



บรรณานุกรม

๑. A.J. Durelli and W.M. Murray "Stress Distribution Around an Elliptical Discontinuity in any Two-Dimensional Uniform and Axial System of Combined Stress" Proc. SESA, Vol. 1, No. 1(1943), pp. 19-31
๒. John F. Harvey Pressure Vessel Design East-West ed. New Delhi : Affiliated East-West Press Pvt. Ltd., 1969, pp. 210-212
๓. Raymond Hicks "Reinforced Elliptical Holes in Stressed Plates" J. Roy. Aeronautic Soc., 1957, vol. 61, pp. 688-693
๔. Raymond Hicks "The Design of Reinforced Elliptical Holes in Pressure Vessels" British Welding Journal, March, 1958, pp. 130-132

- ζ. A.J. Durelli, C.J. del Rio, V.J. Parks and H. Feng
"Stresses in a Pressurized Cylinder with a Hole"
Journal of Structural Division, Proc. ASCE, 93,
ST5, 383-399, 1967
- η. M.V.V. Murthy "Stresses Around an Elliptic Hole in a
Cylindrical Shell" Journal of Applied Mechanics,
36(1), Trans. ASME, 91(E), 39-46, 1969
- θ. D.N. Pierce and S.I. Chou "Stresses Around Elliptic
Holes in Circular Cylindrical Shells" Experimen
tal Mechanics, Vol.13, No.11, Nov., 487-492,
1973

ภาคผนวก ก.

ข้อมูลแสดงความเที่ยงของสี ๓๖๖ ความเครียด



ตาราง ก. ความเครียดตามแนวเส้นรอบวงที่รัศมีภายในของทรงกระบอก
ผนังหนา

ความดันภายในทรงกระบอก, bar						
	20	40	50	55	60	65
ความเครียดจากสลิคป์						
	3545	3590	3612	3624	3633	3644
0 bar	3500	3500	3500	3500	3500	3500
ความเครียดตามแนวเส้นรอบวง, $10^6 \epsilon_c$						
ความเครียดที่วัดได้	45	90	112	124	133	144
ความเครียดที่ปรับแล้ว	42.86	85.71	106.67	118.10	126.67	137.14
ความเครียดตามทฤษฎี	42.34	84.68	105.85	116.44	127.02	137.61
% บิดพลาด	1.23	1.22	0.77	1.43	-0.28	-0.34

ทฤษฎีทรงกระบอกผนังหนา ความเครียดตามแนวเส้นรอบวงที่รัศมีภายใน

$$\epsilon_c = 2.117 \times 10^{-6} p$$

เมื่อ p ความดันเป็น bar, $\sigma_L = 0$, $R_i = 18.5$ mm

$$R_o = 75$$
 mm, $E = 68.95$ GN/m², $\mu = 0.33$

แกนแฟคเตอร์ของแกนความเครียดเท่ากับ ๒.๑

แกนแฟคเตอร์ของสลิคป์วัดความเครียดเท่ากับ ๒.๐

ตาราง ข. ความเครียดตามแนวเส้นรอบวงที่รัศมีภายในของทรงกระบอก
ผนังหนา

	ความดันภายในทรงกระบอก, bar					
	20	30	40	50	60	65
	ความเครียดจากสลิ คป					
	3582	3603	3625	3646	3670	3680
0 bar	3536	3536	3535	3535	3534	3532
ความเครียดตามแนวเส้นรอบวง, $10^6 \epsilon_c$						
ความเครียดที่วัดได้	46	67	90	111	136	148
ความเครียดที่ ปรับแล้ว	43.81	63.81	85.71	105.71	129.52	140.95
ความเครียดตามทฤษฎี	42.34	63.51	84.68	105.85	127.02	137.61
% ผิดพลาด	3.47	0.47	1.22	-0.13	1.97	2.43

ทฤษฎีทรงกระบอกผนังหนา ความเครียดตามแนวเส้นรอบวงที่รัศมีภายใน

$$\epsilon_c = 2.117 \times 10^{-6} p$$

เมื่อ p ความดันเป็น bar, $\sigma_L = 0$, $R_i = 18.5$ mm

$R_o = 75$ mm, $E = 68.95$ GN/m², $\mu = 0.33$

เกจแฟลคเตอร์ของเกจความเครียดเท่ากับ ๒.๑

เกจแฟลคเตอร์ของสลิ คปวัดความเครียดเท่ากับ ๒.๐

ภาคผนวก ข.

