

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1. การเรียกชื่อส่วนต่างๆ ของฟันเฟืองตรง.....	5
2.2. การทำงานของฟันเฟืองที่ขบกัน.....	8
2.3 การเกิดเส้นโค้งอินโวลูต.....	9
2.4 ระยะการสัมผัสของเฟือง.....	10
2.5 การตัดด้วยมีดลิ้ง.....	12
2.6 การตัดเฟืองด้วยฮ้อบ.....	13
2.7 การตัดเฟืองด้วยเรีคคัตเตอร์	13
2.8 การไส.....	14
2.9 การตัดเฟือง.....	15
2.10 Dwell tooth broach	15
2.11 การปรับแต่งฟันเฟืองโดยวิธีเลื่อนหน้าฟัน.....	17
2.12 การกำหนดค่าการปรับแต่งฟันเฟือง.....	18
2.13 เส้นกราฟการปรับแต่งฟันที่มุมหมุนใดๆ.....	19
3.1 แสดงมุมของออยเลอร์ $Z - Y - X$	20
3.2 การขบกันของฟันเฟืองตรง.....	25
3.3 สัญลักษณ์ที่ใช้แทนในระบบเฟืองตรง	25
3.4 แสดงกระบวนการการคำนวณแรงพลวัต.....	29
3.5 แสดงแรงพลวัตที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที.....	30
3.6 แสดงค่า Dynamic Factor ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที.....	31
3.7 แสดงความเร็วเฉลี่ย 1,500 รอบต่อนาที.....	32
3.8 แสดง แรงพลวัตที่ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที.....	32
3.9 แสดงค่า Dynamic Factor ที่ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที.....	33
3.10 แสดงความเร็วเฉลี่ย 3,500 รอบต่อนาที.....	34
3.11 แสดงแรงพลวัตที่ความเร็วรอบ 6,500 รอบต่อนาที.....	34
3.12 แสดงค่า Dynamic Factor ที่ความเร็วรอบ 6,500 รอบต่อนาที.....	35
3.13 แสดงความเร็วเฉลี่ย 6,500 รอบต่อนาที.....	36
3.14 แสดงแรงพลวัตที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที.....	36
3.15 แสดงค่า Dynamic Factor ที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที.....	37

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.16 แสดงความเร็วเฉลี่ย 9,000 รอบต่อนาที.....	38
3.17 แสดงแรงพลวัตที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที.....	38
3.18 แสดงค่า Dynamic Factor ที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที.....	39
3.19 แสดงความเร็วเฉลี่ย 12,000 รอบต่อนาที.....	40
3.20 แสดงรัศมีอินโวลูตของเฟืองขับ.....	40
3.21 แสดงแรงพลวัตในกรณีที่ไม่ปรับแต่ง.....	41
3.22 แสดงแรงพลวัตในกรณีที่ปรับแต่ง.....	42
4.1 เส้นโค้งสไตรเบ็ค.....	44
4.2 การหล่อลื่นแบบแห้ง	45
4.3 แสดงการเกิดการหล่อลื่นแบบไฮโดรไดนามิกส์.....	46
4.4 แสดงการกระจายของความดันในการเกิดไฮโดรไดนามิกส์ในแบรึงกาบ	46
4.5 ความดันใน การเกิดไฮโดรไดนามิกส์ในช่องแคบระหว่างพื้นผิว	47
4.6 ลักษณะการเกิด EHD	47
4.7 แสดงตัวอย่างผิวสัมผัสแบบต่างๆ ที่เกิด EHD.....	48
4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นเฉือนและอัตราความเครียดเฉือน	49
4.9 รูปแสดงระบบพิกัดและเงื่อนไขขอบเขตของสมการเรย์โนลด์	51
4.10 ลักษณะการสึกหรอแบบปกติ	58
4.11 ลักษณะการเกิดตามดขึ้นเริ่มต้น.....	59
4.12 การเกิดตามดขึ้นรุนแรง	59
4.13 ลักษณะการสึกหรอแบบขีดข่วน	60
4.14 การสึกหรอแบบยึดติดขั้นต้น	60
4.15 การเกิดรอยไหม้บนผิวฟันเฟือง	61
4.16 ลักษณะการเกิดการกลิ้งและการกระแทก	61
4.17 การแตกของฟันเฟือง	62
4.18 การบิ่นของฟันเฟืองจากการล้าตัว	63
4.19 การบิ่นจากภาระสูงเกินไป	63
4.20 การขัดสีของฟันเฟือง	64
4.21 การหลุดลอกของเนื้อฟัน	64
5.1 แสดงขนาดและความกว้างระหว่างโนด	65

