

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญภาพ	(3)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(13)
คำนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	5
ระบบหล่อเย็นใบพัดภายในเครื่องยนต์กังหันก๊าซ	5
ลักษณะทางกายภาพของการไหลภายในท่อตรงที่ไม่มีการหมุน	6
ลักษณะทางกายภาพของการไหลภายในท่อตรงที่มีการหมุน	7
แบบจำลองความปั่นป่วน	7
ทฤษฎีและหลักการ	9
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	34
อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา	34
ขั้นตอนการศึกษาโดยรวม	35
วิธี <i>อะไพเรเตอร์รี่</i> สำหรับการหาสมการความเค้นเรย์โนลด์์ในแบบจำลอง	
ความปั่นป่วนชนิดไม่เชิงเส้น	35
วิธีการหาแบบจำลองความปั่นป่วนชนิดเชิงเส้นสำหรับการไหล	
ผ่านท่อตรงที่มีการหมุน	37
วิธีการพัฒนาแบบจำลองความปั่นป่วนชนิดไม่เชิงเส้นสำหรับการไหล	
ผ่านท่อตรงที่มีการหมุน	39
ผลการศึกษาและวิจารณ์	40
ผลการใช้วิธี <i>อะไพเรเตอร์รี่</i> สำหรับการหาสมการความเค้นเรย์โนลด์์ใน	
แบบจำลองความปั่นป่วนชนิดไม่เชิงเส้น	40



## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการไหลหมุนวนที่มุมของท่อตรงหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสจำลองการไหลโดย การจำลองเชิงตัวเลขโดยตรง	2
2	แสดงการไหลหมุนวนภายในท่อตรงหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เกิดการหมุนรอบแกน z จำลองการไหลโดยการจำลองเชิงตัวเลขโดยตรง	2
3	แสดงเครื่องยนต์กังหันก๊าซ	5
4	แสดงส่วนประกอบต่างๆในระบบหล่อเย็นใบพัด	6
5	แสดงกรณีศึกษาการไหลผ่านแผ่นระนาบคู่ขนาน	36
6	แสดงกรณีศึกษาการไหลผ่านท่อตรงหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส	37
7	แสดงกรณีศึกษาการไหลผ่านท่อตรงหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีการหมุน	38
8	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์ไรมิตินแนวตั้งฉากในทิศทาง $x$ ที่ $Re_{\tau} = 180$	43
9	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์ไรมิตินแนวตั้งฉากในทิศทาง $y$ ที่ $Re_{\tau} = 180$	44
10	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์ไรมิตินแนวตั้งฉากในทิศทาง $z$ ที่ $Re_{\tau} = 180$	45
11	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์เนียนไรมิตินที่ $Re_{\tau} = 180$	46
12	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์ไรมิตินแนวตั้งฉากในทิศทาง $x$ ที่ $Re_{\tau} = 180$	47
13	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์ไรมิตินแนวตั้งฉากในทิศทาง $y$ ที่ $Re_{\tau} = 180$	48
14	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์ไรมิตินแนวตั้งฉากในทิศทาง $z$ ที่ $Re_{\tau} = 180$	49
15	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์เนียนไรมิตินที่ $Re_{\tau} = 180$	50
16	แสดงรูปแบบความเร็วไรมิตินตามแกน $x$ ที่ $Re_{\tau} = 180$	51
17	แสดงรูปแบบความเร็วไรมิตินตามแกน $x$ ที่ $Re_{\tau} = 395$	52

### สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
18	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์์ในแนวตั้งฉากไว้มิติในทิศทาง $x$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.1$ ที่ $Re_b = 4410$	53
19	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์์ในแนวตั้งฉากไว้มิติในทิศทาง $x$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Re_b = 4410$	54
20	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์์ในแนวตั้งฉากไว้มิติในทิศทาง $y$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.1$ ที่ $Re_b = 4410$	55
21	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์์ในแนวตั้งฉากไว้มิติในทิศทาง $y$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Re_b = 4410$	56
22	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์์ในแนวตั้งฉากไว้มิติในทิศทาง $z$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Re_b = 4410$	57
23	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์์ในแนวตั้งฉากไว้มิติในทิศทาง $z$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Re_b = 4410$	58
24	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์์ในแนวเฉียงไว้มิติในทิศทาง $xy$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.1$ ที่ $Re_b = 4410$	59
25	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์์ในแนวเฉียงไว้มิติในทิศทาง $xy$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Re_b = 4410$	60
26	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์์ในแนวเฉียงไว้มิติในทิศทาง $xz$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.1$ ที่ $Re_b = 4800$	61
27	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์์ในแนวเฉียงไว้มิติในทิศทาง $xz$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Re_b = 4410$	62
28	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์์ในแนวเฉียงไว้มิติในทิศทาง $yz$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.1$ ที่ $Re_b = 4410$	63
29	แสดงค่าความเค้นเรย์โนลด์์ในแนวเฉียงไว้มิติในทิศทาง $yz$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Re_b = 4410$	64

### สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
30	แสดงรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไร้มิติตามแกน $x$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.1$ ที่ $Re_b = 4410$	65
31	แสดงรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไร้มิติตามแกน $x$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Re_b = 4410$	66
32	แสดงรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไร้มิติตามแกน $y$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.1$ ที่ $Re_b = 4410$	67
33	แสดงรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไร้มิติตามแกน $y$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Re_b = 4410$	68
34	แสดงรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไร้มิติตามแกน $x$ ณ ตำแหน่ง $z/h = 0.5$ ที่ $Ro = 0.0133$	71
35	แสดงรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไร้มิติตามแกน $x$ ณ ตำแหน่ง $z/h = 0.5$ ที่ $Ro = 0.12$	72
36	แสดงค่ารูปแบบความเร็วเฉลี่ยไร้มิติตามแกน $x$ ณ ตำแหน่งตัดครึ่งมุมของท่อ	73
37	แสดงผลการเปรียบเทียบรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไร้มิติตามแกน $x$ ที่ $Re_\tau = 180$	79
38	แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไร้มิติตามแกน $x$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Re_b = 4410$	80
39	แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไร้มิติตามแกน $x$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Re_b = 4410$	81
40	แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไร้มิติตามแกน $x$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.9$ ที่ $Re_b = 4410$	82
41	แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไร้มิติตามแกน $y$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Re_b = 4410$	83

### สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
42	แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไว้มิติตามแกน $y$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Re_b = 4410$	84
43	แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไว้มิติตามแกน $y$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.9$ ที่ $Re_b = 4410$	85
44	แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไว้มิติตามแกน $z$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Re_b = 4410$	86
45	แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไว้มิติตามแกน $z$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Re_b = 4410$	87
46	แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบความเร็วเฉลี่ยไว้มิติตามแกน $z$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.9$ ที่ $Re_b = 4410$	88
47	แสดงค่ารูปแบบความเร็วเฉลี่ยไว้มิติตามแกน $x$ บนระนาบ $xy$ ณ ตำแหน่ง $z/h = 0.5$ ที่ $Ro = 0.055$	89
48	แสดงค่ารูปแบบความเร็วเฉลี่ยไว้มิติตามแกน $x$ บนระนาบ $xy$ ณ ตำแหน่ง $z/h = 0.5$ ที่ $Ro = 0.11$	90
49	แสดงค่ารูปแบบความเร็วเฉลี่ยไว้มิติตามแกน $x$ บนระนาบ $xz$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Ro = 0.055$	91
50	แสดงค่ารูปแบบความเร็วเฉลี่ยไว้มิติตามแกน $x$ บนระนาบ $xz$ ณ ตำแหน่ง $y/h = 0.5$ ที่ $Ro = 0.11$	92
<b>ภาพผนวกที่</b>		
ก1	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Gambit ขั้นที่ 1	100
ก2	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Gambit ขั้นที่ 2	100
ก3	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Gambit ขั้นที่ 3	100
ก4	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Gambit ขั้นที่ 4	101
ก5	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Gambit ขั้นที่ 5	101
ก6	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Gambit ขั้นที่ 6	101
ก7	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Gambit ขั้นที่ 7	102



## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
ก35	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Gambit ขั้นที่ 35	111
ก36	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Gambit ขั้นที่ 36	111
ก37	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Gambit ขั้นที่ 37	112
ก38	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Gambit ขั้นที่ 38	112
ก39	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Gambit ขั้นที่ 39	112
ก40	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Gambit ขั้นที่ 40	113
ก41	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Gambit ขั้นที่ 41	113
ก42	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Gambit ขั้นที่ 42	113
ก43	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 1	114
ก44	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 2	114
ก45	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 3	114
ก46	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 4	115
ก47	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 5	115
ก48	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 6	115
ก49	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 7	116
ก50	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 8	116
ก51	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 9	116
ก52	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 10	117
ก53	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 11	117
ก54	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 12	117
ก55	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 13	118
ก56	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 14	118
ก57	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 15	118
ก58	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 16	119
ก59	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 17	119
ก60	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 18	119
ก61	แสดงขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์ Fluent ขั้นที่ 19	120



## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
ข3	แสดงขั้นตอนการใช้งานเครื่อง Helios ชั้นที่ 3	130
ข4	แสดงขั้นตอนการใช้งานเครื่อง Helios ชั้นที่ 4	130
ข5	แสดงขั้นตอนการใช้งานเครื่อง Helios ชั้นที่ 5	131
ข6	แสดงขั้นตอนการใช้งานเครื่อง Helios ชั้นที่ 6	131
ข7	แสดงขั้นตอนการใช้งานเครื่อง Helios ชั้นที่ 7	132
ข8	แสดงขั้นตอนการโอนย้าย File ชั้นที่ 1	132
ข9	แสดงขั้นตอนการโอนย้าย File ชั้นที่ 2	133
ข10	แสดงขั้นตอนการโอนย้าย File ชั้นที่ 3	133
ข11	แสดงขั้นตอนการโอนย้าย File ชั้นที่ 4	133
ข12	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ TightVNC ชั้นที่ 1	134
ข13	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ TightVNC ชั้นที่ 2	134
ข14	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ TightVNC ชั้นที่ 3	135
ข15	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ TightVNC ชั้นที่ 4	135
ข16	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ TightVNC ชั้นที่ 5	136
ข17	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ TightVNC ชั้นที่ 6	136
ข18	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ TightVNC ชั้นที่ 7	136
ข19	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ TightVNC ชั้นที่ 8	137
ข20	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ TightVNC ชั้นที่ 9	137
ข21	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ TightVNC ชั้นที่ 10	138
ข22	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ TightVNC ชั้นที่ 11	138
ข23	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ TightVNC ชั้นที่ 12	139
ข24	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ Fluent บนเครื่อง Frontend ชั้นที่ 1	139
ข25	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ Fluent บนเครื่อง Frontend ชั้นที่ 2	140
ข26	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ Fluent บนเครื่อง Frontend ชั้นที่ 3	140
ข27	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ Fluent บนเครื่อง Frontend ชั้นที่ 4	140
ข28	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ Fluent บนเครื่อง Frontend ชั้นที่ 5	141
ข29	แสดงขั้นตอนการย้ายการทำงานของ Fluent ชั้นที่ 1	141

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
ข30	แสดงขั้นตอนการย้ายการทำงานของ Fluent ขั้นที่ 2	142
ข31	แสดงขั้นตอนการย้ายการทำงานของ Fluent ขั้นที่ 3	142
ข32	แสดงขั้นตอนการย้ายการทำงานของ Fluent ขั้นที่ 4	142
ข33	แสดงขั้นตอนการย้ายการทำงานของ Fluent ขั้นที่ 5	143
ข34	แสดงขั้นตอนการย้ายการทำงานของ Fluent ขั้นที่ 6	143
ค1	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ Fluent แบบขนานบนเครื่อง Helios ขั้นที่ 1	144
ค2	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ Fluent แบบขนานบนเครื่อง Helios ขั้นที่ 2	144
ค3	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ Fluent แบบขนานบนเครื่อง Helios ขั้นที่ 3	145
ค4	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ Fluent แบบขนานบน Windows ขั้นที่ 1	145
ค5	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ Fluent แบบขนานบน Windows ขั้นที่ 2	146
ค6	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ Fluent แบบขนานบน Windows ขั้นที่ 3	146
ค7	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ Fluent แบบขนานบน Windows ขั้นที่ 4	146
ค8	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ Fluent แบบขนานบน Windows ขั้นที่ 5	147
ค9	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ Fluent แบบขนานบน Windows ขั้นที่ 6	147
ค10	แสดงขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ Fluent แบบขนานบน Windows ขั้นที่ 7	148
ง1	แสดงขั้นตอนการใช้ฟังก์ชันยูติเฟฟขั้นที่ 1	149
ง2	แสดงขั้นตอนการใช้ฟังก์ชันยูติเฟฟขั้นที่ 2	149



### คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

$C_\mu$	=	ค่าคงที่ของแบบจำลองความหนืดหมุนวนชนิดเชิงเส้น
$D$	=	ความสูงของหน้าตัดท่อ
$D_\omega$	=	พจน์ cross-diffusion
DNS	=	การจำลองเชิงตัวเลขโดยตรง (direct numerical simulation)
EARSM	=	การจำลองการไหลโดยวิธี explicit algebraic Reynolds stress model
EFW	=	แบบจำลองความปั่นป่วน $k - \varepsilon$ ใช้ enhanced wall function
$F_1$	=	ค่า blending function
$F_2$	=	ค่า blending function
$f_\mu$	=	ค่า damping function
$G_k$	=	ค่าพจน์การผลิตของพลังงานจลน์ของความปั่นป่วน
$G_\omega$	=	ค่าพจน์การผลิตของอัตราการลดลงของพลังงานจลน์ความปั่นป่วนจำเพาะ
$h$	=	ค่าความสูงของท่อ
$k$	=	ค่าพลังงานจลน์ของความปั่นป่วน
LES	=	การจำลองการไหลโดยวิธี large eddy simulation
NEWF	=	แบบจำลองความปั่นป่วน $k - \varepsilon$ ใช้ non-equilibrium wall function
$P$	=	ค่าความดัน
$P_i$	=	ค่าความดันเฉลี่ย
$P_i'$	=	ค่าความดันเนื่องจากความปั่นป่วน
$Re_b$	=	เลขเรย์โนลด์ที่ขึ้นกับความเร็วก่อนเข้าท่อ
$Ro$	=	ค่า rotating number
$Re_\tau$	=	เลขเรย์โนลด์ที่ขึ้นกับความเร็วเสียดทาน
$r$	=	ค่า position vector in the rotating frame
$U_b$	=	ความเร็วก่อนเข้าท่อ
$U$	=	ค่าความเร็วตามแกน $x$
$U^+$	=	ความเร็วไร้มิติตามแกน $x$
$UU^+$	=	ค่าความเค้นเรย์โนลด์ตั้งฉากไร้มิติตามแกน $x$
$UV^+$	=	ค่าความเค้นเรย์โนลด์เฉือนไร้มิติตามระนาบ $xy$
$UW^+$	=	ค่าความเค้นเรย์โนลด์เฉือนไร้มิติตามระนาบ $xz$

### คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (ต่อ)

$u_i$	=	ค่าความเร็วเฉลี่ย
$u_i'$	=	ค่าความเร็วเนื่องจากความปั่นป่วน
$u_0$	=	ความเร็วก่อนเข้าท่อ
$u_\tau$	=	ค่าความเร็วเสียดทาน
$uu$	=	ค่าความเค้นเรย์โนลด์ตั้งฉากตามแกน $x$
$uv$	=	ค่าความเค้นเรย์โนลด์เนื่องตามระนาบ $xy$
$uw$	=	ค่าความเค้นเรย์โนลด์เนื่องตามระนาบ $xz$
$\overline{u_i u_j'}$	=	ค่าความเค้นเรย์โนลด์
$VV^+$	=	ค่าความเค้นเรย์โนลด์ตั้งฉากไร้มิตติตามแกน $y$
$VW^+$	=	ค่าความเค้นเรย์โนลด์เนื่องไร้มิตติตามระนาบ $yz$
$v$	=	ความเร็วสัมบูรณ์
$v_r$	=	ความเร็วสัมพัทธ์
$vv$	=	ค่าความเค้นเรย์โนลด์ตั้งฉากตามแกน $y$
$vw$	=	ค่าความเค้นเรย์โนลด์เนื่องตามระนาบ $yz$
$WW^+$	=	ค่าความเค้นเรย์โนลด์ตั้งฉากไร้มิตติตามแกน $z$
$ww$	=	ค่าความเค้นเรย์โนลด์ตั้งฉากตามแกน $z$
$x_i$	=	ค่าพิกัดแกน
$Y^+$	=	ระยะทางไร้มิตติตามแกน $y$
$Y_k$	=	พจน์การสลายตัวของพลังงานจลน์ความปั่นป่วน
$Y_\omega$	=	พจน์การสลายตัวของอัตราการลดลงของพลังงานจลน์ความปั่นป่วนจำเพาะตาม
$\rho$	=	ความหนาแน่น
$\Omega$	=	ความเร็วเชิงมุม
$\varepsilon$	=	อัตราการลดลงของพลังงานจลน์ของความปั่นป่วน
$\sigma_k$	=	ค่า turbulent Prandtl number ของสมการพลังงานจลน์ของความปั่นป่วน
$\sigma_\varepsilon$	=	ค่า turbulent Prandtl number ของสมการอัตราการลดลงของพลังงานจลน์ของความปั่นป่วน
$\mu$	=	ค่าความหนืดพลศาสตร์
$\omega$	=	อัตราการลดลงของพลังงานจลน์ของความปั่นป่วนจำเพาะ

**คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (ต่อ)**

$\sigma_{\omega}$	=	ค่า turbulent Prandtl number ของสมการอัตราการลดลงของพลังงานจลน์ ของความปั่นป่วนจำเพาะ
$\Omega_{ij}$	=	ค่า mean rate of rotation tensor
$\delta_{ij}$	=	ค่า Kronecker's delta
$\delta$	=	ค่าความสูงครึ่งหนึ่งของระนาบคู่ขนาน
$\tau_w$	=	ค่าความเค้นเฉือนที่ผิว
$\mu_t$	=	ค่าความหนืดทวนวน