เอกสารอ้างอิง

1. กานต์ วิรุณพันธ์, 2547, **การศึกษาถึงปัจจัยของสภาวะการหลอมที่มีผลต่อการควบคุมคุณภาพของงานหล่ออะลูมิเนียม**, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 36 -71.

2. ศิริรัตน์ เชียวประยูร, 2547, **การลดของเสียในกระบวนการหล่อฝาสูบอะลูมิเนียมโดยการเพิ่มการถ่ายเทความร้อนของแบบหล่อ**, โครงงานวิจัยอุตสาหกรรมปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 18-21.

3. โฆษิต สุขก้องวารี, 2541, **อิทธิพลของอุณหภูมิต่อโฟลว์ไลน์และโคลด์ชัตในกระบวนการฉีดอะลูมิเนียมแบบไดแคสติง**, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 7-13, 19 -23.

4. ฮิโตชิ คุเมะ, 2543, **วิธีการทางสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ**, แปลโดย วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์, พิมพ์ครั้งที่ 8 สำนักพิมพ์ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย – ญี่ปุ่น), หน้า 1-212.

5. กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550, **หลักการการควบคุมคุณภาพ**, พิมพ์ครั้งที่ 3, สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), หน้า 1-74, 157-198.

6. กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2540, **สถิติสำหรับงานวิศวกรรม เล่มที่ 1**, พิมพ์ครั้งที่ 2, บริษัท ส. เอเชียเพรส จำกัด, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย – ญี่ปุ่น), หน้า 1-42.

7. กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2545, **สถิติสำหรับงานวิศวกรรม เล่มที่ 2 (ประมวลผลด้วย MINITAB)**, พิมพ์ครั้งที่ 7, สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), หน้า 282-283.

8. กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2543, **การวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ (FMEA)**, บริษัท เทคนิคอล แอพโพรช เคาน์เซลลิ่ง แอนด์ เทรนนิ่ง จำกัด, กรุงเทพ, หน้า 106-122.

9. กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2544, **การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ**, บริษัท ส. เอเชียเพรส จำกัด, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), หน้า 4-23, 155-170, 343-367.

10. กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2543, **การวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA),** พิมพ์ครั้งที่ 2, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ, หน้า 193-206.

11. ปารเมศ ชุติมา, 2543, **การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม,** สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 1-7,287-289.

ภาคผนวก ก

ปัญหาและเปอร์เซ็นต์ชิ้นงานบกพร่องจากกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูป
ฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว

ตารางที่ ก.1 แสดงข้อมูลเปอร์เซ็นต์ Scrap ชิ้นงานบกพร่องต่อเดือนจากกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูปฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว (3.5 inch base of HDDs) ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553 – ตุลาคม พ.ศ. 2553

เดือนที่ผลิต	ยอดการผลิตทั้งหมด (ชิ้น)	จำนวนชิ้นงานบกพร่อง (ชิ้น)	คิดเป็น % Scrap = (จำนวนชิ้นงานกพร่อง /ยอดตรวจสอบทั้งหมด)*100	คิดเป็น % (จำนวนชิ้นงานดีทั้งหมด)
สิงหาคม 2553	35,562	6,154	17.30%	82.70%
กันยายน 2553	94,268	15,343	16.28%	83.72%
ตุลาคม 2553	267,224	42,548	15.92%	84.08%
รวม	397,054	64,045	16.13%	83.87%

