ภาคผนวก จ

การบันทึกผลการทดลอง

จ. 1 ผลการวัดค่าความหยาบผิวลวด

จ.1.1 ค่าความหยาบผิวลวดก่อนดึง

ตารางที่ จ.1 ค่าความหยาบผิวลวดไทเทเนียม แนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนดึง 1 มิลลิเมตร ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง	R_t แนวเส้นรอบวง
1	0.158	0.850
2	0.171	0.856
3	0.209	1.656
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.179	1.120

ตารางที่ จ.2 ค่าความหยาบผิวลวดอลูมิเนียม แนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนดึง 1 มิลลิเมตร ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง	R_t แนวเส้นรอบวง
1	0.267	1.408
2	0.223	1.317
3	0.346	1.701
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.279	1.475

ตารางที่ จ.3 ค่าความหยาบผิวลวดทองแดง แนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนดึง 0.7 มิลลิเมตร ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง	R_t แนวเส้นรอบวง
1	0.112	0.568
2	0.098	0.542
3	0.099	0.498
4	0.108	0.598
5	0.113	0.624
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.106	0.566

ตารางที่ จ.4 ค่าความหยาบผิวลวดทองแดงอบอ่อนที่อุณหภูมิ 600 °C แนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนดึง 0.7 มิลลิเมตร ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง	R_t แนวเส้นรอบวง
1	0.374	1.900
2	0.260	1.164
3	0.371	1.752
4	0.369	2.148
5	0.342	1.920
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.343	1.777

ตารางที่ จ.5 ค่าความหยาบผิวลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล-ไทเทเนียม แนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนดึง 0.7 มิลลิเมตร ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง	R_t แนวเส้นรอบวง
1	0.155	0.716
2	0.168	0.904
3	0.155	1.078
4	0.174	1.166
5	0.173	0.920
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.165	0.957

ตารางที่ จ.6 ค่าความหยาบผิวลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล-ไทเทเนียมอบอ่อนที่อุณหภูมิ 600 °C แนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนดึง 0.7 มิลลิเมตร ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง	R_t แนวเส้นรอบวง
1	0.228	1.172
2	0.265	2.344
3	0.254	1.186
4	0.275	1.456
5	0.277	1.368
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.260	1.505

ตารางที่ จ.7 ค่าความหยาบผิวลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล-ไทเทเนียม แนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนดึง 0.64 มิลลิเมตร ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง	R_t แนวเส้นรอบวง
1	0.094	0.508
2	0.114	0.664
3	0.090	0.540
4	0.105	0.516
5	0.108	0.536
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.102	0.553

ตารางที่ จ.8 ค่าความหยาบผิวลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล-ไทเทเนียม อบอ่อนที่อุณหภูมิ 600 °C แนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนดึง 0.64 มิลลิเมตร ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง	R_t แนวเส้นรอบวง
1	0.169	0.996
2	0.191	1.068
3	0.170	0.956
4	0.154	0.862
5	0.159	0.862
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.169	0.949

จ.1.2 ค่าความหยาบผิวลวดหลังดึง

ตารางที่ จ.9 ค่าความหยาบผิวลวดไทเทเนียม แนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังดึง 0.7x0.7 มิลลิเมตร ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง		R_t แนวเส้นรอบวง	
	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
1	0.279	0.442	1.382	2.221
2	0.336	0.439	1.722	2.275
3	0.289	0.506	1.317	2.317
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.301	0.462	1.474	2.271

ตารางที่ จ.10 ค่าความหยาบผิวลวดอลูมิเนียม แนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังดึง 0.7x0.7 มิลลิเมตร ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง		R_t แนวเส้นรอบวง	
	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
1	0.748	0.749	3.656	3.802
2	0.750	0.845	3.600	3.656
3	0.785	1.013	3.765	3.765
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.761	0.869	3.674	3.741