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.2 แสดงการอินทิเกรตโดยกฎสี่เหลี่ยมคางหมู	70
5.3 แสดงการอินทิเกรตโดยกฎสี่เหลี่ยมคางหมูแบบแบ่งหลายจุด.....	70
5.4 แสดงการอินทิเกรตโดยใช้กฎของซิมสัน 1/3	71
5.5 แสดงการอินทิเกรตโดยกฎของซิมสัน 1/3 แบบหลายช่วง	72
5.6 แสดงวิธีคำนวณหาการเปลี่ยนรูประหว่างที่มีความดันมากกระทำ $d\delta_{i,j}$ ที่โนด i ในช่วง $[X_{j-1}, X_{j+1}]$	73
5.7 กระบวนการคำนวณความหนาฟิล์มและความดัน.....	77
5.8 แรงพลวัต(ไรรมิติ) ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที	78
5.9 การกระจายความดัน (ไรรมิติ) กรณีที่ไม่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที.....	79
5.10 การกระจายความหนาฟิล์ม (ไรรมิติ) กรณีที่ไม่ปรับแต่งที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที.....	80
5.11 การกระจายความดันและความหนาฟิล์ม (ไรรมิติ) ในกรณีที่ไม่ปรับแต่งฟัน ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที.....	80
5.12 การกระจายความดัน (ไรรมิติ) กรณีที่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที.....	81
5.13 การกระจายความหนาฟิล์ม (ไรรมิติ) กรณีที่ปรับแต่งฟันที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที....	82
5.14 การกระจายความดันและความหนาฟิล์ม (ไรรมิติ) ในกรณีที่ปรับแต่งฟันที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที.....	82
5.15 การกระจายความดัน(ไรรมิติ) กรณีที่ไม่ปรับแต่ง และปรับแต่งฟัน ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที.....	83
5.16 การกระจายความหนาฟิล์ม (ไรรมิติ) กรณีที่ไม่ปรับแต่งและปรับแต่งฟัน ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที	84
5.17 แสดงอัตราส่วนการกระจายความดัน ในกรณี ไม่ปรับแต่ง ที่ 1,500 รอบต่อนาที.....	84
5.18 แสดงอัตราส่วนการกระจายความดัน ในกรณี ที่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที.....	85
5.19 แสดงอัตราส่วนการกระจายความดัน ในกรณีปรับแต่งและไม่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที	86
5.20 แรงพลวัต (ไรรมิติ) ที่ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที.....	87
5.21 การกระจายความดัน(ไรรมิติ) กรณีที่ไม่ปรับแต่งฟัน ที่ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที.....	87
5.22 การกระจายความหนาฟิล์ม (ไรรมิติ) กรณีที่ไม่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที..	88

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.23 การกระจายความดันและความหนาฟิล์ม (ไร้มิติ) ในกรณีที่ไม่ปรับแต่งพื้น ที่ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที.....	89
5.24 การกระจายความดัน(ไร้มิติ) กรณีที่ปรับแต่งพื้น ที่ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที.....	89
5.25 การกระจายความหนาฟิล์ม (ไร้มิติ) กรณีที่ปรับแต่งพื้น ที่ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที.....	90
5.26 การกระจายความดันและความหนาฟิล์ม (ไร้มิติ) ในกรณีที่ปรับแต่งพื้น ที่ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที.....	91
5.27 การกระจายความดัน (ไร้มิติ) กรณีที่ไม่ปรับแต่งและปรับแต่งพื้น ที่ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที.....	92
5.28 การกระจายความหนาฟิล์ม (ไร้มิติ) ในกรณีที่ไม่ปรับแต่งพื้นและปรับแต่งพื้น ที่ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที.....	92
5.29 แสดงค่าอัตราส่วนการกระจายความดัน ไม่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที.....	93
5.30 แสดงค่าอัตราส่วนการกระจายความดัน ปรับแต่งที่ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที.....	93
5.31 แสดงค่าอัตราส่วนการกระจายความดัน กรณีที่ปรับแต่งและไม่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที.....	94
5.32 แรงพลวัต(ไร้มิติ) ที่ความเร็วรอบ 6,500 รอบต่อนาที.....	95
5.33 การกระจายความดัน(ไร้มิติ) กรณีที่ไม่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 6,500 รอบต่อนาที.....	96
5.34 การกระจายความหนาฟิล์ม(ไร้มิติ) กรณีที่ไม่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 6,500 รอบต่อนาที..	97
5.35 การกระจายความดันและความหนาฟิล์ม (ไร้มิติ) ในกรณีที่ไม่ปรับแต่งพื้น ที่ความเร็วรอบ 6,500 รอบต่อนาที	97
5.36 การกระจายความดัน(ไร้มิติ) กรณีที่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 6,500 รอบต่อนาที	98
5.37 การกระจายความหนาฟิล์ม(ไร้มิติ) กรณีที่ปรับแต่งพื้น ที่ความเร็วรอบ 6,500 รอบต่อนาที ..	98
5.38 การกระจายความดันและความหนาฟิล์ม (ไร้มิติ) ในกรณีที่ปรับแต่งพื้น ที่ความเร็วรอบ 6,500 รอบต่อนาที	99
5.39 การกระจายความดัน(ไร้มิติ) กรณีที่ไม่ปรับแต่งพื้นและปรับแต่งพื้น ที่ความเร็วรอบ 6,500 รอบต่อนาที	100
5.40 การกระจายความหนาฟิล์ม(ไร้มิติ) กรณีที่ไม่ปรับแต่งพื้นและปรับแต่งพื้น ที่ความเร็วรอบ 6,500 รอบต่อนาที	100