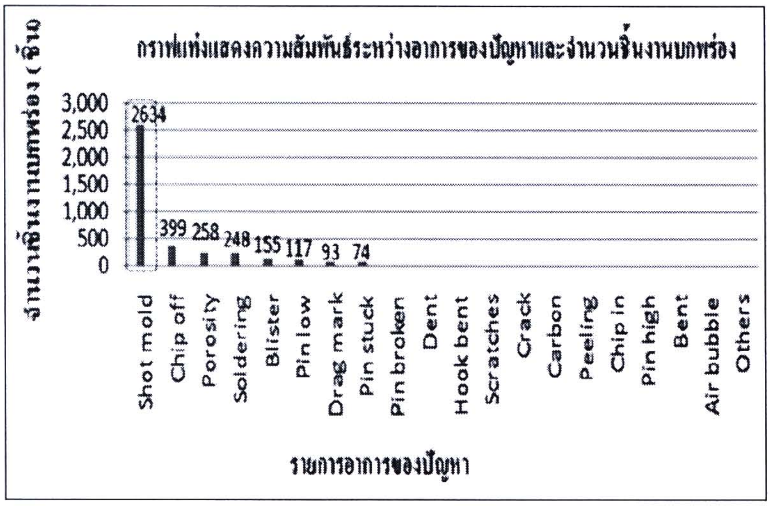
และจากข้อมูลเปอร์เซ็นต์ Scrap ชิ้นงานบกพร่องต่อเดือนจากกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูปฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว (3.5 inch base of HDDs) ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553 – ตุลาคม พ.ศ. 2553 ที่ผ่านมานำข้อมูลที่ได้มากำหนดเป้าหมายเพื่อลดปริมาณเปอร์เซ็นต์ Scrap ชิ้นงานบกพร่องจาก 16.13% เป็น 5%ต่อเดือนในกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูปฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว ซึ่งจะส่งผลโดยตรงให้เปอร์เซ็นต์ชิ้นงานดีจาก 83.87% เป็น 95%ต่อเดือนของจำนวนชิ้นงานดีทั้งหมด ของโรงงานผู้ผลิตซึ่งแสดงข้อมูลไว้ในตารางที่ ก.1

ตารางที่ ก.2 แสดงประเภทและจำนวนของชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูปฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว ของโรงงานผู้ผลิตในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 เป็นเวลา 30 วัน ดังนี้

ลำดับข้อบกพร่อง	รายการอาการของปัญหา	จำนวนชิ้นงานที่บกพร่อง (ชิ้น)	คิดเป็น % = จำนวนชิ้นงานที่บกพร่อง	ค่าใช้จ่ายในการ Scrap ต่อชิ้น (บาท)	คิดเป็นมูลค่า = จำนวนชิ้นงานบกพร่อง*ค่าใช้จ่ายในการ Scrap ต่อชิ้น (บาท)
1	Crack	16	0.39%	50	800
2	Shot mold	2,634	63.70%	50	131,700
3	Dent	27	0.65%	50	1,350
4	Bent	0	0.00%	50	0
5	Chip in	6	0.15%	50	300
6	Chip off	399	9.65%	50	19,950
7	Drag mark	93	2.25%	50	4,650
8	Soldering	248	6.00%	50	12,400
9	Blister	155	3.75%	50	7,750
10	Air bubble	0	0.00%	50	0
11	Carbon	12	0.29%	50	600
12	Scratches	22	0.53%	50	1,100
13	Hook bent	24	0.58%	50	1,200
14	Porosity	258	6.24%	50	12,900
15	Peeling	12	0.29%	50	600
16	Pin broken	33	0.80%	50	1,650
17	Pin low	117	2.83%	50	5,850
18	Pin high	5	0.12%	50	250
19	Pin stuck	74	1.79%	50	3,700
20	Others	0	0.00%	50	0
รวม	ทั้งหมด 20 รายการ	4,135	100%	50	206,750

ตารางที่ ก.3 แสดงข้อมูลการผลิตและจำนวนชิ้นงานบกพร่องที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูปฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 เป็นเวลา 30 วัน

เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 ข้อมูลการผลิตทั้งหมด	จำนวนยอดการผลิตทั้งหมด (ชิ้น)	จำนวนชิ้นงานที่บกพร่อง (ชิ้น)	คิดเป็น % = จำนวนชิ้นงานที่บกพร่องทั้งหมด	คิดเป็น % = จำนวนชิ้นงานดีทั้งหมด	คิดเป็นมูลค่า = จำนวนชิ้นงานบกพร่อง * ค่าใช้จ่ายในการ Scrap ต่อชิ้น (บาท)
30 วัน	80,980	4,135	5.11%	94.89%	206,750



