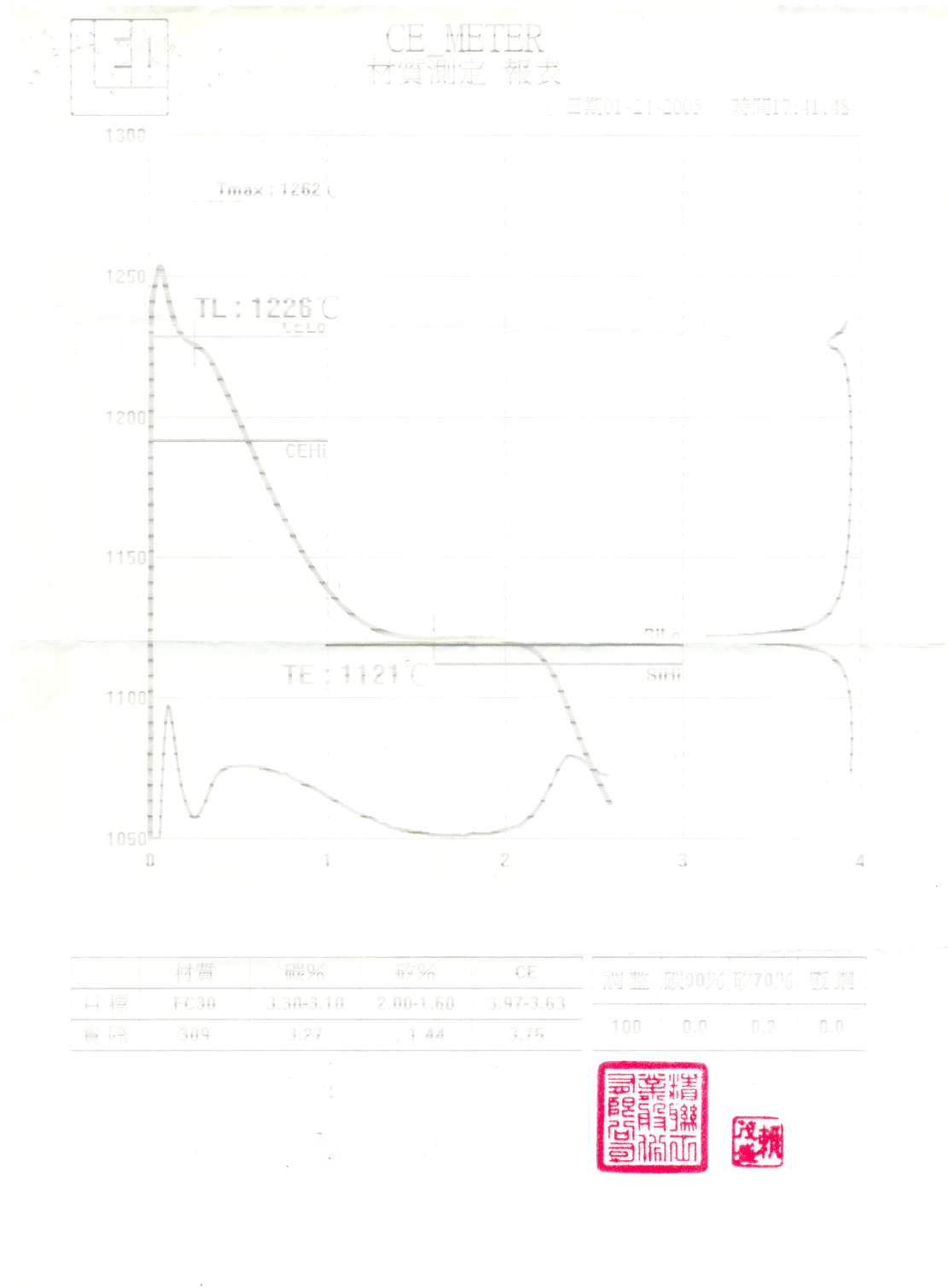
(✓) PANUPAN SINTHANABADEE / Calibration Manager
() ADUL LEMSOE / Calibration Engineer

Date: 11 / 12 / 03

* MD : Ming Deng Metrology Services (Thailand) Co.,Ltd.