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.41 แสดงค่าอัตราส่วนการกระจายความดัน กรณีที่ไม่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 6,500 รอบต่อนาที.....	101
5.42 แสดงค่าอัตราส่วนการกระจายความดัน กรณีที่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 6,500 รอบต่อนาที.....	102
5.43 แสดงค่าอัตราส่วนการกระจายความดัน กรณีที่ปรับแต่งและไม่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 6,500 รอบต่อนาที.....	102
5.44 แรงพลวัต(ไรมิต) ที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที	103
5.45 การกระจายความดัน(ไรมิต) กรณีที่ไม่ปรับแต่งฟัน ที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที	104
5.46 การกระจายความหนาฟิล์ม(ไรมิต) กรณีที่ไม่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที..	104
5.47 การกระจายความดันและความหนาฟิล์ม (ไรมิต) ในกรณีที่ปรับแต่งฟัน ที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที	105
5.48 การกระจายความดัน(ไรมิต) กรณีที่ปรับแต่งฟัน ที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที	106
5.49 การกระจายความหนาฟิล์ม(ไรมิต) กรณีที่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที	106
5.50 การกระจายความดันและความหนาฟิล์ม (ไรมิต) ในกรณีที่ปรับแต่งฟัน ที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที	108
5.51 การกระจายความดัน(ไรมิต) กรณีที่ไม่ปรับแต่งฟันและปรับแต่งฟัน ที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที.....	108
5.52 การกระจายความหนาฟิล์ม (ไรมิต) ในกรณีที่ปรับแต่งฟันและปรับแต่งฟันที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที.	108
5.53 แสดงค่าอัตราส่วนการกระจายความดัน กรณีที่ไม่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที.....	109
5.54 แสดงค่าอัตราส่วนการกระจายความดัน กรณีที่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที.....	110
5.55 แสดงค่าอัตราส่วนการกระจายความดัน กรณีที่ปรับแต่งและไม่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที.....	110
5.56 แรงพลวัต(ไรมิต) ที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที	111
5.57 การกระจายความดัน(ไรมิต) กรณีที่ไม่ปรับแต่งฟัน ที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที...	112

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.58 การกระจายความหนาฟิล์ม(ไร้มิติ) กรณีที่ไม่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที	112
5.59 การกระจายความดันและความหนาฟิล์ม (ไร้มิติ) ในกรณีที่ปรับแต่งพื้นที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที	113
5.60 การกระจายความดัน(ไร้มิติ) กรณีที่ปรับแต่งพื้นที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที	114
5.61 การกระจายความหนาฟิล์ม(ไร้มิติ) กรณีที่ปรับแต่งพื้นที่ ที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที.....	114
5.62 การกระจายความดันและความหนาฟิล์ม (ไร้มิติ) ในกรณีที่ปรับแต่งพื้นที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที	115
5.63 การกระจายความดัน(ไร้มิติ) กรณีที่ไม่ปรับแต่งพื้นที่และปรับแต่งพื้นที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที	116
5.64 การกระจายความหนาฟิล์ม (ไร้มิติ) ในกรณีที่ปรับแต่งพื้นที่และปรับแต่งพื้นที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที	116
5.65 แสดงค่าอัตราส่วนการกระจายความดัน กรณีที่ไม่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที.....	117
5.66 แสดงค่าอัตราส่วนการกระจายความดัน กรณีที่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที.....	118
5.67 แสดงค่าอัตราส่วนการกระจายความดัน กรณีที่ปรับแต่งและไม่ปรับแต่ง ที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที.....	118