รูปที่ ก.1 กราฟแท่งแสดงจำนวนของชิ้นงานบกพร่องและอาการของปัญหาโดยรวม

เมื่อพิจารณาจากกราฟแท่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาการของปัญหาและจำนวนของชิ้นงานบกพร่อง ดังแสดงในรูปที่ ก.1 ซึ่งพบว่าสาเหตุหลักของปัญหา ที่มีความสำคัญมีเพียงปัญหาเนื้อชิ้นงานไม่เต็ม Shot Mold ที่เกิดขึ้นมากที่สุดจำนวน 2,634 ชิ้นจากจำนวนบกพร่องทั้งหมด 4,135 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 63.70 ที่เกิดจากกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูปฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว (3.5 inch base of HDDs) ของโรงงานผู้ผลิตในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553

ภาคผนวก ข

ตารางการออกแบบทดลองและผลการทดลองชิ้นงานบกพร่อง Shot Mold

ตารางที่ ข.1 แสดงการเก็บข้อมูลชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูปฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว ของโรงงานผู้ผลิต ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2553 – พฤศจิกายน พ.ศ. 2553 เป็นเวลา 80 วัน (ก่อนการปรับปรุง)

ลำดับ	ยอดผลิต (ชิ้น)	ชิ้นงานบกพร่อง Shot Mold (ชิ้น)	ลำดับ	ยอดผลิต (ชิ้น)	ชิ้นงานบกพร่อง Shot Mold (ชิ้น)
1	4080	237	21	4100	225
2	4020	248	22	4060	239
3	4300	205	23	3250	180
4	4290	259	24	3760	244
5	4200	250	25	3540	238
6	4720	242	26	3440	225
7	3940	204	27	3100	189
8	4030	250	28	3730	178
9	4320	224	29	3140	190
10	3300	188	30	3940	238
11	4720	258	31	4080	237
12	4680	242	32	4050	255
13	3042	182	33	3300	200
14	3680	220	34	4290	251
15	3370	177	35	4230	222
16	4080	190	36	3720	185
17	3080	188	37	3940	192
18	3340	178	38	4300	258
19	3090	150	39	3300	194
20	3360	168	40	4280	228

ตารางที่ ข.1 แสดงการเก็บข้อมูลชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูปฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว ของโรงงานผู้ผลิต (ต่อ) ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2553 – พฤศจิกายน พ.ศ. 2553 เป็นเวลา 80 วัน (ก่อนการปรับปรุง)

ลำดับ	ยอดผลิต (ชิ้น)	ชิ้นงานบกพร่อง Shot Mold (ชิ้น)	ลำดับ	ยอดผลิต (ชิ้น)	ชิ้นงานบกพร่อง Shot Mold (ชิ้น)
41	3720	186	61	4060	248
42	3680	242	62	4900	259
43	4040	224	63	3780	189
44	3680	197	64	3980	250
45	4345	247	65	3860	224
46	4022	245	66	4060	255
47	4400	244	67	3860	245
48	3340	208	68	4080	264
49	4100	260	69	4470	228
50	3360	214	70	4010	240
51	3100	202	71	4360	256
52	3860	239	72	3950	237
53	4370	240	73	4410	235
54	3760	244	74	4390	244
55	3540	198	75	4150	258
56	3440	205	76	4220	260
57	4100	239	77	4000	230
58	3730	250	78	4140	232
59	4120	240	79	4180	220
60	3940	238	80	4420	235

ตารางที่ข.2 แสดงข้อมูลของการผลิตและข้อบกพร่องทั้งหมดที่เกิดจากกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูปฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว ของโรงงานผู้ผลิตในเดือนกันยายน พ.ศ. 2553 – พฤศจิกายน พ.ศ. 2553 เป็นเวลา 80 วัน (ก่อนปรับปรุง)

เดือนกันยายน พ.ศ. 2553 – พฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ข้อมูลข้อการผลิตทั้งหมด	จำนวนยอดการผลิตทั้งหมด (ชิ้น)	จำนวนชิ้นงานที่บกพร่อง (ชิ้น)	คิดเป็น % = จำนวนชิ้นงานที่บกพร่อง	คิดเป็น % = จำนวนชิ้นงานดีทั้งหมด	คิดเป็นมูลค่า = จำนวนชิ้นงานบกพร่อง*ค่าใช้จ่ายในการ Scrap ต่อชิ้น (บาท)
80 วัน	313,119	17,999	5.748%	94.252%	899,950