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95 %

ตารางที่ ค 5 ใบรายงานส่วนผสมทางเคมีของชิ้นงานที่ใช้ในการทดลอง



ภาคผนวก ง ตารางบันทึกผลค่าจากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าจากสมการ

ภาคผนวก ง 1 ตารางบันทึกผลการทดลองค่าความขรุขระของพื้นผิวที่ผ่านการกลึงด้วยใบมีดคาร์ไบด์

Run	Speed (m/min)	feed (mm/rev)	depth (mm)	R_a				R_q				R_t			
				1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
1	260	0.04	0.12	0.45	0.52	0.52	0.50	0.58	0.67	0.69	0.65	4.12	5.24	8.24	5.87
2	260	0.04	0.12	0.50	0.48	0.52	0.50	0.63	0.61	0.68	0.64	4.99	5.35	6.45	5.60
3	320	0.09	0.22	0.61	0.59	0.57	0.59	0.8	0.73	0.69	0.74	6.53	6.07	4	5.53
4	320	0.09	0.22	0.60	0.58	0.60	0.59	0.75	0.71	0.76	0.74	5.41	6.69	5.28	5.79
5	380	0.03	0.28	0.57	0.55	0.50	0.54	0.72	0.73	0.65	0.70	4.94	6.07	4.53	5.18
6	380	0.03	0.28	0.54	0.63	0.52	0.56	0.77	0.73	0.71	0.74	8.34	8.12	6.01	7.49
7	430	0.07	0.15	0.56	0.48	0.45	0.50	0.75	0.65	0.61	0.67	7.55	7.1	5.04	6.56
8	430	0.07	0.15	0.53	0.53	0.49	0.52	0.75	0.76	0.66	0.72	10.11	7.53	6.39	8.01
9	450	0.08	0.24	0.53	0.58	0.53	0.55	0.66	0.72	0.71	0.70	3.86	7.63	6.56	6.02
10	450	0.08	0.24	0.51	0.54	0.57	0.54	0.65	0.69	0.75	0.70	4.88	4.86	8.31	6.02
11	520	0.05	0.18	0.55	0.46	0.52	0.51	0.78	0.58	0.74	0.70	9.97	3.83	12.97	8.92
12	520	0.05	0.18	0.55	0.54	0.53	0.54	0.72	0.75	0.68	0.72	6.36	7.76	5.62	6.58

ภาคผนวก ง 2 ตารางบันทึกผลการทดลองค่าความขรุขระของพื้นผิวที่ผ่านการกลึงด้วยใบมีดเซรามิก

Run	Speed (m/min)	feed (mm/rev)	depth (mm)	R_a				R_q				R_t			
				1	2	3	ave	1	2	3	ave	1	2	3	ave
1	280	0.09	0.25	0.54	0.56	0.54	0.55	0.76	0.83	0.9	0.83	8.15	12.36	11.07	10.53
2	280	0.09	0.25	0.53	0.57	0.54	0.55	0.77	0.92	0.82	0.84	10.89	10.07	11.62	10.86
3	300	0.03	0.15	0.56	0.57	0.58	0.57	0.68	0.71	0.73	0.71	4.69	4.31	6.86	5.29
4	300	0.03	0.15	0.60	0.59	0.58	0.59	0.75	0.74	0.72	0.74	4.85	6.2	5.51	5.52
5	350	0.08	0.12	0.66	0.59	0.59	0.61	0.86	0.71	0.75	0.77	11.09	3.64	7.07	7.27
6	350	0.08	0.12	0.58	0.58	0.59	0.58	0.71	0.73	0.71	0.72	5.91	6.98	4.25	5.71
7	420	0.05	0.28	0.50	0.49	0.48	0.49	0.72	0.63	0.63	0.66	8.02	6.14	6.9	7.02
8	420	0.05	0.28	0.48	0.49	0.56	0.51	0.63	0.66	0.73	0.67	7.86	6.17	6.7	6.91
9	480	0.07	0.18	0.48	0.50	0.49	0.49	0.59	0.61	0.6	0.60	4.28	3.75	3.51	3.85
10	480	0.07	0.18	0.50	0.53	0.49	0.51	0.61	0.65	0.61	0.62	3.81	4.25	3.91	3.99
11	500	0.04	0.14	0.50	0.48	0.49	0.49	0.61	0.59	0.62	0.61	4.44	4.43	4.93	4.60
12	500	0.04	0.14	0.55	0.47	0.48	0.50	0.84	0.6	0.6	0.68	13.02	5.49	5.72	8.08

ภาคผนวก ง 3 ตารางบันทึกผลการทดลองค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดชิ้นงานที่ผ่านการกลึงด้วยใบมีดคาร์