ตารางที่ จ.11 ค่าความหยาบผิวลวดทองแดง ที่ความเร็วดึง 10 มิลลิเมตร/นาที แนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังดึง 0.49x0.61 มิลลิเมตร ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง		R_t แนวเส้นรอบวง	
	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
1	0.737	0.859	3.898	4.322
2	0.769	0.824	4.080	4.531
3	0.714	0.857	3.760	3.872
4	0.752	0.813	4.096	4.344
5	0.732	0.840	3.442	4.648
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.741	0.839	3.855	4.543

ตารางที่ จ.12 ค่าความหยาบผิวลวดทองแดง ที่ความเร็วดึง 10 มิลลิเมตร/นาที แนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังดึง 0.41x0.56 มิลลิเมตร ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง		R_t แนวเส้นรอบวง	
	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
1	0.585	0.642	3.129	3.582
2	0.573	0.671	3.460	4.508
3	0.560	0.688	3.140	3.174
4	0.514	0.683	2.867	3.334
5	0.575	0.659	2.814	3.332
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.561	0.669	0.258	3.586

ตารางที่ จ.13 ค่าความหยาบผิวลวดทองแดง ที่ความเร็วดึง 15 มิลลิเมตร/นาที แนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังดึง 0.49x0.61 มิลลิเมตร ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง		R_t แนวเส้นรอบวง	
	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
1	0.582	0.658	3.444	3.489
2	0.424	0.755	2.102	3.396
3	0.624	0.528	2.588	3.054
4	0.506	0.619	2.532	2.822
5	0.511	0.709	2.600	3.886
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.529	0.654	2.653	3.329

ตารางที่ จ.14 ค่าความหยาบผิวลวดทองแดง ที่ความเร็วดึง 50 มิลลิเมตร/นาที แนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังดึง 0.49x0.61 มิลลิเมตร ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง		R_t แนวเส้นรอบวง	
	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
1	0.241	0.555	1.556	2.364
2	0.439	0.563	1.808	2.488
3	0.371	0.709	1.904	2.984
4	0.276	0.691	1.884	3.550
5	0.269	0.526	1.423	2.560
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.319	0.609	1.715	2.789

ตารางที่ จ.15 ค่าความหยาบผิวลวดทองแดง ที่ความเร็วดึง 100 มิลลิเมตร/นาที แนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังดึง 0.49x0.61 มิลลิเมตร ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง		R_t แนวเส้นรอบวง	
	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
1	0.587	0.614	2.264	2.588
2	0.500	0.628	2.608	3.144
3	0.520	0.499	2.564	2.552
4	0.581	0.576	3.300	3.566
5	0.606	0.688	2.536	2.856
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.559	0.601	2.654	2.941

ตารางที่ จ.16 ค่าความหยาบผิวลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล – ไทเทเนียมแนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนดึง 0.7 มิลลิเมตร ดึงผ่านแม่พิมพ์ตัวแรก ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง		R_t แนวเส้นรอบวง	
	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
1	0.415	0.539	2.172	2.364
2	0.412	0.567	2.170	2.540
3	0.457	0.531	2.242	2.812
4	0.495	0.586	3.000	3.404
5	0.472	0.500	2.439	2.759
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.450	0.546	0.363	2.776

ตารางที่ จ.17 ค่าความหยาบผิวลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล – ไทเทเนียมแนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนดึง 0.64 มิลลิเมตร ดึงผ่านแม่พิมพ์ตัวแรก ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง		R_t แนวเส้นรอบวง	
	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
1	0.644	0.647	2.910	3.274
2	0.620	0.660	3.440	3.528
3	0.629	0.614	2.978	3.472
4	0.614	0.617	2.798	3.104
5	0.650	0.686	3.090	4.188
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.631	0.645	3.043	3.513