ตารางที่ ข.3 แสดงการเก็บข้อมูลชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูปฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว ของโรงงานผู้ผลิต ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 เป็นเวลา 80 วัน (หลังการปรับปรุง)

ลำดับ	ยอดผลิต (ชิ้น)	ชิ้นงานบกพร่อง Shot Mold (ชิ้น)	ลำดับ	ยอดผลิต (ชิ้น)	ชิ้นงานบกพร่อง Shot Mold (ชิ้น)
1	3080	37	21	3100	25
2	3020	48	22	3060	39
3	3300	55	23	3250	40
4	3290	59	24	3760	44
5	3200	50	25	3540	38
6	3720	42	26	3440	25
7	3940	40	27	3100	39
8	3300	50	28	3730	50
9	3300	24	29	3140	40
10	3300	58	30	3940	38
11	4720	68	31	3080	37
12	4680	42	32	3020	48
13	3042	42	33	3300	55
14	3680	60	34	3290	51
15	3370	57	35	3200	22
16	4080	59	36	3720	52
17	3080	44	37	3940	44
18	3340	48	38	3300	58
19	3090	50	39	3300	42
20	3360	43	40	3300	28

ตารางที่ ข.3 แสดงการเก็บข้อมูลชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูปฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้วของโรงงานผู้ผลิต (ต่อ) ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 เป็นเวลา 80 วัน (หลังการปรับปรุง)

ลำดับ	ยอดผลิต (ชิ้น)	ชิ้นงานบกพร่อง Shot Mold (ชิ้น)	ลำดับ	ยอดผลิต (ชิ้น)	ชิ้นงานบกพร่อง Shot Mold (ชิ้น)
41	3720	48	61	4060	48
42	3680	42	62	4900	59
43	3030	22	63	3780	62
44	3680	60	64	3980	50
45	3340	47	65	3860	62
46	3020	45	66	3060	55
47	3400	44	67	3860	45
48	3340	48	68	4080	64
49	4100	60	69	3470	28
50	3360	43	70	4010	40
51	3100	25	71	4360	55
52	3860	39	72	3950	37
53	3370	40	73	4410	35
54	3760	44	74	4390	44
55	3540	60	75	4150	58
56	3440	25	76	4220	59
57	4100	39	77	4000	30
58	3730	50	78	4140	32
59	4120	40	79	3180	22
60	3940	38	80	4420	35

ตารางที่ข.4 แสดงข้อมูลของการผลิตและข้อบกพร่องทั้งหมดที่เกิดจากกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูป ฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว ของโรงงานผู้ผลิตในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 เป็นเวลา 80 วัน (หลังการปรับปรุง)

เดือน กันยายน พ.ศ. 2553 – พฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ข้อมูลข้อการผลิต ทั้งหมด	จำนวนยอดการผลิต ทั้งหมด (ชิ้น)	จำนวนชิ้นงานที่บกพร่อง (ชิ้น)	คิดเป็น % = จำนวนชิ้นงานที่บกพร่อง	คิดเป็น % = จำนวนชิ้นงานดี ทั้งหมด	คิดเป็นมูลค่า = จำนวนชิ้นงานบกพร่อง*ค่าใช้จ่ายในการ Scrap ต่อชิ้น (บาท)
80 วัน	289,312	3,570	1.234%	98.766%	178,500

ตารางที่ ข.5 แสดงข้อมูลของการผลิตและชิ้นงานบกพร่องประเภท Shot Mold จากการปรับค่าพารามิเตอร์ควบคุมเครื่องจักร BD-350V5-T (TOYO MACHINE) ในกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูปฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว ของโรงงานผู้ผลิต หลังการปรับปรุงในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2554 – พฤษภาคม พ.ศ. 2554 เป็นเวลา 60 วัน

ลำดับ	ยอดผลิต (ชิ้น)	ชิ้นงานบกพร่อง Shot Mold (ชิ้น)	ลำดับ	ยอดผลิต (ชิ้น)	ชิ้นงานบกพร่อง Shot Mold (ชิ้น)
1	5740	71	16	5380	66
2	5690	70	17	5300	65
3	4490	55	18	6670	82
4	4760	59	19	5770	71
5	6090	75	20	5910	73
6	6010	74	21	5440	67
7	5950	73	22	5910	73
8	5870	72	23	6020	74
9	6190	76	24	5190	64
10	6410	79	25	4930	61
11	6340	78	26	5878	73
12	6500	80	27	5740	71
13	6490	80	28	6040	75
14	6540	81	29	3810	47
15	6810	84	30	5680	70