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
1	260	0.04	0.12	1406	58.88	58.88	58.88	58.88	58.62	58.61	58.62	58.62	58.64	-0.02
2	260	0.04	0.12	1406	58.90	58.90	58.90	58.90	58.64	58.64	58.64	58.64	58.66	-0.02
3	320	0.09	0.22	1761	57.88	57.88	57.88	57.88	57.41	57.41	57.41	57.41	57.44	-0.03
4	320	0.09	0.22	1761	57.88	57.88	57.88	57.88	57.40	57.41	57.41	57.41	57.44	-0.03
5	380	0.03	0.28	2150	56.29	56.29	56.29	56.29	55.70	55.71	55.71	55.71	55.73	-0.02
6	380	0.03	0.28	2150	56.29	56.29	56.29	56.29	55.71	55.71	55.71	55.71	55.73	-0.02
7	430	0.07	0.15	2467	55.50	55.50	55.50	55.50	55.18	55.19	55.18	55.18	55.20	-0.02
8	430	0.07	0.15	2467	55.50	55.50	55.50	55.50	55.18	55.18	55.18	55.18	55.20	-0.02
9	450	0.08	0.24	2617	54.77	54.76	54.76	54.76	54.25	54.25	54.25	54.25	54.28	-0.03
10	450	0.08	0.24	2617	54.76	54.76	54.76	54.76	54.25	54.24	54.25	54.25	54.28	-0.03
11	520	0.05	0.18	3071	53.93	53.93	53.93	53.93	53.53	53.54	53.54	53.54	53.57	-0.03
12	520	0.05	0.18	3071	53.93	53.93	53.93	53.93	53.54	53.54	53.54	53.54	53.57	-0.03

ภาคผนวก ง 4 ตารางบันทึกผลการทดลองค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดชิ้นงานที่ผ่านการกลึงด้วยใบเซรามิก

Run No.	Speed (m/min)	Feed (mm/rev)	Depth (mm)	RPM (rev/min)	Diameter ก่อนกลึง				Diameter หลังกลึง				Exp. Dim	Dim.Err.
					1	2	3	ave	1	2	3	ave		
1	280	0.09	0.25	1491	59.80	59.80	59.80	59.80	59.27	59.27	59.27	59.27	59.30	-0.03
2	280	0.09	0.25	1491	59.80	59.80	59.80	59.80	59.28	59.28	59.27	59.28	59.30	-0.02
3	300	0.03	0.15	1626	58.77	58.77	58.76	58.77	58.45	58.45	58.45	58.45	58.47	-0.02
4	300	0.03	0.15	1626	58.77	58.77	58.76	58.77	58.45	58.44	58.45	58.45	58.47	-0.02
5	350	0.08	0.12	2051	54.35	54.35	54.35	54.35	54.08	54.08	54.07	54.08	54.11	-0.03
6	350	0.08	0.12	2051	54.35	54.35	54.35	54.35	54.08	54.08	54.09	54.08	54.11	-0.03
7	420	0.05	0.28	2425	55.15	55.15	55.15	55.15	54.56	54.57	54.56	54.56	54.59	-0.03
8	420	0.05	0.28	2425	55.15	55.15	55.15	55.15	54.56	54.56	54.56	54.56	54.59	-0.03
9	480	0.07	0.18	2758	55.94	55.94	55.94	55.94	55.56	55.56	55.56	55.56	55.58	-0.02
10	480	0.07	0.18	2758	55.94	55.94	55.94	55.94	55.57	55.58	55.57	55.57	55.58	-0.01
11	500	0.04	0.14	2768	57.53	57.53	57.53	57.53	57.25	57.24	57.24	57.24	57.25	-0.01
12	500	0.04	0.14	2768	57.53	57.53	57.53	57.53	57.24	57.23	57.23	57.23	57.25	-0.02

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบระหว่างค่าความขรุขระและค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดชิ้นงาน
 ที่ได้จากการทดลองกับค่าจากสมการสำหรับมีดเซรามิก

Run No.	Speed	feed	depth	R_a		Dimensional error	
	m/min	mm/rev	mm	ทดลอง	สมการ	ทดลอง	สมการ
1	280	0.09	0.25	0.55	0.58	0.03	0.03
2	300	0.03	0.15	0.58	0.60	0.02	0.03
3	350	0.08	0.12	0.60	0.64	0.04	0.04
4	420	0.05	0.28	0.50	0.53	0.03	0.02
5	480	0.07	0.18	0.50	0.53	0.02	0.02
6	500	0.04	0.14	0.50	0.52	0.02	0.02
Pari T-test				P-Value = 0.316		P-Value = 0.496	

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบระหว่างค่าความขรุขระและค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดชิ้นงาน
ที่ได้จากการทดลองกับค่าจากสมการสำหรับมีดคาร์ไบด์