ตารางที่ จ.18 ค่าความหยาบผิวลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล – ไทเทเนียมแนวเส้นรอบวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนดึง 0.64 มิลลิเมตร ดึงผ่านแม่พิมพ์ตัวสอง ระยะ Cut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง		R_t แนวเส้นรอบวง	
	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
1	0.555	0.693	4.317	4.420
2	0.523	0.636	2.661	2.952
3	0.532	0.627	3.014	3.260
4	0.545	0.659	3.443	3.372
5	0.535	0.657	3.349	3.344
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.538	0.654	3.357	3.470

จ. 1.3 ค่าความหยาบผิวลวดจัดฟัน

ตารางที่ จ.19 ค่าความหยาบผิวลวดจัดฟันNi- Ti แนวเส้นรอบวง ขนาดลวด 0.41×0.56 มม ยี่ห้อ Ormco ระยะCut-off 0.08 มิลลิเมตร

ค่าความหยาบผิว / ครั้งที่	R_a แนวเส้นรอบวง	R_t แนวเส้นรอบวง
1	0.333	1.788
2	0.323	1.725
3	0.324	1.772
4	0.364	1.791
5	0.333	1.713
ค่าเฉลี่ย (μm)	0.335	1.758

จ.2 ค่าแรงดึงลวด

จ2.1 ค่าแรงดึงและอัตราการลดพื้นที่หน้าตัดจริงที่ใช้ในกระบวนการดึงลวด เมื่อประยุกต์ใช้การสั่นสะเทือนและไม่ใช้การสั่นสะเทือน

ตารางที่ จ.20 แรงดึงขึ้นรูปลวดและอัตราการลดพื้นที่หน้าตัดจริงที่ใช้ในกระบวนการดึงลวด

ลวด / รูปแบบ	ลวดไทเทเนียม		ลวดอลูมิเนียม	
	แรงดึง (N)	% Red.	แรงดึง (N)	% Red.
ใช้การสั่นสะเทือน	82	7.84	14	31.79
ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	187	2.42	77	15.72

จ2.2 ค่าแรงดึงลวดทองแดง

ตารางที่ จ.21 แรงดึงขึ้นรูปลวดทองแดงในขั้นตอนแรกโดยใช้และไม่ใช้การสั่นสะเทือน

แรงดึง ลวดทองแดง (N)	ความเร็วดึง 10 mm/min	ความเร็วดึง 15 mm/min	ความเร็วดึง 50 mm/min	ความเร็วดึง 100 mm/min
ใช้การสั่นสะเทือน	30	61	60	60
ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	35	66	66	67

ตารางที่ จ.22 แรงดึงขึ้นรูปลวดทองแดงในขั้นตอนที่สองโดยใช้และไม่ใช้การสั่นสะเทือน

แรงดึงลวดทองแดง (N)	ความเร็วดึง 10 mm/min
ใช้การสั่นสะเทือน	17
ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	27

จ2.3 ค่าแรงดึงลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล – ไทเทเนียม

ตารางที่ จ. 23 แรงดึงขึ้นรูปลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล – ไทเทเนียม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.7 มิลลิเมตร ดึงผ่านแม่พิมพ์ตัวแรกโดยใช้และไม่ใช้การสั่นสะเทือน

แรงดึงลวด (N)	
ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
347	356

ตารางที่ จ. 24 แรงดึงขึ้นรูปลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล – ไทเทเนียม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.64 มิลลิเมตร ดึงผ่านแม่พิมพ์ตัวแรกและตัวที่สองโดยใช้และไม่ใช้การสั่นสะเทือน

แรงดึงลวด (N)	แม่พิมพ์ตัวแรก	แม่พิมพ์ตัวสอง
ใช้การสั่นสะเทือน	266	164
ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	272	166

จ.3 ผลของค่าความแข็งจุลภาค

ตารางที่ จ.25 ค่าความแข็งจุลภาคของลวดทองแดง โหลด 300 gf Dwell 10 sec (ขั้นตอนแรก)