ตารางที่ ข.5 แสดงข้อมูลของการผลิตและชิ้นงานบกพร่องประเภท Shot Mold จากการปรับค่าพารามิเตอร์ควบคุมเครื่องจักร BD-350V5-T (TOYO MACHINE) ในกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูปฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว ของโรงงานผู้ผลิต หลังการปรับปรุงในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2554 – พฤษภาคม พ.ศ. 2554 เป็นเวลา 60 วัน (ต่อ)

ลำดับ	ยอดผลิต (ชิ้น)	ชิ้นงานบกพร่อง Shot mold (ชิ้น)	ลำดับ	ยอดผลิต (ชิ้น)	ชิ้นงานบกพร่อง Shot mold (ชิ้น)
31	5820	72	46	3910	48
32	6270	77	47	5320	66
33	6110	75	48	3346	43
34	4510	56	49	6340	78
35	5870	72	50	6130	76
36	5646	70	51	5370	66
37	5034	62	52	4340	54
38	5130	63	53	6060	75
39	5920	73	54	5705	71
40	4450	55	55	6110	75
41	4396	54	56	5770	72
42	4830	60	57	3840	48
43	5170	64	58	4720	58
44	5630	69	59	5120	63
45	5540	68	60	5630	70

ตารางที่ ข.6 แสดงข้อมูลของการผลิตและข้อบกพร่องทั้งหมดที่เกิดจากกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูปฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว ของโรงงานผู้ผลิตในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2554 – พฤษภาคม พ.ศ. 2554 เป็นเวลา 60 วัน

(หลังการปรับปรุง) เดือนมีนาคม พ.ศ. 2554 – พฤษภาคม พ.ศ. 2554 ข้อมูลการผลิตทั้งหมด	จำนวนยอดการผลิตทั้งหมด (ชิ้น)	จำนวนชิ้นงานที่บกพร่อง (ชิ้น)	คิดเป็น % = จำนวนชิ้นงานที่บกพร่อง	คิดเป็น % = จำนวนชิ้นงานดีทั้งหมด	คิดเป็นมูลค่า = จำนวนชิ้นงานบกพร่อง*ค่าใช้จ่ายในการ Scrap ต่อชิ้น (บาท)
60 วัน	331,585	4,092	1.234%	98.766%	204,600

ตารางที่ ข.7 แสดงมูลค่าที่ลดลงจากการปรับค่าพารามิเตอร์ควบคุมเครื่องจักร BD-350V5-T (TOYO MACHINE) ในกระบวนการผลิตการฉีดอะลูมิเนียมแบบไดแคสติงของโรงงานผู้ผลิตหลังการปรับปรุงของชิ้นส่วนฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2554 – พฤษภาคม พ.ศ. 2554 เป็นเวลา 60 วัน

ข้อ	รายละเอียด	
1	ยอดผลิตทั้งหมด 60 วัน	331,585 ชิ้น
2	สัดส่วนชิ้นงานบกพร่องประเภท Shot Mold ก่อนการปรับค่าควบคุมเท่ากับ 0.05748	19,060 ชิ้น
3	สัดส่วนชิ้นงานบกพร่องประเภท Shot Mold หลังการปรับค่าพารามิเตอร์ควบคุมเครื่องจักร BD-350V5-T (TOYO MACHINE) เท่ากับ 0.01234	4,092 ชิ้น
4	ปริมาณชิ้นงานบกพร่องประเภท Shot Mold ลดลงเป็นจำนวน	14,968 ชิ้น
5	ค่าใช้จ่ายในการ Scrap ต่อชิ้นงานบกพร่อง Shot Mold	50 บาท
6	มูลค่าชิ้นงานบกพร่องประเภท Shot Mold ที่สามารถลดลงได้เท่ากับ	204,600 บาท