Run No.	Speed	feed	depth	R_a		Dimensional error	
	m/min	mm/rev	mm	ทดลอง	สมการ	ทดลอง	สมการ
1	260	0.04	0.12	0.50	0.49	0.02	0.01
2	320	0.09	0.22	0.59	0.57	0.03	0.01
3	380	0.03	0.28	0.53	0.48	0.02	0.01
4	430	0.07	0.15	0.51	0.49	0.02	0.02
5	450	0.08	0.24	0.54	0.49	0.03	0.03
6	520	0.05	0.18	0.52	0.49	0.03	0.04
Pari T-test				P-Value = 0.144		P-Value = 0.395	

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระและค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดชิ้นงาน
ที่ได้จากการทดลองกับค่าจากสมการสำหรับเม็ดเซรามิก

Run No.	de	R _a cal.	R _a
1	0.03	0.50	0.55
2	0.02	0.47	0.58
3	0.04	0.58	0.60
4	0.03	0.54	0.50
5	0.02	0.45	0.50
6	0.02	0.45	0.50
Pari T-test		P-Value = 0.187	

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าความขรุขระและค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดชิ้นงาน
ที่ได้จากการทดลองกับค่าจากสมการสำหรับมีดคาร์ไบด์

Run No.	de	R_a cal.	R_a
1	0.02	0.47	0.50
2	0.03	0.55	0.59
3	0.02	0.47	0.53
4	0.02	0.47	0.51
5	0.03	0.55	0.54
6	0.03	0.55	0.52
Pari T-test		P-Value = 0.351	

ภาคผนวก จ การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์
การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จะพิจารณาจากการที่ค่าจริงใกล้เคียงค่าพยากรณ์มากที่สุดหรือมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด การวัดความคลาดเคลื่อนสามารถวัดได้จากค่าต่างๆดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean absolute deviation) ซึ่งมีชื่อเรียกโดยย่อว่า MAD ดังสูตร

$$MAD = \sum_{i=1}^n \frac{|e_i|}{n}$$

2. ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง (Mean squared error) ซึ่งมีชื่อเรียกโดยย่อว่า MSE ดังสูตร

$$MSE = \sum_{i=1}^n \frac{e_i^2}{n}$$

$$X_i = \text{ค่าจากการทดลองจริง}$$

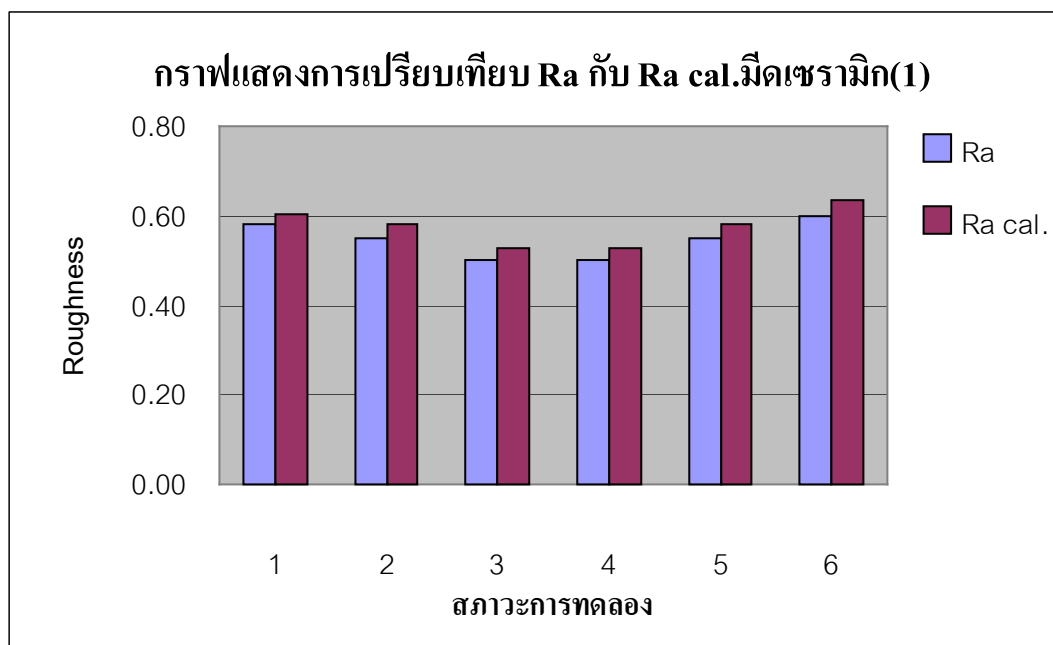
$$F_i = \text{ค่าจากการพยากรณ์}$$

$$n = \text{จำนวนข้อมูล}$$

MSE และ MAD เป็นการประเมินผลวิธีการพยากรณ์ หรือใช้วัดสภาพความแตกต่างระหว่างค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้กับข้อมูลจริง วิธีการพยากรณ์ที่ให้ค่า MSE และ MAD ต่ำจะให้ความแม่นยำสูง แต่จะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดค่าความแม่นยำที่ต้องการ โดยกำหนดอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ไม่เกิน $\pm 10\%$