^๒
ข้อมูลและผลการวิจัย

ใบบันทึกข้อมูลที่ 1

วงรีเสริมเหล็กที่ 1

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.119 นิ้ว

L_R 1.00 นิ้ว

t_R/h 0.70



	ระยะ x/a						จนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสโตน							
50 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6287	9605	6932	5617	10103	2197	5079	5149
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6168	9479	6832	5498	10055	2139	5063	5080
	ความเครียดเป็นโมโค							
ความเครียดที่วัดได้	119	126	100	119	48	58	16	69
ความเครียดที่ถูกต้อง	122.68	118.59	103.09	112.00	45.18	59.79	15.06	64.94
σ/E							37.96	76.33
σ/σ_c	1.607	1.554	1.351	1.467	0.592	0.783	0.497	1

หมายเหตุ ความเครียดที่ถูกต้องหมายถึงความเครียดที่ปรับแล้ว

ใบบันทึกข้อมูลที่ 2

วงรีเสริมเหล็กที่ 1

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.119 นิ้ว

L_R 1.00 นิ้ว

t_R/h 0.70

	ระยะ x/a						จนถึงความตัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสโค							
50 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6270	9600	6923	5600	10105	2175	5079	5149
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6149	9475	6822	5485	10055	2115	5063	5080
	ความเครียดเป็นไมโคร							
ความเครียดที่วัดได้	121	125	101	115	50	60	16	69
ความเครียดที่ถูกต้อง	124.74	117.65	104.12	108.24	47.06	61.86	15.06	64.94
ϵ/ϵ_c							37.96	76.33
ϵ/ϵ_e	1.634	1.541	1.364	1.418	0.617	0.810	0.497	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 3

วงรีเสริมเหล็กที่ 1

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.119 นิ้ว

L_R 1.00 นิ้ว

t_R/h 0.70

	ระยะ x/a						จนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโตป								
75 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6339	9661	6982	5672	10129	2217	5088	5187
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6160	9471	6830	5497	10056	2130	5063	5081
ความเครียดเป็นโมโค								
ความเครียดที่วัดได้	179	190	152	175	73	87	25	106
ความเครียดที่ถูกต้อง	184.54	178.82	156.70	164.71	68.71	89.69	23.53	99.76
ϵ/ϵ_c							58.75	117.38
ϵ/ϵ_c	1.572	1.523	1.335	1.403	0.585	0.764	0.501	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 4

วงรีเสริมเหล็กที่ 1

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

$t_R - 0.119$ นิ้ว

$L_R - 1.00$ นิ้ว

$t_R/h - 0.20$

	ระยะ x/a						จนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโตป								
75 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6320	9656	6982	5582	10131	2229	5088	5187
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6140	9468	6830	5405	10056	2139	5063	5081
ความเครียดเป็นไมโคร								
ความเครียดที่วัดได้	180	188	152	177	75	90	25	106
ความเครียดที่ถูกต้อง	185.57	176.94	156.70	166.59	70.59	92.78	23.53	99.76
ϵ/ϵ							58.75	117.38
ϵ/ϵ_c	1.581	1.507	1.335	1.419	0.601	0.790	0.501	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 5

วงรีเสริมเหล็กที่ 1

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.119 นิ้ว

L_R 1.00 นิ้ว

t_R/h 0.70

	ระยะ x/a						จนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโตน								
100 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6373	9723	7040	5644	10162	2267	5095	5218
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6133	9465	6830	5404	10055	2141	5062	5081
ความเครียดเป็นโมโคร								
ความเครียดที่วัดได้	240	258	210	240	107	126	33	137
ความเครียดที่ถูกต้อง	247.42	242.82	216.48	225.88	100.71	129.90	31.06	128.94
ϵ/ϵ_c							76.64	151.93
ϵ/ϵ_c	1.629	1.598	1.425	1.487	0.663	0.855	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 6

วงรีเสริมเหล็กที่ 1

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.119 นิ้ว

L_R 1.00 นิ้ว

t_R/h 0.70

	ระยะ x/a						จนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสไลป์								
100 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6396	9717	7042	5729	10167	2245	5095	5218
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6159	9467	6830	5490	10059	2124	5062	5081
ความเครียดเป็นโมโคร								
ความเครียดที่วัดได้	237	250	212	239	108	121	33	137
ความเครียดที่ถูกต้อง	244.33	235.29	218.56	224.94	101.65	124.74	31.06	128.94
ϵ/ϵ_c							76.64	151.93
ϵ/ϵ_c	1.608	1.549	1.439	1.481	0.669	0.821	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 7