หลังจากทำการปรับค่าพารามิเตอร์ควบคุมเครื่องจักร BD-350V5-T (TOYO MACHINE) ในการผลิตชิ้นส่วนฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว ของเดือนมีนาคม พ.ศ. 2554 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554 เป็นเวลา 60 วัน นั้นสามารถลดต้นทุนการผลิตจากชิ้นงานบกพร่องประเภท Shot Mold ได้ประมาณ 204,600 บาทต่อเดือน สำหรับการดำเนินโครงงานวิจัยในครั้งนี้

ภาคผนวก ค

การประมวลผลด้วยโปรแกรม Minitab การคำนวณและแบบฟอร์ม

ตารางที่ ค.1 แสดงผลการทดลอง 2^3 แฟคทอเรียลที่มีจุดเซ็นเตอร์และผลการทดลองชิ้นงานบกพร่อง ประเภท Shot Mold

StdOrder	RunOrder	CenterPt	Blocks	A	B	C	Defect (N=2000)
12	1	1	1	2.6	670	50	87
19	2	0	1	2.2	660	55	88
2	3	1	1	2.6	650	50	128
9	4	1	1	1.8	650	50	242
11	5	1	1	1.8	670	50	220
4	6	1	1	2.6	670	50	90
1	7	1	1	1.8	650	50	240
8	8	1	1	2.6	670	60	48
14	9	1	1	2.6	650	60	99
10	10	1	1	2.6	650	50	142
3	11	1	1	1.8	670	50	200
5	12	1	1	1.8	650	60	215
18	13	0	1	2.2	660	55	142
16	14	1	1	2.6	670	60	44
6	15	1	1	2.6	650	60	100
7	16	1	1	1.8	670	60	208
13	17	1	1	1.8	650	60	235
15	18	1	1	1.8	670	60	200
17	19	0	1	2.2	660	55	166

ตารางที่ ค.2 แสดงผลการแทนสมการความสัมพันธ์ของจำนวนชิ้นงานบกพร่องประเภท Shot Mold ด้วยสมการจำนวนชิ้นงาน

Shot Mold =1691 - 157*A - 1.65*B – 1.91*C ดังนี้

StdOrder	RunOrder	CenterPt	A	B	C	Shot mold
12	1	1	2.6	670	50	82
19	2	0	2.2	660	55	152
2	3	1	2.6	650	50	115
9	4	1	1.8	650	50	240
11	5	1	1.8	670	50	207
4	6	1	2.6	670	50	82
1	7	1	1.8	650	50	240
8	8	1	2.6	670	60	63
14	9	1	2.6	650	60	96
10	10	1	2.6	650	50	115
3	11	1	1.8	670	50	207
5	12	1	1.8	650	60	221
18	13	0	2.2	660	55	152
16	14	1	2.6	670	60	63
6	15	1	2.6	650	60	96
7	16	1	1.8	670	60	188
13	17	1	1.8	650	60	221
15	18	1	1.8	670	60	188
17	19	0	2.2	660	55	152

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายสุนทร คำนวน
วัน เดือน ปีเกิด	27 มกราคม 2520

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษา	มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเชียงยืนวิทยาคม พ.ศ. 2536
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโลหะ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม พ.ศ. 2539
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเครื่องมือกล สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตขอนแก่น พ.ศ. 2541
ระดับปริญญาตรี	อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีขนถ่ายวัสดุ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. 2547
ระดับปริญญาโท	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมระบบการผลิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2554

ประวัติการทำงาน	ตำแหน่ง MUNUFACTURING ENGINEERING & APPLICATION ENGINEERING SUMMIT AUTO SEATS INDUSTRY CO., LTD. - พ.ศ. 2546 - 2548 ตำแหน่ง SUPERVISOR PQM VD & SQE OF VD THAI SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. - พ.ศ. 2549 - 2551 ตำแหน่ง SENIOR SUPERVISOR QA / DIE CASTING SC WADO CO., LTD. -พ.ศ. 2551-ปัจจุบัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ข้อตกลงว่าด้วยการโอนสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

วันที่....31...เดือน...สิงหาคม.......พ.ศ...2554..........