ตารางที่ ๑ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์ด้วยวิธีการ MSE และ MAD ของค่า R_a มีดเซรามิก

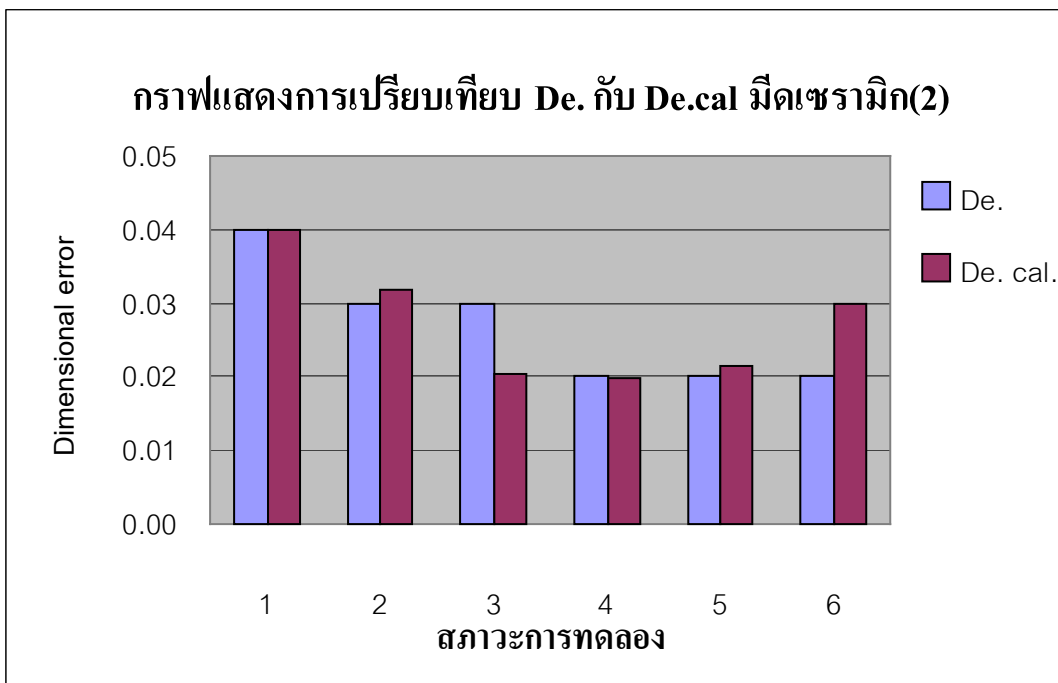
Run No.	Speed	feed	depth	R_a		e_i	e_i^2
	m/min	mm/rev	mm	ทดลอง(X_i)	สมการ(F_i)		
1	280	0.09	0.25	0.55	0.58	-0.03	0.0009
2	300	0.03	0.15	0.58	0.60	-0.02	0.0004
3	350	0.08	0.12	0.60	0.64	-0.04	0.0016
4	420	0.05	0.28	0.50	0.53	-0.03	0.0009
5	480	0.07	0.18	0.50	0.53	-0.03	0.0009
6	500	0.04	0.14	0.50	0.52	-0.02	0.0004
						MSE = 0.00085	
						MAD = 0.03	



ภาพประกอบที่ ๑ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_a จากการทดลองกับ R_a cal. มีดเซรามิก

ตารางที่ ๑ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์ด้วยวิธีการ MSE และ MAD ของค่า Dimensional error มีดเซรามิก