ค่าความแข็ง ต่ำแหน่งกด	ลวดเริ่มต้น	ลวดที่ดึงขึ้นรูปผ่านแม่พิมพ์ตัวแรก (ด้านกว้างลวด)		ลวดที่ดึงขึ้นรูปผ่านแม่พิมพ์ตัวแรก (ด้านยาวลวด)	
		ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
1	76.5	98.3	99.9	86.9	100.9
2	72.1	109.6	110.2	108.7	108.3
3	77.0	111.2	112.4	111.2	112.4

ตารางที่ จ.26 ค่าความแข็งจุลภาคของลวดทองแดง โหลด 300 gf Dwell 10 sec (ขั้นตอนที่สอง)

ค่าความแข็ง ต่ำแหน่งกด	ลวดเริ่มต้น	ลวดที่ดึงขึ้นรูปผ่านแม่พิมพ์ตัวสอง (ด้านกว้างลวด)		ลวดที่ดึงขึ้นรูปผ่านแม่พิมพ์ตัวสอง (ด้านยาวลวด)	
		ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
1	76.5	88.5	101.6	84.1	104.1
2	72.1	109.7	112.0	110.6	113.0
3	77.0	113.0	115.1	113.0	115.1

ตารางที่ จ.27 ค่าความแข็งจุลภาคของลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล –ไทเทเนียมโหลด 300 gf Dwell 10 sec (ขนาดลวดเริ่มต้น ø 0.7 มม)

ค่าความแข็ง (HV) ต่ำแหน่งกด	ลวดเริ่มต้น	ลวด ø 0.7 มม. ดึงขึ้นรูปผ่านแม่พิมพ์ตัวแรก (ด้านกว้างลวด)		ลวด ø 0.7 มม. ดึงขึ้นรูปผ่านแม่พิมพ์ตัวแรก (ด้านยาวลวด)	
		ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
1	236.9	395.2	397.1	384.3	388.7
2	245.3	403.2	399.4	397.6	392.1
3	244.5	408.2	411.6	411.6	411.6

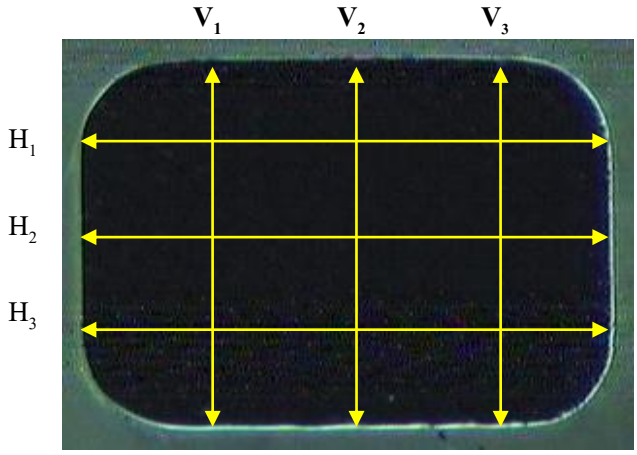
ตารางที่ จ.28 ค่าความแข็งจุลภาคของลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล –ไทเทเนียมโหลด 300 gf Dwell 10 sec (ขนาดลวดเริ่มต้น ø 0.64 มม) ดึงผ่านแม่พิมพ์ตัวแรก

ค่าความแข็ง (HV) ต่ำแหน่งกด	ลวดเริ่มต้น	ลวด ø 0.64 มม. ดึงขึ้นรูปผ่านแม่พิมพ์ตัวแรก (ด้านกว้างลวด)		ลวด ø 0.64 มม. ดึงขึ้นรูปผ่านแม่พิมพ์ตัวแรก (ด้านยาวลวด)	
		ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
1	224.4	367.4	369.6	331.6	342.56
2	225.8	374.1	374.0	369.1	359.8
3	230.3	372.3	379.6	371.7	373.0

ตารางที่ จ.29 ค่าความแข็งจุลภาคของลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล –ไทเทเนียมโหลด 300 gf Dwell 10 sec (ขนาดลวดเริ่มต้น ø 0.64 มม) ดึงผ่านแม่พิมพ์ตัวสอง