ข้าพเจ้า (นาย/~~นาง/นางสาว~~).........สุนทร...คำนวน..........รหัสประจำตัว..........51360035..........
เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ระดับ ○ ประกาศนียบัตรบัณฑิต ☑ ปริญญาโท ○ ปริญญาเอก

หลักสูตร...วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต....สาขาวิชา.....วิศวกรรมระบบการผลิต....คณะวิศวกรรมศาสตร์.
อยู่บ้านเลขที่..79/374..หมู่ที่.1.หมู่.บ้านพรธิสาร 5...ตรอก/ซอย.....กลาง......ถนน....รังสิต-นครนายก.......
ตำบล/แขวง...ลำผักกูด....อำเภอ/เขต.........ธัญบุรี......จังหวัด.....ปทุมธานี...รหัสไปรษณีย์....11210............
เป็น "ผู้โอน" ขอโอนสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาให้ไว้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
โดยมี.....รศ.ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์.....ตำแหน่ง ...รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทนคณบดี......
เป็นตัวแทน "ผู้รับโอน" สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาและมีข้อตกลงดังนี้

1. ข้าพเจ้าได้จัดทำโครงงานวิจัยอุตสาหกรรม เรื่อง....การลดปริมาณชิ้นงานบกพร่องในกระบวนการฉีดอะลูมิเนียมขึ้นรูปฝาประกบหลังแผ่นจานแม่เหล็ก (HDDs) ขนาด 3.5 นิ้ว........................
ซึ่งอยู่ในความควบคุมของ.......ผศ.ดร.สุขสันติ์...พรหมบัญพงศ์..
อาจารย์ที่ปรึกษา ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 และถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

2. ข้าพเจ้าตกลงโอนลิขสิทธิ์จากผลงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการสร้างสรรค์ของข้าพเจ้าในโครงงานวิจัยอุตสาหกรรม ให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตลอดอายุแห่งการคุ้มครองลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 ตั้งแต่วันที่ได้รับอนุมัติโครงร่างโครงงานวิจัยอุตสาหกรรม จากมหาวิทยาลัย

3. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำโครงงานวิจัยอุตสาหกรรมไปใช้ในการเผยแพร่ในสื่อใดๆ ก็ตาม ข้าพเจ้าจะต้องระบุว่าโครงงานวิจัยอุตสาหกรรมเป็นผลงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีทุกครั้งที่มีการเผยแพร่

4. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำโครงงานวิจัยอุตสาหกรรมไปเผยแพร่ หรือให้ผู้อื่นทำซ้ำหรือดัดแปลงหรือเผยแพร่ต่อสาธารณชนหรือกระทำการอื่นใด ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยมีค่าตอบแทนในเชิงธุรกิจ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีก่อน

5. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำข้อมูลจากโครงงานวิจัยอุตสาหกรรมไปประดิษฐ์หรือพัฒนาต่อยอดเป็นสิ่งประดิษฐ์หรืองานทรัพย์สินทางปัญญาประเภทอื่น ภายในระยะเวลาสิบ (10) ปีนับจากวันลงนามในข้อตกลงฉบับนี้ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมีสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญานั้น พร้อมกับได้รับชำระค่าตอบแทนการอนุญาตให้ใช้สิทธิดังกล่าว รวมถึงการจัดสรรผลประโยชน์อันพึงเกิดขึ้นจากส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของโครงงานวิจัยอุตสาหกรรมในอนาคต โดยให้เป็นไปตามระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การบริหารผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญา พ.ศ. 2538

6. ในกรณีที่มีผลประโยชน์เกิดขึ้นจากโครงงานวิจัยอุตสาหกรรมหรืองานทรัพย์สินทางปัญญาอื่นที่ข้าพเจ้าทำขึ้นโดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นเจ้าของ ข้าพเจ้าจะมีสิทธิได้รับการจัดสรรผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญาดังกล่าวตามอัตราที่กำหนดไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การบริหารผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญา พ.ศ. 2538

ลงชื่อ...ผู้โอนสิทธิ

(นาย สุนทร คำนวน)

นักศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย

ลงชื่อ...ผู้รับโอนสิทธิ

(รศ.ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทนคณบดี

ลงชื่อ...พยาน

(ผศ.ดร.สุขสันติ พรหมบัญพงศ์)

ลงชื่อ...พยาน

(ผศ.ดร.ไชยา คำคำ)