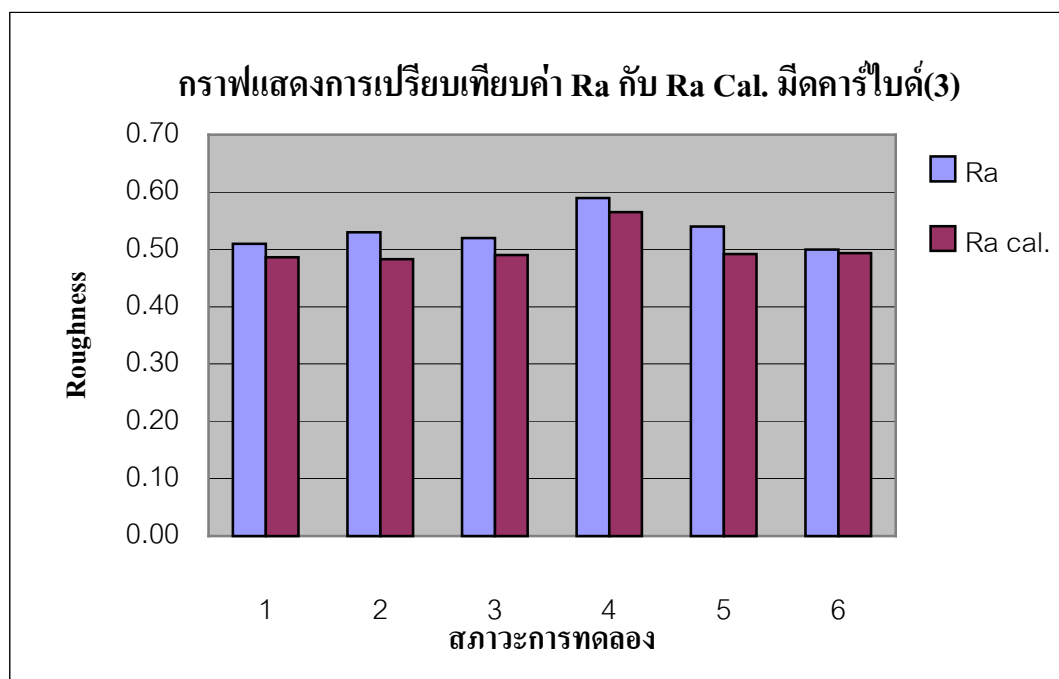
Run No.	Speed	feed	depth	De.		e_i	e_i^2
	m/min	mm/rev	mm	ทดลอง(X_i)	สมการ(F_i)		
1	280	0.09	0.25	0.03	0.03	0.00	0.0000
2	300	0.03	0.15	0.02	0.03	-0.01	0.0001
3	350	0.08	0.12	0.04	0.04	0.00	0
4	420	0.05	0.28	0.03	0.02	0.01	0.0001
5	480	0.07	0.18	0.02	0.02	0.00	0
6	500	0.04	0.14	0.02	0.02	0.00	0
						MSE = 0.00003	
						MAD = 0.003	



ภาพประกอบที่ ๑ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่า De จากการทดลองกับ De cal. มีดเซรามิก

ตารางที่ ๓ แสดงการเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์ด้วยวิธีการ MSE และ MAD ของค่า R_a มีดคาร์ไบด์

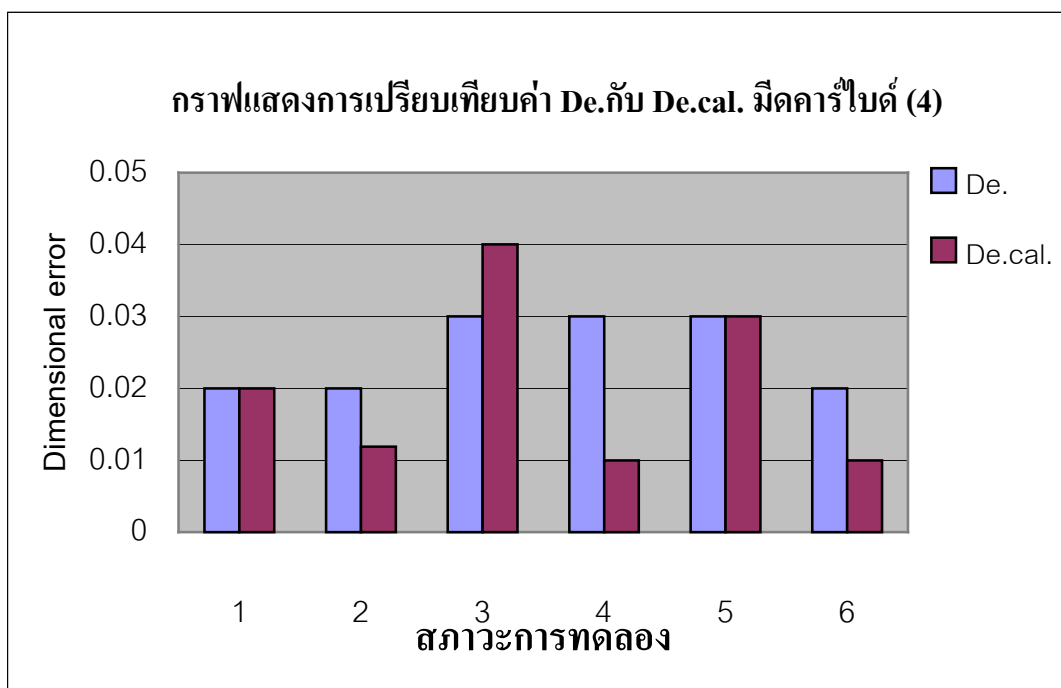
Run No.	Speed	feed	depth	R_a		e_i	e_i^2
	m/min	mm/rev	mm	ทดลอง(X_i)	สมการ(F_i)		
1	260	0.04	0.12	0.50	0.49	0.01	0.0001
2	320	0.09	0.22	0.59	0.57	0.02	0.0004
3	380	0.03	0.28	0.53	0.48	0.05	0.0025
4	430	0.07	0.15	0.51	0.49	0.02	0.0004
5	450	0.08	0.24	0.54	0.49	0.05	0.0025
6	520	0.05	0.18	0.52	0.49	0.03	0.0009
						MSE = 0.00011	
						MAD = 0.03	