วงรีเสริมเหล็กที่ 1

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.119 นิ้ว

L_R 1.00 นิ้ว

t_R/h 0.70

	ระยะ x/a						บันทึกความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโค								
125 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6446	9777	7083	5788	10195	2278	5104	5256
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6153	9459	6828	5488	10059	2123	5062	5081
ความเครียดเป็นโมโค								
ความเครียดที่วัดได้	293	318	255	300	136	155	42	175
ความเครียดที่ถูกต้อง	302.06	299.29	262.89	282.35	128.00	159.79	39.53	164.71
σ/E							97.74	194.02
σ/σ_c	1.557	1.543	1.355	1.455	0.660	0.824	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 8

วงรีเสริมเหล็กที่ 1

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.119 นิ้ว

L_R 1.00 นิ้ว

t_R/h 0.70

	ระยะ x/a						บันทึกความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโตน								
125 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6428	9773	7088	5706	10195	2303	5104	5256
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6130	9455	6831	5411	10059	2149	5062	5081
ความเครียดเป็นไมโคร								
ความเครียดที่วัดได้	298	318	257	295	136	154	42	175
ความเครียดที่ถูกต้อง	307.22	299.29	264.95	277.65	128.00	158.76	39.53	164.71
ϵ/ϵ_c							97.74	194.02
ϵ/ϵ_c	1.583	1.543	1.366	1.431	0.660	0.818	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 9

วงรีเสริมเหล็กที่ 1

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.119 นิ้ว

L_R 1.00 นิ้ว

t_R/h 0.70



	ระยะ x/a						บันทึกความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโปก								
150 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6481	9826	7141	5772	10224	2337	5114	5288
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6133	9451	6832	5412	10059	2150	5062	5081
ความเครียดเป็นโมโค								
ความเครียดที่วัดได้	348	375	309	360	165	187	52	207
ความเครียดที่ถูกต้อง	358.76	352.94	318.56	338.82	155.29	192.94	48.94	194.82
ϵ/ϵ_c							118.01	230.22
ϵ/ϵ_c	1.558	1.533	1.384	1.472	0.675	0.837	0.513	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 10 --

พรีเสริมเหล็กที่ 1 --

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.119 นิ้ว

L_R 1.00 นิ้ว

t_R/h 0.70

	ระยะ x/a						บนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโคป								
200 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6587	9942	7249	5890	10288	2411	5125	5358
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6121	9447	6830	5428	10059	2154	5062	5081
ความเครียดเป็นโมโค								
ความเครียดที่วัดได้	466	495	419	462	229	257	63	277
ความเครียดที่ถูกต้อง	480.41	465.88	431.96	434.82	215.53	264.95	59.29	260.71
σ/E							151.10	306.04
σ/σ_c	1.570	1.522	1.411	1.421	0.743	0.857	0.494	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 11

วงรีเสริมเหล็กที่ 2

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.145 นิ้ว

L_R 0.82 นิ้ว

t_R/h 0.85

	ระยะ x/a						บันทึกความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสไลป์								
50 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6518	4281	6223	6911	13633	7713	5079	5149
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6426	4192	6140	6840	13559	7676	5063	5080
ความเครียดเป็นโมโค								
ความเครียดที่วัดได้	92	89	83	71	74	35	16	69
ความเครียดที่ถูกต้อง	94.85	91.75	85.57	66.82	69.65	32.94	15.06	64.94
ϵ/E							37.96	76.33
ϵ/ϵ_c	1.243	1.202	1.121	0.875	0.912	0.432	0.497	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 12 --

วงรีเสริมเหล็กที่ 2 --

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.145 นิ้ว

L_R 0.82 นิ้ว

t_R/h 0.85 --

	ระยะ x / a						บนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสโตป							
50 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6522	4235	6207	6912	13635	7714	5079	5149
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6428	4144	6126	6841	13559	7678	5063	5080
	ความเครียดเป็นโมโค							
ความเครียดที่วัดได้	94	91	81	71	76	35	16	69
ความเครียดที่ถูกต้อง	96.91	93.81	83.51	66.82	71.53	33.88	15.06	64.94
ϵ/E							37.96	76.33
ϵ/ϵ_c	1.270	1.229	1.094	0.875	0.937	0.444	0.497	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 13