ค่าความแข็ง (HV) ตำแหน่งกด	ลวดเริ่มต้น	ลวด ø 0.64 มม. ดึงขึ้นรูปผ่านแม่พิมพ์ตัวสอง (ด้านกว้างลวด)		ลวด ø 0.64 มม. ดึงขึ้นรูปผ่านแม่พิมพ์ตัวสอง (ด้านยาวลวด)	
		ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
1	224.4	291.3	299.7	291.3	299.3
2	225.8	298.1	309.1	298.1	309.1
3	230.3	326.4	326.5	326.4	326.5

จ.4 การวัดขนาดพื้นที่หน้าตัดลวด



รูปที่ จ.1 แสดงตำแหน่งการวัดขนาดหน้าตัดของลวด

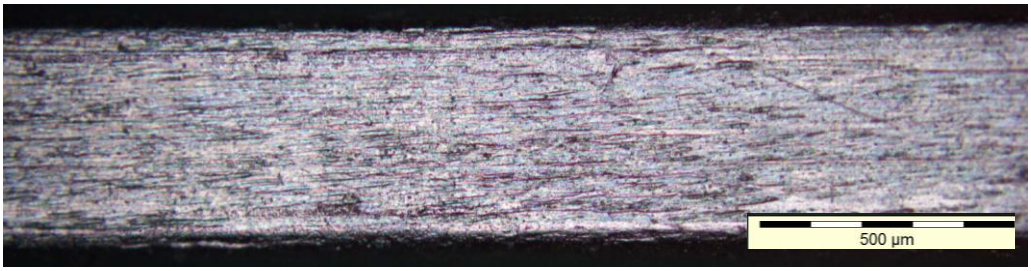
ตารางที่ จ.30 พื้นที่หน้าตัดลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล – ไทเทเนียม (ลวดเริ่มต้น ø 0.7 มม) ที่ดึงผ่านแม่พิมพ์ตัวแรก

	ดึงผ่านแม่พิมพ์ตัวแรก	
	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
H_1 (มิลลิเมตร)	0.61	0.60
H_2 (มิลลิเมตร)	0.60	0.61
H_3 (มิลลิเมตร)	0.61	0.61
เฉลี่ย	0.61	0.61
V_1 (มิลลิเมตร)	0.49	0.48
V_2 (มิลลิเมตร)	0.49	0.49
V_3 (มิลลิเมตร)	0.48	0.48
เฉลี่ย	0.49	0.48

ตารางที่ จ.31 พื้นที่หน้าตัดลวดโลหะผสมจำรูปนิกเกิล – ไทเทเนียม (ลวดเริ่มต้น ø 0.64 มม) ที่ดึงผ่านแม่พิมพ์ตัวแรกและตัวที่สอง

	ดึงผ่านแม่พิมพ์ตัวแรก		ดึงผ่านแม่พิมพ์ตัวสอง	
	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน	ใช้การสั่นสะเทือน	ไม่ใช้การสั่นสะเทือน
H_1 (มิลลิเมตร)	0.61	0.61	0.56	0.56
H_2 (มิลลิเมตร)	0.62	0.61	0.56	0.56
H_3 (มิลลิเมตร)	0.61	0.60	0.56	0.56
เฉลี่ย	0.61	0.61	0.56	0.56
V_1 (มิลลิเมตร)	0.49	0.49	0.41	0.41
V_2 (มิลลิเมตร)	0.49	0.49	0.41	0.42
V_3 (มิลลิเมตร)	0.48	0.49	0.41	0.41
เฉลี่ย	0.49	0.49	0.41	0.41

จ.5 ภาพถ่ายผิวลวดจัดฟันที่ใช้ในเชิงพาณิชย์



รูปที่ จ.2 ภาพถ่ายผิวลวดจัดฟันที่กำลังขยาย 100 เท่า