ภาพประกอบที่ ๓ แสดงการเปรียบเทียบค่า R_a จากการทดลองกับ R_a cal. มีดคาร์ไบด์

ตารางที่ ๑ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์ด้วยวิธีการ MSE และ MAD ของค่า Dimensional error มีดคาร์ไบด์

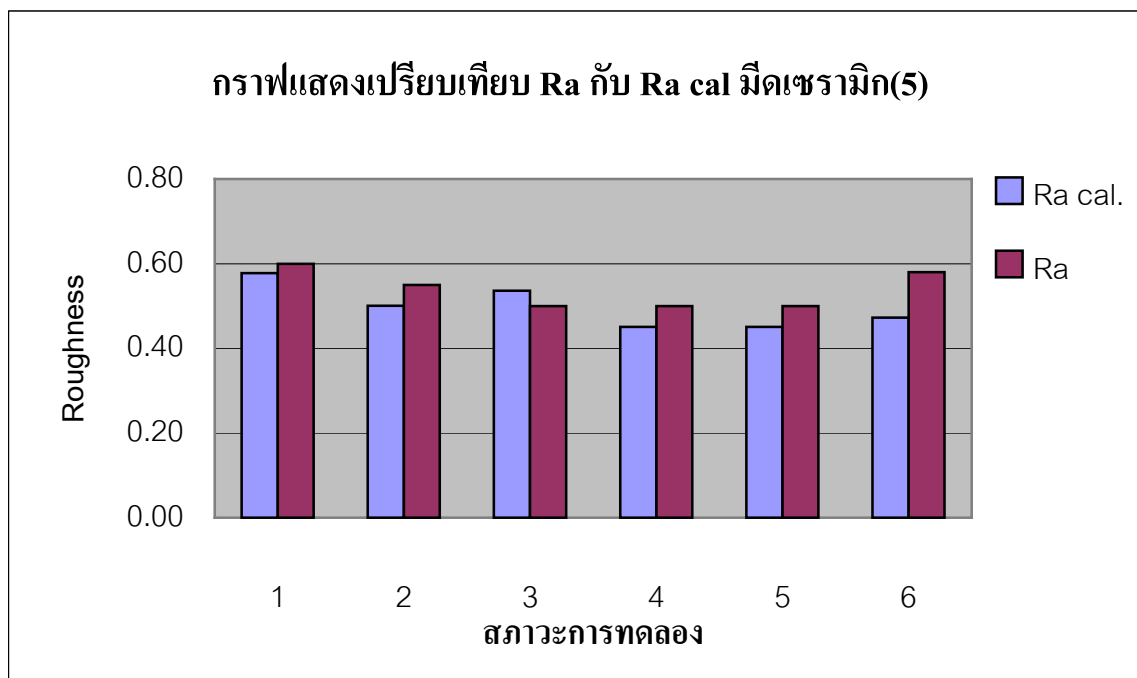
Run No.	Speed	feed	depth	De.		e_i	e_i^2
	m/min	mm/rev	mm	ทดลอง(X_i)	สมการ(F_i)		
1	260	0.04	0.12	0.02	0.01	0.01	0.0001
2	320	0.09	0.22	0.03	0.01	0.02	0.0004
3	380	0.03	0.28	0.02	0.01	0.01	0.0001
4	430	0.07	0.15	0.02	0.02	0	0
5	450	0.08	0.24	0.03	0.03	0	0
6	520	0.05	0.18	0.03	0.04	-0.01	-0.0001
						MSE = 0.00012	
						MAD = 0.01	