พริเสริมเหล็กที่ 2

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.145 นิ้ว

L_R 0.82 นิ้ว

t_R/h 0.85

	ระยะ x/a						จนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโตป								
75 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6557	4279	6260	6946	13680	7726	5088	5187
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6416	4145	6135	6841	13557	7676	5063	5081
ความเครียดเป็นโมโค								
ความเครียดที่วัดได้	141	134	125	105	123	50	25	106
ความเครียดที่ถูกต้อง	145.36	138.14	128.87	98.82	115.76	47.06	23.53	99.76
ϵ/ϵ_c							58.75	117.38
ϵ/ϵ_c	1.238	1.177	1.098	0.842	0.986	0.401	0.501	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 14

วงรีเสริมเหล็กที่ 2

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.145 นิ้ว

L_R 0.82 นิ้ว

t_R/h 0.85

	ระยะ x/a						จนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโตป								
75 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6574	4320	6259	6946	13680	7729	5088	5187
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6435	4188	6135	6841	13557	7678	5063	5081
ความเครียดเป็นไมโคร								
ความเครียดที่วัดได้	139	132	124	105	123	51	25	106
ความเครียดที่ถูกต้อง	143.30	136.08	127.84	98.82	115.76	48	23.53	99.76
ϵ/ϵ_c							58.75	117.38
ϵ/ϵ_c	1.221	1.159	1.089	0.842	0.986	0.409	0.501	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 15

วงรีเสริมเหล็กที่ 2

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.145 นิ้ว

L_R 0.82 นิ้ว

t_R/h 0.85

	ระยะ x/a						บนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโป								
100 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6599	4305	6300	6988	13718	7747	5095	5218
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6412	4127	6134	6843	13556	7676	5062	5081
ความเครียดเป็นไมโคร								
ความเครียดที่วัดได้	187	178	166	145	162	71	33	137
ความเครียดที่ถูกต้อง	192.78	183.51	171.13	136.47	152.47	66.82	31.06	128.94
ϵ/ϵ_c							76.64	151.93
ϵ/ϵ_c	1.269	1.208	1.126	0.898	1.004	0.440	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 16

วงรีเสริมเหล็กที่ 2

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.145 นิ้ว

L_R 0.82 นิ้ว

t_R/h 0.85

	ระยะ x/a						บันทึกความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโตป								
100 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6617	4354	6300	6988	13718	7749	5095	5218
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6433	4176	6135	6843	13556	7678	5062	5081
ความเครียดเป็นไมโคร								
ความเครียดที่วัดได้	184	178	165	145	162	71	33	137
ความเครียดที่ถูกต้อง	189.69	183.51	170.10	136.47	152.47	66.82	31.06	128.94
ϵ/ϵ_c							76.64	151.93
ϵ/ϵ_c	1.249	1.208	1.120	0.898	1.004	0.440	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 17

วงรีเสริมเหล็กที่ 2

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.145 นิ้ว

L_R 0.82 นิ้ว

t_R/h 0.85

	ระยะ x/a						จนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโตป								
125 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6657	4379	6341	7026	13763	7772	5104	5256
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6430	4157	6133	6840	13560	7678	5062	5081
ความเครียดเป็นโมโคร								
ความเครียดที่วัดได้	227	222	208	186	203	94	42	175
ความเครียดที่ถูกต้อง	234.02	228.87	214.43	175.06	191.06	88.47	39.53	164.71
ϵ/ϵ_c							97.74	194.02
ϵ/ϵ_c	1.206	1.180	1.105	0.902	0.985	0.456	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 18

วงรีเสริมเหล็กที่ 2

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.145 นิ้ว

L_R 0.82 นิ้ว

t_R/h 0.85

	ระยะ x/a						จนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโตป								
125 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6643	4327	6344	7026	13763	7777	5104	5256
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6412	4099	6136	6840	13560	7678	5062	5081
ความเครียดเป็นไมโคร								
ความเครียดที่วัดได้	231	228	208	186	203	99	42	175
ความเครียดที่ถูกต้อง	238.14	235.05	214.43	175.06	191.06	93.18	39.53	164.71
ϵ/ϵ_c							97.74	194.02
ϵ/ϵ_c	1.227	1.211	1.105	0.902	0.985	0.480	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 19 --

วงรีเสริมเหล็กที่ 2 --

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.145 นิ้ว

L_R 0.82 นิ้ว

t_R/h 0.85

	ระยะ x/a						จนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโตป								
150 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6687	4365	6386	7069	13804	7792	5114	5288
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6410	4115	6137	6845	13562	7680	5062	5081
ความเครียดเป็นไมโคร								
ความเครียดที่วัดได้	277	250	249	224	242	112	52	207
ความเครียดที่ถูกต้อง	285.57	257.73	256.70	210.82	227.76	105.41	48.94	194.82
ϵ/ϵ_c							118.01	230.22
ϵ/ϵ_c	1.240	1.119	1.115	0.916	0.989	0.458	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 20

พริเสริมเหล็กที่ 2

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.145 นิ้ว

L_R 0.82 นิ้ว

t_R/h 0.85

	ระยะ x/a						จนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสโตป							
200 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6775	4438	6477	7157	13888	7845	5125	5358
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	6410	4984	6140	6847	13562	7640	5062	5081
	ความเครียดเป็นโมโค							
ความเครียดที่วัดได้	365	354	337	310	326	165	63	277
ความเครียดที่ถูกต้อง	376.29	364.95	347.42	291.76	306.82	155.29	59.29	260.71
σ/E							151.10	306.04
σ/σ_c	1.230	1.192	1.135	0.953	1.003	0.507	0.494	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 21--

วงรีเสริมเหล็กที่ 3--

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.170 นิ้ว

L_R 0.70 นิ้ว

t_R/h 1.00

	ระยะ x/a						จนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสโตป							
50 ปอนด์/(นิ้ว) ²	8970	7243	8054	5844	9275	7146	5079	5149
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	8887	7159	7974	5768	9210	7079	5063	5080
	ความเครียดเป็นโมโค							
ความเครียดที่วัดได้	83	84	80	76	65	67	16	69
ความเครียดที่ถูกต้อง	78.12	79.06	75.29	71.53	61.18	63.06	15.06	64.94
σ/E							37.96	76.33
σ/σ_c	1.023	1.036	0.986	0.937	0.801	0.826	0.497	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 22

วงรีเสริมเหล็กที่ 3

t_R 0.170 นิ้ว

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ω 0.3

L_R 0.70 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

A_R/ah 0.56

t_R/h 1.00

	ระยะ x/a						บนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสไลป์							
50 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9243	7319	8190	6334	9522	7605	5079	5149
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9158	7235	8109	6265	9456	7532	5063	5080
	ความเครียดเป็นไมโคร							
ความเครียดที่วัดได้	85	84	81	69	66	73	16	69
ความเครียดที่ถูกต้อง	80.00	79.06	76.24	64.94	62.12	68.71	15.06	64.94
ϵ/ϵ_c							37.96	76.33
ϵ/ϵ_c	1.048	1.036	0.999	0.851	0.814	0.900	0.497	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 23

วงรีเสริมเหล็กที่ 3

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.170 นิ้ว

L_R 0.70 นิ้ว

t_R/h 1.00

	ระยะ x/a						บนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสโตป							
75 ปอนด์/(นิ้ว) ²	8997	7279	8092	5875	9298	7184	5088	5187
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	8871	7153	7968	5760	9201	7075	5063	6081
	ความเครียดเป็นไมโคร							
ความเครียดที่วัดได้	126	126	124	115	97	109	25	106
ความเครียดที่ถูกต้อง	118.59	118.59	116.71	108.24	91.29	102.59	23.53	99.76
ϵ/ϵ_c							58.75	117.38
ϵ/ϵ_c	1.010	1.010	0.994	0.922	0.778	0.874	0.501	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 24

วงรีเสริมเหล็กที่ 3

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.170 นิ้ว

L_R 0.70 นิ้ว

t_R/h 1.00

	ระยะ x/a						บนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสไลป์								
75 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9255	7373	8209	6100	9377	7710	5088	5187
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9130	7249	8085	5590	9290	7616	5063	5081
ความเครียดเป็นโมโค								
ความเครียดที่วัดได้	125	124	124	110	87	94	25	106
ความเครียดที่ถูกต้อง	117.65	116.71	116.71	103.53	81.88	88.47	23.53	99.76
ϵ/ϵ_c							58.75	117.38
ϵ/ϵ_c	1.002	0.994	0.994	0.882	0.698	0.754	0.501	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 25