ภาพประกอบที่ ๑ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่า De จากการทดลองกับ De cal. มีดคาร์ไบด์

ตารางที่ ๑ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์ด้วยวิธีการ MSE และ MAD ของค่า Dimensional error มีดเซรามิก

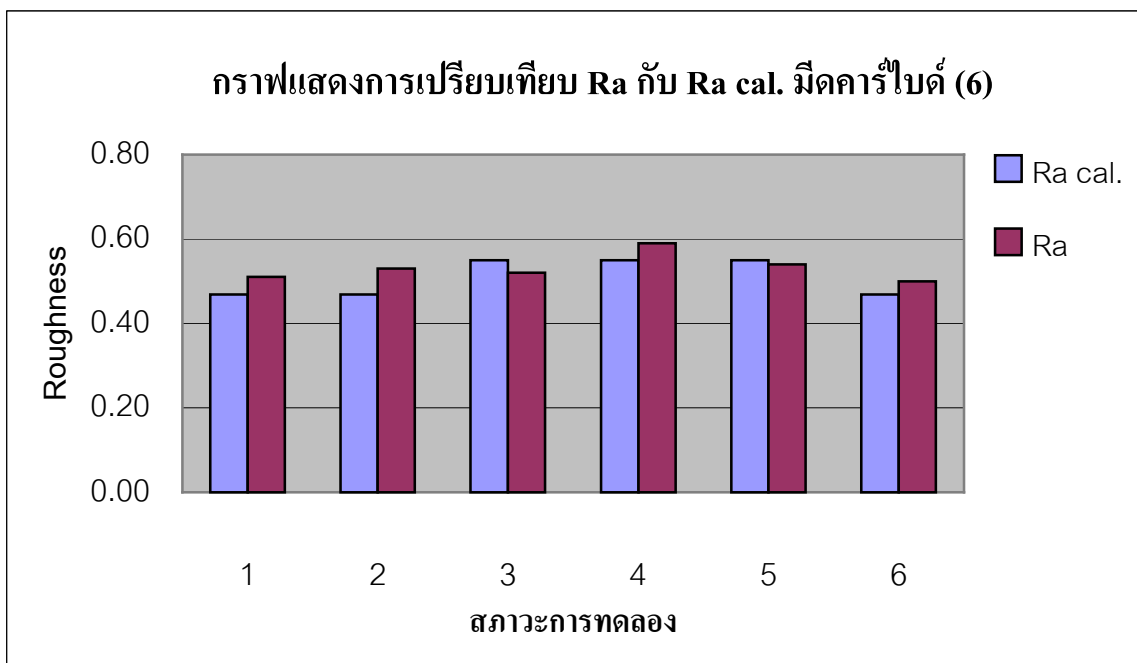
Run No.	Speed	feed	depth	De.	R_a	R_a cal.	e_i	e_i^2
	m/min	mm/rev	mm					
1	280	0.09	0.25	0.03	0.55	0.50	0.05	0.0025
2	300	0.03	0.15	0.02	0.58	0.47	0.11	0.0121
3	350	0.08	0.12	0.04	0.60	0.58	0.02	0.0004
4	420	0.05	0.28	0.03	0.50	0.54	-0.04	0.0016
5	480	0.07	0.18	0.02	0.50	0.45	0.05	0.0025
6	500	0.04	0.14	0.02	0.50	0.45	0.05	0.0025
							MSE = 0.0036	
							MAD = 0.05	



ภาพประกอบที่ ๑ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_a จากการทดลองกับ R_a cal. มีดเซรามิก

ตารางที่ ๖ แสดงการเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์ด้วยวิธีการ MSE และ MAD ของค่า Dimensional error มีดคาร์ไบด์

Run No.	Speed	feed	depth	De.	R_a	R_a cal.	e_i	e_i^2
	m/min	mm/rev	mm					
1	260	0.04	0.12	0.02	0.50	0.47	0.03	0.0009
2	320	0.09	0.22	0.03	0.59	0.55	0.04	0.0016
3	380	0.03	0.28	0.02	0.53	0.47	0.06	0.0036
4	430	0.07	0.15	0.02	0.51	0.47	0.04	0.0016
5	450	0.08	0.24	0.03	0.54	0.55	-0.01	0.0001
6	520	0.05	0.18	0.03	0.52	0.55	-0.03	0.0009
							MSE = 0.00145	
							MAD = 0.035	



ภาพประกอบที่ ๖ แสดงการเปรียบเทียบค่า R_a จากการทดลองกับ R_a cal. มีดคาร์ไบด์