วงรีเสริมเหล็กที่ 3

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.170 นิ้ว

L_R 0.70 นิ้ว

t_R/h 1.00

	ระยะ x/a						บนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโบล								
100 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9240	7365	8202	6021	9324	8183	5095	5218
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9071	7200	8038	5871	9201	8061	5062	5081
ความเครียดเป็นไมโคร								
ความเครียดที่วัดได้	169	165	164	150	123	122	33	137
ความเครียดที่ถูกต้อง	159.06	155.29	153.35	141.18	115.76	114.82	31.06	128.94
ϵ/E							76.64	151.93
ϵ/ϵ_c	1.047	1.022	1.009	0.929	0.762	0.756	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 26

วงรีเสริมเหล็กที่ 3

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.170 นิ้ว

L_R 0.70 นิ้ว

t_R/h 1.00

	ระยะ x/a						จนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสโตป							
100 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9259	7386	8233	6117	9396	7705	5095	5218
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9090	7219	8072	5976	9280	7579	5062	5081
	ความเครียดเป็นไมโคร							
ความเครียดที่วัดได้	169	167	161	141	116	126	33	137
ความเครียดที่ถูกต้อง	159.06	157.18	151.53	132.71	109.18	118.59	31.06	128.94
ϵ/ϵ_c							76.64	151.93
ϵ/ϵ_c	1.047	1.035	0.997	0.873	0.719	0.781	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 27

วงรีเสริมเหล็กที่ 3

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.170 นิ้ว

L_R 0.70 นิ้ว

t_R/h 1.00

	ระยะ x/a						จนถึงความตัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสไลป์							
125 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9294	7411	8253	6022	9382	8371	5104	5256
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9082	7206	8046	5839	9231	8192	5062	5081
	ความเครียดเป็นโมโค							
ความเครียดที่วัดได้	212	205	207	183	151	179	42	175
ความเครียดที่ถูกต้อง	199.53	192.94	194.82	172.24	142.12	168.47	39.53	164.71
ϵ/E							97.74	194.02
ϵ/ϵ_c	1.028	0.994	1.004	0.888	0.733	0.868	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 28

วงรีเสริมเหล็กที่ 3

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.170 นิ้ว

L_R 0.70 นิ้ว

t_R/h 1.00

	ระยะ x/a						จนถึงความตัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสไลป์								
125 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9338	7444	8290	6142	9439	7757	5104	5256
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9125	7240	8085	5960	9278	7578	5062	5081
ความเครียดเป็นไมโคร								
ความเครียดที่วัดได้	213	204	205	182	161	170	42	175
ความเครียดที่ถูกต้อง	200.47	192.00	192.94	171.29	151.53	160.00	39.53	164.71
ϵ/ϵ_c							97.74	194.02
ϵ/ϵ_c	1.033	0.990	0.994	0.883	0.781	0.825	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 29

วงรีเสริมเหล็กที่ 3

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.170 นิ้ว

L_R 0.70 นิ้ว

t_R/h 1.00



	ระยะ x/a						บันทึกความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสไลป์							
150 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9325	7450	8291	6100	9411	8357	5114	5288
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9068	7202	8040	5878	9233	8146	5062	5081
	ความเครียดเป็นไมโคร							
ความเครียดที่วัดได้	257	248	251	222	178	211	52	207
ความเครียดที่ถูกต้อง	241.88	233.41	236.24	208.94	167.53	158.59	48.94	194.82
ϵ/ϵ_c							118.01	230.22
ϵ/ϵ_c	1.051	1.014	1.026	0.906	0.728	0.689	0.513	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 30

วงรีเสริมเหล็กที่ 3

ขนาดของ a 1.25 นิ้ว

ขนาดของ b 0.80 นิ้ว

ω 0.3

A_R/ah 0.56

t_R 0.170 นิ้ว

L_R 0.70 นิ้ว

t_R/h 1.00

	ระยะ x/a						บันทึกความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโบล								
200 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9408	7529	8381	6176	9467	8438	5125	5358
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	9065	7203	8044	5881	9235	8159	5062	5081
ความเครียดเป็นโมโคร								
ความเครียดที่วัดได้	343	326	337	295	232	279	63	277
ความเครียดที่ถูกต้อง	322.82	306.82	317.18	277.65	218.35	276.59	59.29	260.71
ϵ/E							151.10	306.04
ϵ/ϵ_c	1.055	1.003	1.036	0.907	0.714	0.904	0.494	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 31

จริเสริมเหล็กที่ 4

ขนาดของ a 2.625 นิ้ว

ขนาดของ b 1.750 นิ้ว

ω 0.2

A_R/ah 0.706

t_R 0.252 นิ้ว

L_R 1.250 นิ้ว

t_R/h 1.482

	ระยะ x/a						บันทึกความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสโคป							
50 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10569	9744	9915	5090	10558	4576	5079	5149
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10525	9700	9855	5015	10481	4493	5063	5080
	ความเครียดเป็นไมโคร							
ความเครียดที่วัดได้	44	44	60	75	77	83	16	69
ความเครียดที่ถูกต้อง	41.41	41.41	56.47	70.59	72.47	78.12	15.06	64.94
ϵ/E							37.96	76.33
ϵ/ϵ_c	0.543	0.543	0.740	0.925	0.949	1.023	0.497	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 32

วงรีเสริมเหล็กที่ 4

ขนาดของ a 2.625 นิ้ว

ขนาดของ b 1.750 นิ้ว

ω 0.2

A_R/ah 0.706

t_R 0.252 นิ้ว

L_R 1.250 นิ้ว

t_R/h 1.482

	ระยะ x/a						บันทึกความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโตบ								
50 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10483	9715	9933	5041	10504	4580	5079	5149
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10435	9669	9871	4975	10427	4496	5063	5080
ความเครียดเป็นไมโคร								
ความเครียดที่วัดได้	48	46	62	66	77	84	16	69
ความเครียดที่ถูกต้อง	45.18	43.29	58.35	62.12	72.47	79.06	15.06	64.94
ϵ/ϵ_c							37.96	76.33
ϵ/ϵ_c	0.592	0.567	0.764	0.814	0.949	1.036	0.497	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 33

วงรีเสริมเหล็กที่ 4

ขนาดของ a 2.625 นิ้ว

ขนาดของ b 1.750 นิ้ว

ω 0.2

A_R/ah 0.706

t_R 0.252 นิ้ว

L_R 1.250 นิ้ว

t_R/h 1.482

	ระยะ x/a						จนถึงความตัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสโคป							
75 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10556	9756	9984	5115	10598	4619	5088	5187
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10484	9681	9886	4999	10481	4493	5063	5081
	ความเครียดเป็นโมโคร							
ความเครียดที่วัดได้	72	75	98	116	117	126	25	106
ความเครียดที่ถูกต้อง	67.76	70.59	92.24	109.18	110.12	118.59	23.53	99.76
σ/E							58.75	117.38
σ/σ_c	0.577	0.601	0.786	0.930	0.938	1.010	0.501	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 34

วงรีเสริมเหล็กที่ 4

ขนาดของ a 2.625 นิ้ว

ขนาดของ b 1.750 นิ้ว

ω 0.2

A_R/ah 0.706

t_R 0.252 นิ้ว

L_R 1.250 นิ้ว

t_R/h 1.482

	ระยะ x / a						บันทึกความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสโป							
75 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10504	9737	9966	5081	10542	4623	5088	5187
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10431	9667	9869	4974	10425	4496	5063	5081
	ความเครียดเป็นโมโค							
ความเครียดที่วัดได้	73	70	97	107	117	127	25	106
ความเครียดที่ถูกต้อง	68.71	65.88	91.29	100.71	110.12	119.53	23.53	99.76
ϵ/ϵ_c							58.75	117.38
ϵ/ϵ_c	0.585	0.561	0.778	0.858	0.938	1.018	0.501	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 35

วงรีเสริมเหล็กที่ 4

ขนาดของ a 2.625 นิ้ว

ขนาดของ b 1.750 นิ้ว

ω 0.2

A_R/ah 0.706

t_R 0.252 นิ้ว

L_R 1.250 นิ้ว

t_R/h 1.482

	ระยะ x/a						บันทึกความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสโอบ							
100 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10530	9768	9965	5119	10582	4665	5095	5218
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10435	9666	9831	4975	10425	4497	5062	5081
	ความเครียดเป็นโมโค							
ความเครียดที่วัดได้	95	102	134	144	157	168	33	137
ความเครียดที่ถูกต้อง	89.41	96.00	126.12	135.53	147.76	158.12	31.06	128.94
ϵ/ϵ_c							76.64	151.93
ϵ/ϵ_c	0.588	0.632	0.830	0.892	0.973	1.041	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 36

จริเสริมเหล็กที่ 4

ขนาดของ a 2.625 นิ้ว

ขนาดของ b 1.750 นิ้ว

ω 0.2

A_R/ah 0.706

t_R 0.252 นิ้ว

L_R 1.250 นิ้ว

t_R/h 1.482



	ระยะ x/a						บันทึกความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเครียดจากสโตป								
100 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10588	9767	9962	5157	10622	4691	5095	5218
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10493	9667	9830	5000	10465	4522	5062	5081
ความเครียดเป็นไมโคร								
ความเครียดที่วัดได้	95	100	132	157	157	169	33	137
ความเครียดที่ถูกต้อง	89.41	94.12	124.24	147.76	147.76	159.06	31.06	128.94
ϵ/ϵ_c							76.64	151.93
ϵ/ϵ_c	0.588	0.619	0.818	0.973	0.973	1.047	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 37

พริซึมเหล็กที่ 4

ขนาดของ a 2.625 นิ้ว

ขนาดของ b 1.750 นิ้ว

ω 0.2

A_R/ah 0.706

t_R 0.252 นิ้ว

L_R 1.250 นิ้ว

t_R/h 1.482

	ระยะ x/a						บันทึกความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสโตป							
125 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10609	9814	10066	5091	10689	4747	5104	5256
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10490	9690	9891	4901	10488	4533	5062	5081
	ความเครียดเป็นโมโค							
ความเครียดที่วัดได้	119	124	175	190	201	214	42	175
ความเครียดที่ถูกต้อง	112.00	116.71	164.71	178.82	189.18	201.41	39.53	164.71
ϵ/E							97.74	194.02
ϵ/ϵ_c	0.577	0.602	0.849	0.922	0.975	1.038	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 38

วงรีเสริมเหล็กที่ 4

ขนาดของ a 2.625 นิ้ว

ขนาดของ b 1.750 นิ้ว

ω 0.2

A_R/ah 0.706

t_R 0.252 นิ้ว

L_R 1.250 นิ้ว

t_R/h 1.482

	ระยะ x/a						บนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสโคป							
125 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10565	9787	10035	5168	10625	4710	5104	5256
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10445	9660	9867	4980	10425	4499	5062	5081
	ความเครียดเป็นไมโคร							
ความเครียดที่วัดได้	120	127	168	188	200	211	42	175
ความเครียดที่ถูกต้อง	112.94	119.53	158.12	176.94	188.24	198.59	39.53	164.71
σ/E							97.74	194.02
σ/σ_c	0.582	0.616	0.815	0.912	0.970	1.024	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 32

วงรีเสริมเหล็กที่ 4

ขนาดของ a 2.625 นิ้ว

ขนาดของ b 1.750 นิ้ว

ω 0.2

A_R/ah 0.706

t_R 0.252 นิ้ว

L_R 1.250 นิ้ว

t_R/h 1.482

	ระยะ x/a						จนถึงความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสไลป์							
150 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10570	9809	10083	5197	10665	4752	5114	5288
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10436	9658	9876	4971	10425	4500	5062	5081
	ความเครียดเป็นโมโค							
ความเครียดที่วัดได้	134	150	207	226	240	252	52	207
ความเครียดที่ถูกต้อง	126.12	141.18	194.82	212.71	225.88	237.18	48.94	194.82
σ/E							118.01	230.22
σ/σ_c	0.548	0.613	0.846	0.924	0.981	1.030	0.504	1

ใบบันทึกข้อมูลที่ 40

พริซึมเหล็กที่ 4

ขนาดของ a 2.625 นิ้ว

ขนาดของ b 1.750 นิ้ว

ω 0.2

A_R/ah 0.706

t_R 0.252 นิ้ว

L_R 1.250 นิ้ว

t_R/h 1.482

	ระยะ x/a						บันทึกความดัน	
	0	0.25	0.50	0.75	0.90	1.00	L	C
	1	2	3	4	5	6	7	8
	ความเครียดจากสโปก							
200 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10613	9860	10166	5280	10746	4834	5125	5358
0 ปอนด์/(นิ้ว) ²	10421	9654	9877	4970	10425	4498	5062	5081
	ความเครียดเป็นไมโคร							
ความเครียดที่วัดได้	192	206	289	310	321	336	63	277
ความเครียดที่ถูกต้อง	180.71	193.88	272.00	291.76	302.12	316.24	59.29	260.71
ϵ/E							151.10	306.04
ϵ/ϵ_c	0.590	0.634	0.889	0.953	0.987	1.033	0.494	1

ประวัติเขียน

นายจำรูญ คันทิพิศาลกุล สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี
จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตธนบุรี ในปี พ.ศ. ๒๕๑๖ ปัจจุบัน
ดำรงตำแหน่งอาจารย์ระดับ ๓ แผนกเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตธนบุรี

